MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR TURISMO



PROMOVENTE
IMPULSORA DE REVOLCADERO S DE RL DE C.V. **C. Seyed Rezvani** Av. Costera Las Palmas, Col. Granjas del Marques, C.P. 39890, Acapulco de Juárez, Guerrero. (interior del Hotel Princess)

MUNICIPIO DE ACAPULCO, ESTADO DE GUERRERO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD - PARTICULAR

CAPITULO I

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

PROYECTO:

“THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1”

CONTENIDO

PRESENTACIÓN..... 4

ANTECEDENTES..... 9

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... 13

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO..... 13
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO..... 13
I.1.2 UBICACIÓN (DIRECCIÓN) DEL PROYECTO..... 13
I.1.2.1 UBICACIÓN GEOPOLÍTICA..... 13
I.1.2.1.1 UBICACIÓN RESPECTO A CENTROS DE POBLACIÓN..... 14
I.1.2.1.2 SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO..... 15
I.1.2.1.3 VÍAS DE ACCESO..... 16
I.1.2.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA..... 18
I.1.2.3 DURACIÓN DEL PROYECTO..... 21
I.1.2.4 COLINDANCIAS..... 21
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE..... 23
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL..... 23
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES..... 23
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL..... 23
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES 23
I.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO..... 23
I.3.1 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO..... 23
I.3.1.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL..... 23
I.3.1.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES..... 23
I.3.1.3 DIRECCIÓN..... 23

CONTENIDO DE FIGURAS

FIGURA 1.- ÁREA DEL PROYECTO (Y UBICACIÓN DEL LOTE)..... 8
FIGURA 2.- UBICACIÓN GEOPOLÍTICA DEL ÁREA DEL PROYECTO..... 14
FIGURA 3.- UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO RESPECTO A CENTROS DE POBLACIÓN..... 15
FIGURA 4.- CROQUIS DE UBICACIÓN Y RUTA DE ACCESO AL PROYECTO..... 17
FIGURA 5.- UBICACIÓN DE LOS VÉRTICES DEL ÁREA DEL PROYECTO EN IMAGEN SATELITAL..... 20
FIGURA 6.- COLINDANCIAS DEL PREDIO..... 22

CONTENIDO DE TABLAS

TABLA 1.- RESUMEN DE OBRAS CONSTRUCTIVAS..... 5
TABLA 2.- AUTORIZACIONES EN MATERIA AMBIENTAL OTORGADAS..... 10
TABLA 3.- RUTA DE ACCESO AL ÁREA DEL PROYECTO..... 16
TABLA 4.- VERTICES DE LA UBICACIÓN DEL PREDIO..... 19
TABLA 5.- COLINDANCIAS DEL PREDIO..... 21

PRESENTACIÓN

El presente documento se formula como antecedente fundamental dentro del proceso de evaluación de impacto ambiental, en cumplimiento con la normatividad federal vigente en la República Mexicana. Su objeto es contextualizar la situación física y regulatoria de la primera etapa de un proyecto de desarrollo integral, denominado "**The Pierre & Diamonds**", que será implementado en un ecosistema de la zona costera.

El Promovente, consciente de la responsabilidad inherente a la ejecución de obras y actividades que modifican el entorno natural, se adhiere estrictamente a los principios de desarrollo sustentable, garantizando la observancia rigurosa de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), sus respectivos reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) aplicables.

The Pierre & Diamonds corresponde a un Master Plan el cual pretende desarrollarse como parte de una estrategia de crecimiento y desarrollo urbano y turístico apegado al Plan Local de Ordenamiento Territorial y que corresponde a un polígono de geometría irregular propiedad de la promovente de 13.83 ha de superficie, estratégicamente ubicado en una zona de transición ecológica característica de los ecosistemas costeros.

A. Uso de Suelo Actual

El área total del Master Plan está segmentada en tres grandes lotes. La superficie presenta un régimen dual de ocupación:

1. **Vegetación Forestal:** Una parte significativa del polígono está cubierta por vegetación que, por su naturaleza y función ecológica dentro del ecosistema costero, se clasifica como Terreno Forestal de conformidad con el Artículo 3, Fracción XLIV de la LGDFS.
2. **Áreas Antropizadas (Construidas):** Otra porción del predio alberga infraestructura preexistente que, al no ser funcional para el nuevo diseño, requiere de un proceso de demolición integral. Estas áreas ya presentan un grado de perturbación, si bien el manejo de los residuos de construcción y demolición será gestionado bajo protocolos estrictos para minimizar impactos residuales.

B. Alcance del Proyecto Master Plan

El Master Plan contempla el desarrollo de un complejo integral de uso mixto (habitacional, turístico, comercial y de servicios) a ejecutarse en fases. El desarrollo total considera la construcción de doce (12) torres de usos múltiples denominadas Diamantes, por lo que se construirán 12 Diamantes.

C. Alcance de la Primera Etapa (Sujeta a Evaluación)

El presente proceso de evaluación se enfoca en la **Etapa 1** del Proyecto, que comprende una superficie de 5.1543 hectáreas (ha). Esta fase inicial incluye la construcción de tres (3) Diamantes, los cuales llevan por nombre

Tabla 1.- Resumen de obras constructivas.

Diamante	Nombre	Superficie del diamante (m)	Construcción
Diamante 1	Tifanny	5,439.32	18 villas
		8,173.67	3 niveles de estacionamiento con áreas administrativas 1 nivel de amenities 4 edificios (A, B, C y D) de 21 niveles
Diamante 2	Taylor	9,714.17	3 niveles de estacionamiento con áreas administrativas 1 nivel de amenities 4 edificios (A, B, C y D) de 21 niveles
Diamante 3	Sakura	9,654.90	3 niveles de estacionamiento con áreas administrativas 1 nivel de amenities 4 edificios (A, B, C y D) de 21 niveles

En cada uno de los Diamantes parten de los niveles 1 al 3 donde se localizarán cajones de estacionamientos y áreas administrativas, a partir del nivel 4 se contará con áreas de amenidades y se desplanta 4 edificios subdivididos (A, B, C y D) de 21 niveles que albergarán 212 departamentos; el Diamante 1 o Tifanny contará además con villas, andador a playa y otras áreas turísticas y servicios conexos. La Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) se centrará en los efectos directos, indirectos y acumulativos de esta superficie específica, sin menoscabo de considerar los efectos sinérgicos con las fases subsiguientes, así como evaluar el cambio de uso de suelo de áreas forestales.

Marco Regulatorio Federal y Compromisos de Cumplimiento

La magnitud y naturaleza del Proyecto Master Plan, específicamente el cambio de uso de suelo en terrenos con cobertura forestal y la envergadura de las construcciones, obligan al cumplimiento irrestricto de las siguientes disposiciones legales:

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

En apego al Artículo 28 de la LGEEPA, el Proyecto se encuentra forzosamente sujeto al procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), dado que las obras y actividades implican:

1. El cambio de uso de suelo de áreas forestales, como se establece en la Fracción X del citado artículo.
2. Desarrollos inmobiliarios que, por su magnitud y ubicación en un ecosistema costero (Fracción VII), requieren una autorización previa de la autoridad ambiental competente (SEMARNAT).

El Promovente presentará la MIA en la modalidad Particular, debido a la magnitud del conjunto de obras y actividades proyectadas para la primera etapa en el Master Plan, las cuales generarán impactos acumulativos y residuales en una región ecológica determinada.

B. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El Proyecto se someterá al procedimiento establecido en el Título Segundo del Reglamento. La documentación presentada deberá:

- Describir detalladamente el componente ambiental del polígono.
- Identificar, evaluar y predecir los impactos ambientales que generarán la demolición de estructuras existentes y la posterior construcción de las tres torres de 27 pisos.
- Establecer las Medidas de Prevención, Mitigación y, en su caso, de Compensación rigurosas, enfocadas particularmente en la protección del ecosistema costero.

C. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Dado que la superficie inicial de 5.1543 ha incluye zonas catalogadas como Terrenos Forestales, se requiere la autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), tal como lo estipula el Artículo 96 de la LGDFS.

El Promovente presentará el estudio técnico justificativo (ETJ) correspondiente, demostrando:

1. Que la remoción de la vegetación forestal es técnicamente viable.
2. Que no se comprometerá la biodiversidad, ni la capacidad de regeneración de los recursos naturales.
3. Que la propuesta de medidas de compensación ambiental, conforme al Artículo 105 de la LGDFS, garantizará la reposición de la superficie forestal eliminada en un sitio que ofrezca condiciones ecológicas y ambientales equivalentes o superiores.

D. Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) Aplicables

El compromiso del Proyecto con la legalidad ambiental se extiende al cumplimiento de las NOMs, las cuales establecen parámetros técnicos y límites permisibles. Se destacan, de manera enunciativa, mas no limitativa, las siguientes:

- **NOM-001-SEMARNAT-1996:** Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. El Proyecto asegurará el tratamiento terciario de todas sus aguas residuales, conforme a los parámetros más estrictos.
- **NOM-059-SEMARNAT-2010:** De observancia obligatoria para la identificación de especies de flora y fauna silvestres en riesgo. El programa de rescate y reubicación de especies deberá ejecutarse bajo los lineamientos de esta norma.
- **NOM-083-SEMARNAT-2003:** De aplicación para el diseño, construcción, operación y clausura de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Se implementará un Plan de Manejo de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) en estricto cumplimiento.

Conclusión

El Promovente reitera su compromiso con un proyecto que armonice la inversión y el desarrollo turístico con la protección ambiental del ecosistema costero. La presentación de la MIA para la primera etapa en 5.1543 ha, junto con el ETJ (2.454 ha), demuestran la voluntad de establecer un precedente de legalidad y sustentabilidad, respetando el mandato de las leyes ambientales mexicanas para la protección del patrimonio natural.

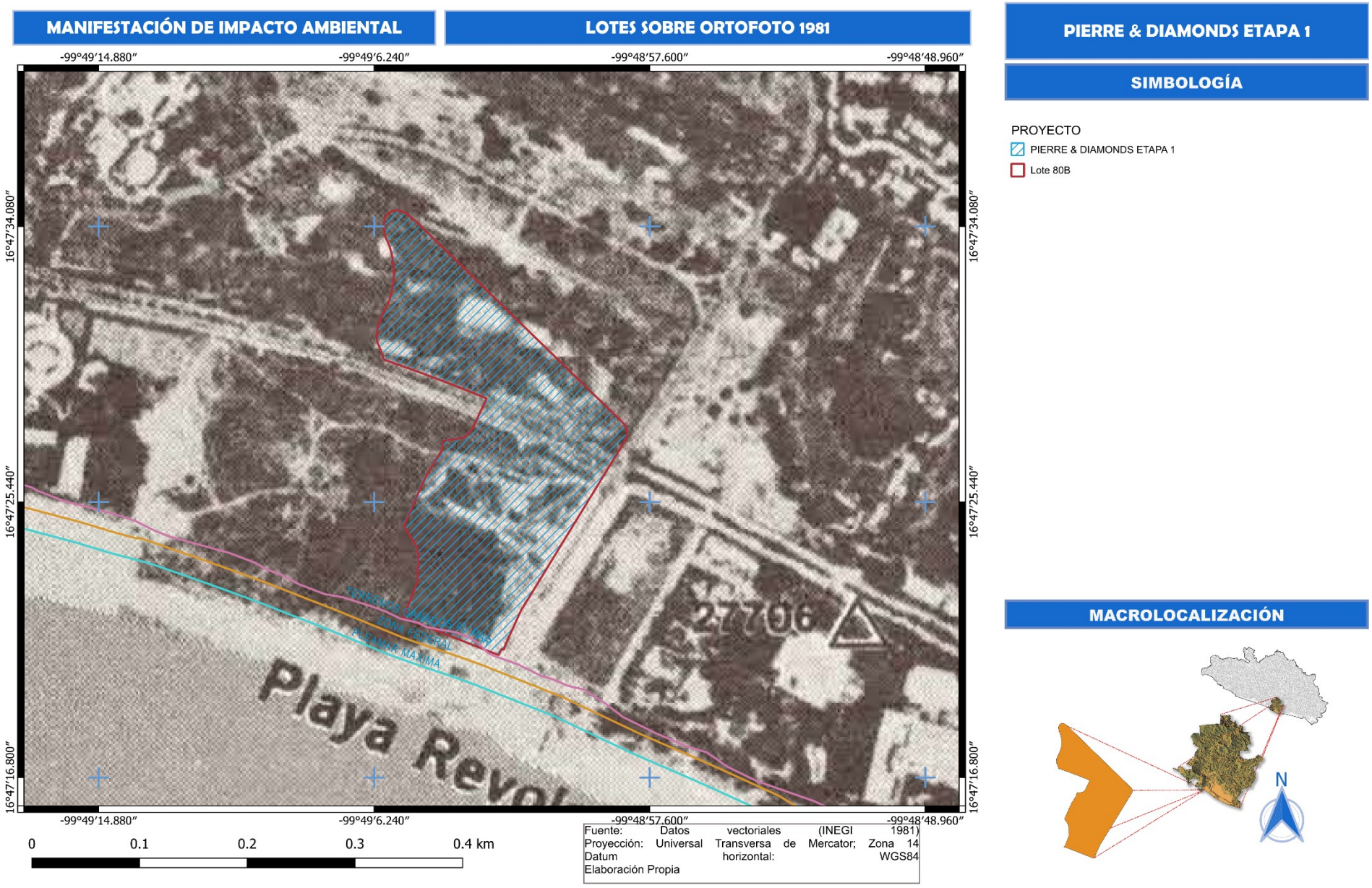
La empresa Impulsora de Revolcadero S de RL de CV, llevará a cabo la construcción y operación del proyecto denominado "**The Pierre & Diamonds Etapa 1**" en el puerto de Acapulco. El cual está diseñado para ocupar una superficie de 51,543.33 m^2.

El terreno en los que se pretende desarrollar el proyecto **tiene una superficie total conjunta de 13.83 ha de la que se desprende la superficie dentro del Área de Proyecto o Área de Estudio de 5.1543 ha**; dentro de esta superficie se llevarán a cabo los trabajos relacionados con la preparación del sitio, urbanización, y construcción de los 3 Diamantes, cada uno de 25 niveles más roof-top; los tres primeros destinados a estacionamiento y áreas comerciales; el cuarto concentrará las amenidades; los veintiuno restantes albergarán 212 departamentos, adicionalmente se requerirán, así como superficies de áreas comunes privadas y zonas de circulación vial, todo al interior del proyecto **"The Pierre & Diamonds Etapa 1".** (con base en el master plan) como se observa en la figura 1, se contará con áreas de jardines y andadores.

En resumen, **el proyecto requerirá de actividades constructivas en 5.1543 ha de superficie neta de obras** para llevar a cabo las actividades de preparación de sitio, desplante a través de construcción de pilotes profundos y construcción de tres Diamantes de 25 niveles más roof-top; los tres primeros destinados a estacionamiento y áreas comerciales; el cuarto concentrará las amenidades; los veintiuno restantes albergarán 4 edificios donde se construirán 212 departamentos, con uso de vivienda unifamiliar, una sección de villas, áreas comerciales, de servicios y estacionamiento, que de acuerdo con la clasificación de uso de suelos y vegetación del área de estudio, **las obras del proyecto afectarán 2.454 ha de superficie de terreno con vegetación forestal característica del ecosistema de Selva Baja Caducifolia** corresponde a vegetación forestal secundaria en proceso de recuperación, y donde se afectará **100.4421 m3 V.T.A. de volumen forestal**.

En el siguiente plano se puede apreciar la poligonal del Área del Proyecto o Área de Estudio donde se muestra la ubicación de las obras a desarrollar (diseño del proyecto), sobre la imagen de la ortofoto de 1981, el cual correspondía a un área agrícola.

Figura 1.- Área del Proyecto (y ubicación del lote).



ANTECEDENTES

Impulsora de Revolcadero, S de RL de CV., propietaria y poseedora del presente proyecto, el cual se desarrolla sobre el denominado Lote "80B", el cual se localiza sobre la vialidad Av Costera de las Palmas. El predio posee una superficie total de 5.1543 ha, de la cual se afectará por poseer vegetación del ecosistema de Selva baja Caducifolia la superficie de por las obras que se someten a evaluación de la manifestación de impacto ambiental en la superficie de 2.454 ha la cual ostenta vegetación correspondiente a vegetación secundaria en proceso de recuperación.

Parte del predio forma parte de la superficie mayor que contó con obras y actividades que fueron autorizadas en materia de Impacto Ambiental a través del oficio No. DFG-UGA-DIRA-043-2010, No. De Ref. 00849 de fecha 02 de febrero del 2010 (ANEXO), que correspondió al proyecto denominado Princess Diamante.

Se hace hincapié de que a pesar de que el predio cuenta con vegetación, el mismo fue señalado por esa autoridad, mediante oficio No. DFG.02.03.578/2009 de fecha 17 de julio del 2009 (ANEXO), mediante el cual se indica que el proyecto Princess Diamante, corresponde a un campo de golf.

De manera específica parte del predio correspondió a parte del campo de Golf del proyecto Princess Diamante, y posteriormente fue empleado como estacionamiento de los vehículos del complejo Princess Diamante, así como otras estructuras.

El predio se encuentra ubicado en una zona altamente alterada por actividades antrópicas, rodeado por diversos desarrollos y áreas urbanas, y cuenta con vialidades en sus 4 colindancias, asimismo en el interior del predio se hayan algunas estructuras que se emplearon para las actividades del club de golf y canchas de soccer.

La empresa Impulsora de Revolcadero, S de RL de CV, realiza sus operaciones al amparo de una serie de autorizaciones en materia de impacto ambiental, obtenidas desde el año 2009.

En el año 2009, a través de solicitud presentada ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, le fue expedido el oficio No. DFG.02.03.578/2009 de fecha 17 de julio del 2009; mediante el cual se indica que el proyecto Princess Diamante, corresponde a un campo de golf por lo que no se considera un terreno forestal y por consecuencia no aplica el trámite correspondiente a la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, (Anexo 1); con base en el artículo Sexto de transitorios de la LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE; *las autorizaciones, permisos, licencias y concesiones otorgadas con anterioridad a la fecha de entrada en vigor del presente Decreto, seguirán vigentes* (Última Reforma DOF 01-04-2024); así como del Transitorio Primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; *Las autorizaciones expedidas con anterioridad a la publicación de la presente reforma de la Ley continuarán vigentes en los términos y condiciones en que fueron expedidas, y los procedimientos y solicitudes que se encuentren en trámite se continuarán tramitando en los términos de la Ley que se reforma*.(Última Reforma DOF 01-04-2024).

Asimismo, el proyecto Princess Diamante, fue sometido a evaluación de Impacto Ambiental para ampliar y adecuar la superficie de 139.60 has, entre las que se encontraron los campos de golf, vialidades, lagos, entre otros; y en el 04 de julio del 2004, se autorizaron a través del oficio ORG-

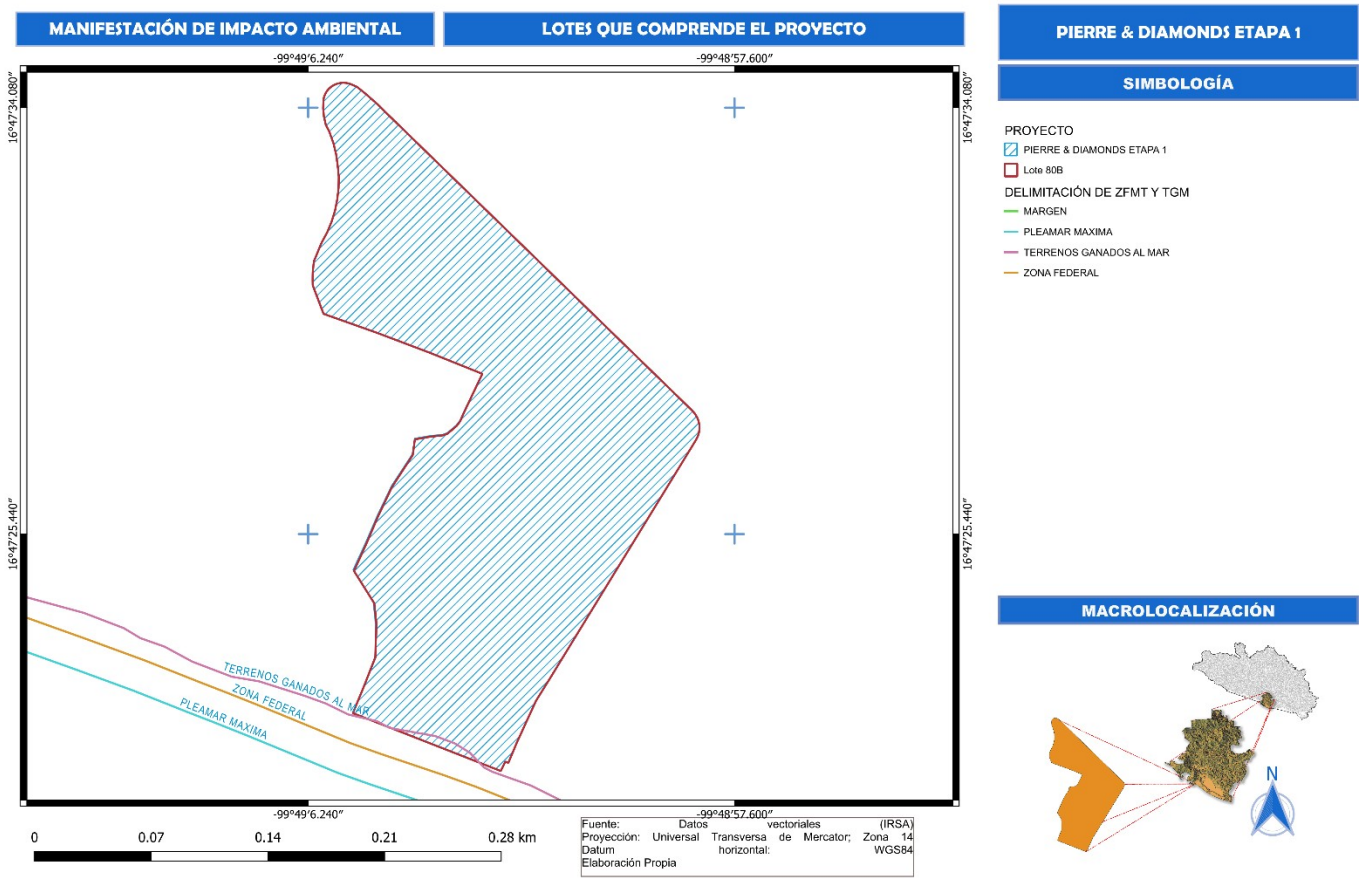
SGPARN-UGA-00199-2024, actividades de nivelación en terreno con material natural, y retiro de estructuras que resultaron afectadas tras el paso del huracán Otis.

Con base en la información señalada, actualmente el predio cuenta con las siguientes autorizaciones:

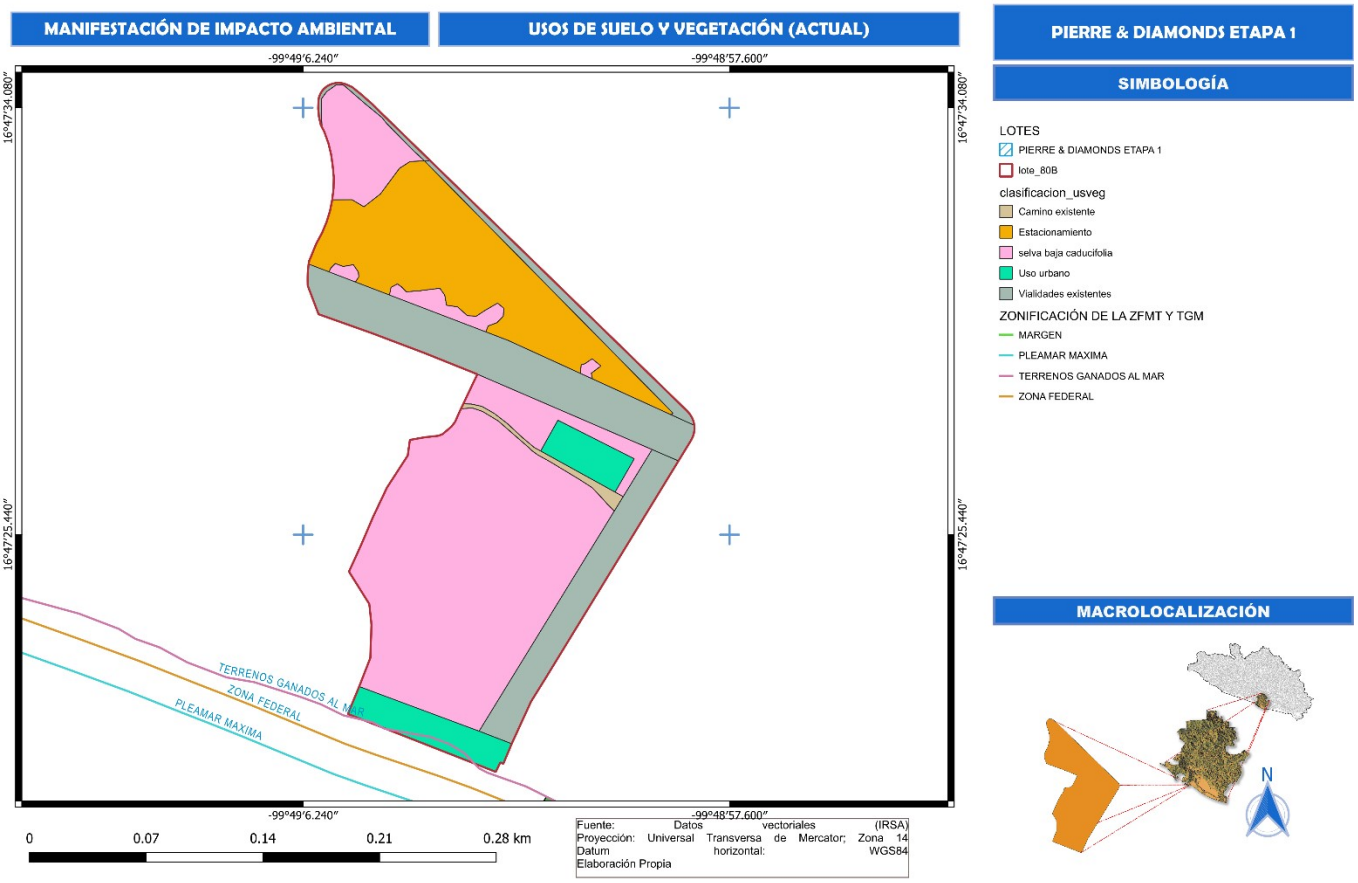
Tabla 2.- Autorizaciones en materia ambiental otorgadas.

NO.	PROYECTO	NO. DE AUTORIZACIÓN EN IMPACTO AMBIENTAL	MODALIDAD	SUPERFICIE AUTORIZADA	
				OBRAS (HA)	CUS (HA)
1	Princess Diamante	No. DFG.02.03.578/2009 de fecha 17 de julio del 2009	CAMBIO DE USO DE SUELO	-	-
2	Princess Diamante	DFG-UGA-DIRA-043-2010, No. De Ref. 00849 de fecha 02 de febrero del 2010	MIA-P	139.60	139.60
Superficie total autorizada				**139.60**	**139.60**

Plano 1.-Ubicación de los lotes que comprenden la propiedad.



Plano 2.- Ubicación del proyecto y área de CUSTF en lote 80B.



El proyecto por desarrollar corresponde a actividades de preparación de sitio y construcción dentro de un predio que ha tenido diversos usos, que van desde club de Golf, áreas de estacionamiento, etc, relacionadas con la operación de infraestructura turística de la empresa promovente, por lo que requiere de la realización de diversas actividades tales como movimientos de tierra, cimentación a base de pilotaje, rellenos de material para la conformación de plataformas, movimientos de tierra para la construcción de la vialidad, departamentos, albercas, áreas verdes, y áreas complementarias; obras de apoyo como son los sistemas de agua potable, drenaje sanitario, red telefónica y datos, red de electrificación, planta de tratamiento de aguas residuales y alumbrado público.

El proyecto se ubica en la zona de la barra de la laguna de Tres Palos localizada, entre esta laguna y el Océano Pacifico, al sur del Bulevar a Barra Vieja, dentro de la jurisdicción del Municipio de Acapulco, Estado de Guerrero.

El terreno en términos de cobertura se encuentra con vegetación, motivo por el cual requiere del cambio de uso del suelo forestal, de un predio que presenta vegetación forestal **del ecosistema de Selva Baja Caducifolia** corresponde a vegetación forestal secundaria en proceso de degradación, y donde se afectará **100.442 M3 V.T.A. de volumen forestal** y que se ubica en una zona de ecosistemas costeros y corresponde al proyecto denominado "**The Pierre & Diamonds Etapa 1**".

A través del presente estudio se analizan los elementos técnicos del proyecto respecto a los posibles impactos ambientales y efectos que estos puedan generar por el desarrollo del proyecto ; se describen características particulares de la obra, tales como magnitud, actividades a desarrollar, condiciones de operación y medidas previstas para la prevención, mitigación y control de los impactos ambientales, así como de la disposición de residuos generados y actividades de vigilancia ambiental y cumplimiento a las normas y leyes ambientales atendiendo a los Programas de Desarrollo Urbano.

Se incluye la caracterización del medio físico, natural y social de la zona de estudio y su área de influencia, enfatizando el análisis en aquellos elementos naturales y condiciones que pudieran ser afectados y, por tanto, requerir de medidas especiales para la prevención de un desequilibrio ecológico.

Con base en lo anterior y de acuerdo con las características del proyecto, **se presenta ante la** Oficina de Representación en el estado de Guerrero de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), La Manifestación de Impacto Ambiental (**MIA**) en la Modalidad Particular, **para dar cumplimiento a lo establecido en** la fracción VII, IX y X del artículo 28, excepto la fracción V del propio artículo de **la LGEEPA**, **con la finalidad de que a través de esta modalidad el proyecto que se pretende desarrollar sea evaluado y en su caso autorizado en materia de Impacto Ambiental (IA) y del CUS por la realización de las obras y actividad que requiera el proyecto.**

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Proyecto: "The Pierre & Diamonds Etapa 1".

I.1.2 UBICACIÓN (DIRECCIÓN) DEL PROYECTO

Lote 80B; Costera de las Palmas, Fracc. Granjas del Marqués C.P. 39890 Acapulco, Gro.

Sobre las coordenadas 16° 47' 25.25" de latitud norte y 99° 49' 2.45" de longitud oeste.

I.1.2.1 UBICACIÓN GEOPOLÍTICA

El Proyecto se ubica en terrenos propiedad del promovente, en Fracc. Granjas del Marqués en el Municipio de Acapulco, Estado de Guerrero.

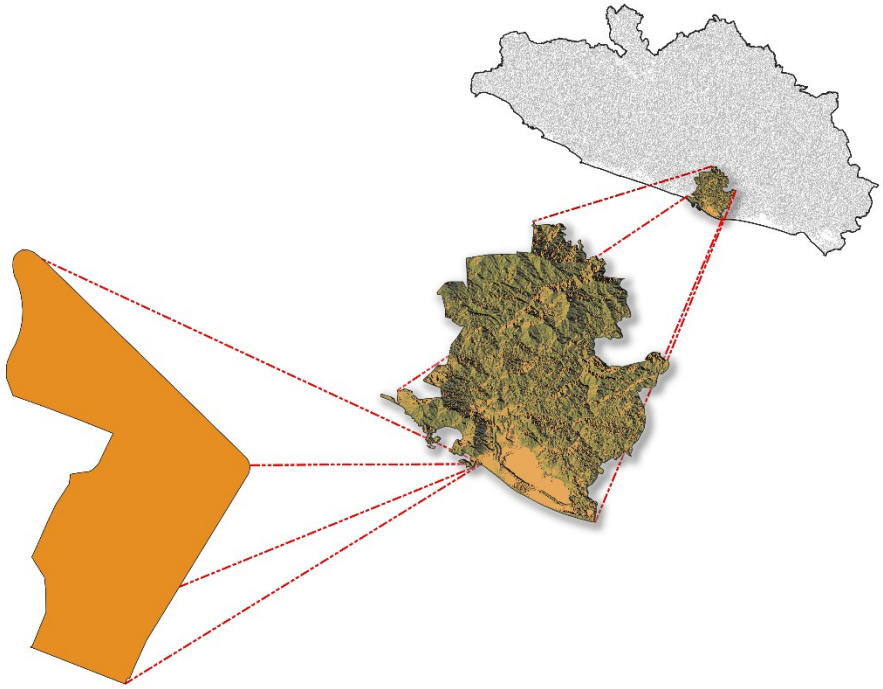
Es un terreno plano, de forma regular con una superficie total de 51,543.33m² ubicado en boulevard de las naciones con las siguientes medidas y colindancias:

Al Norte: con Costera de las Palmas.
Al Sur: Con Zona Federal Marítimo Terrestre
AL Oeste: Heritage.
Al Este: Acceso a playa.

Del cual se empleará la superficie de 51,543.33m², para la ejecución del proyecto.

En la siguiente proyección se presenta su ubicación dentro de un área de estudio definida para este proyecto, respecto al municipio y al estado.

Figura 2.- Ubicación geopolítica del área del proyecto.

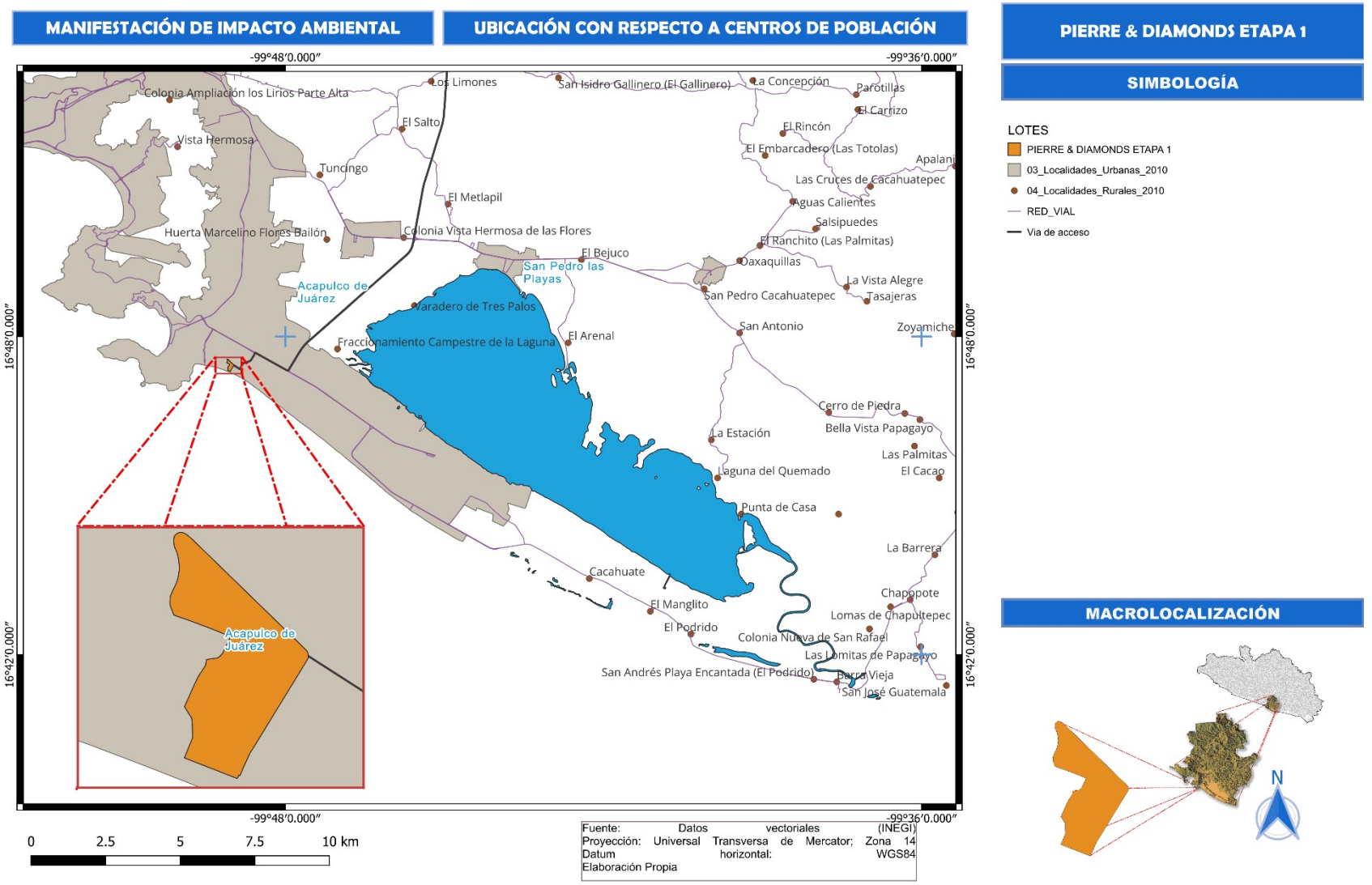


Estado: Guerrero
Municipio: Acapulco de Juárez
Localidad: Acapulco

UBICACIÓN RESPECTO A CENTROS DE POBLACIÓN

La ubicación del Área de Estudio o Proyecto en el contexto local se localiza en los límites del Municipio de Acapulco, en el estado de Guerrero, en la siguiente imagen se muestra la ubicación respecto a las poblaciones aledañas y la relación de estas en la Tabla 1.

Figura 3.- Ubicación del área del proyecto respecto a centros de población.



I.1.2.1.1 SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO.

El predio en evaluación tiene una superficie total de **51,543.33 m²,** de las cuales el proyecto afectará el 100% para llevar a cabo las obras y actividades descritas en el presente documento**.**

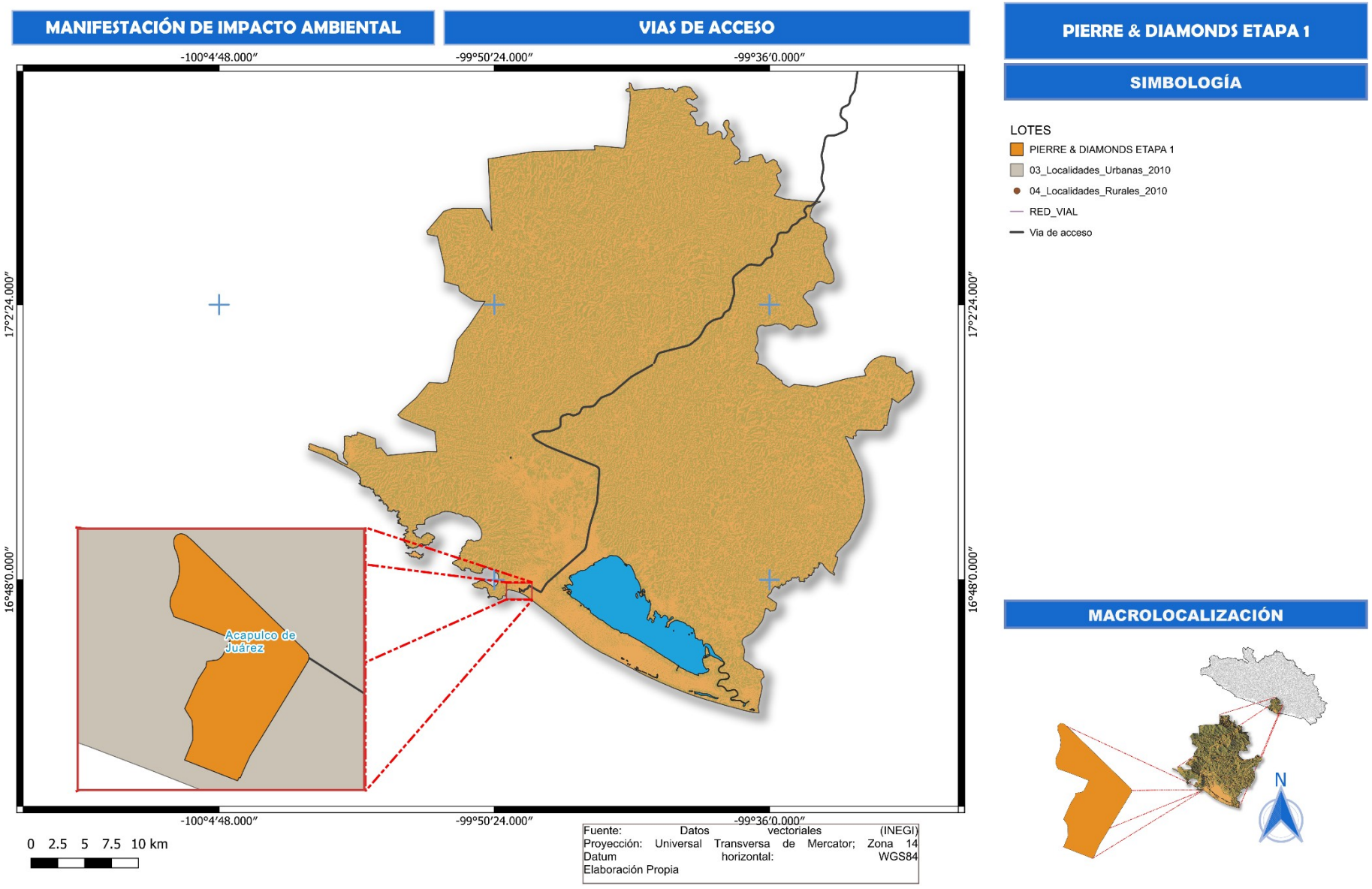
I.1.2.1.2 VÍAS DE ACCESO

El acceso al Área de Estudio es a través de la ruta descrita en la siguiente tabla y se muestra en la siguiente imagen.

Tabla 3.- Ruta de acceso al área del proyecto.

TRAMO		DISTANCIA (KM)	TIPO
DE	**A**		
Oficina SEMARNAT O de R Guerrero (Av Costera Miguel Alemán 315, Centro, 39300 Acapulco de Juárez, Gro.)	Vuelta a la derecha en Av Cuauhtémoc	0.085	Calle Pavimentada
Avanzar hasta el semáforo	Vuelta a la izquierda en Jesús Carranza	0.70	Calle Pavimentada
Avanzar hasta la esquina y girar a la izquierda	Vuelta en Ignacio de la Llave	0.87	Calle Pavimentada
Avanzar hasta Costera Miguel Alemán	Vuelta en Costera Miguel Alemán	0.79	Calle Pavimentada
Continuar por Costera Miguel Alemán	Hasta Av. Escénica C. Mejía	8.2	Calle Pavimentada
Av. Escénica C. Mejía	Continuar hacia Boulevard de las Naciones	8.5	Calle Pavimentada
Boulevard de las Naciones	Boulevard de las Naciones hasta el Burger King, girara a la derecha hacia Paseo de los Manglares	0.51	Calle Pavimentada
Paseo de los Manglares	Del Revolcadero	0.47	Calle Pavimentada
Del Revolcadero	Costera de las Palmas, girar a la izquierda	0.33	Calle Pavimentada
Costera de las Palmas	Proyecto	1	Calle Pavimentada
TOTAL		**21.45521.455**	

Figura 4.- Croquis de ubicación y ruta de acceso al proyecto.



THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1

I.1.2.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto se ubicó para efectos de georreferenciación en un polígono definido mediante el Sistema de Coordenadas UTM, utilizando el Datum WGS84, Zona 14 y Coordenadas Geográficas, a continuación, se presenta el plano de Ubicación georreferenciada del predio y las coordenadas extremas de dicho polígono.

Plano 3.- Ubicación del predio sobre imagen satelital.

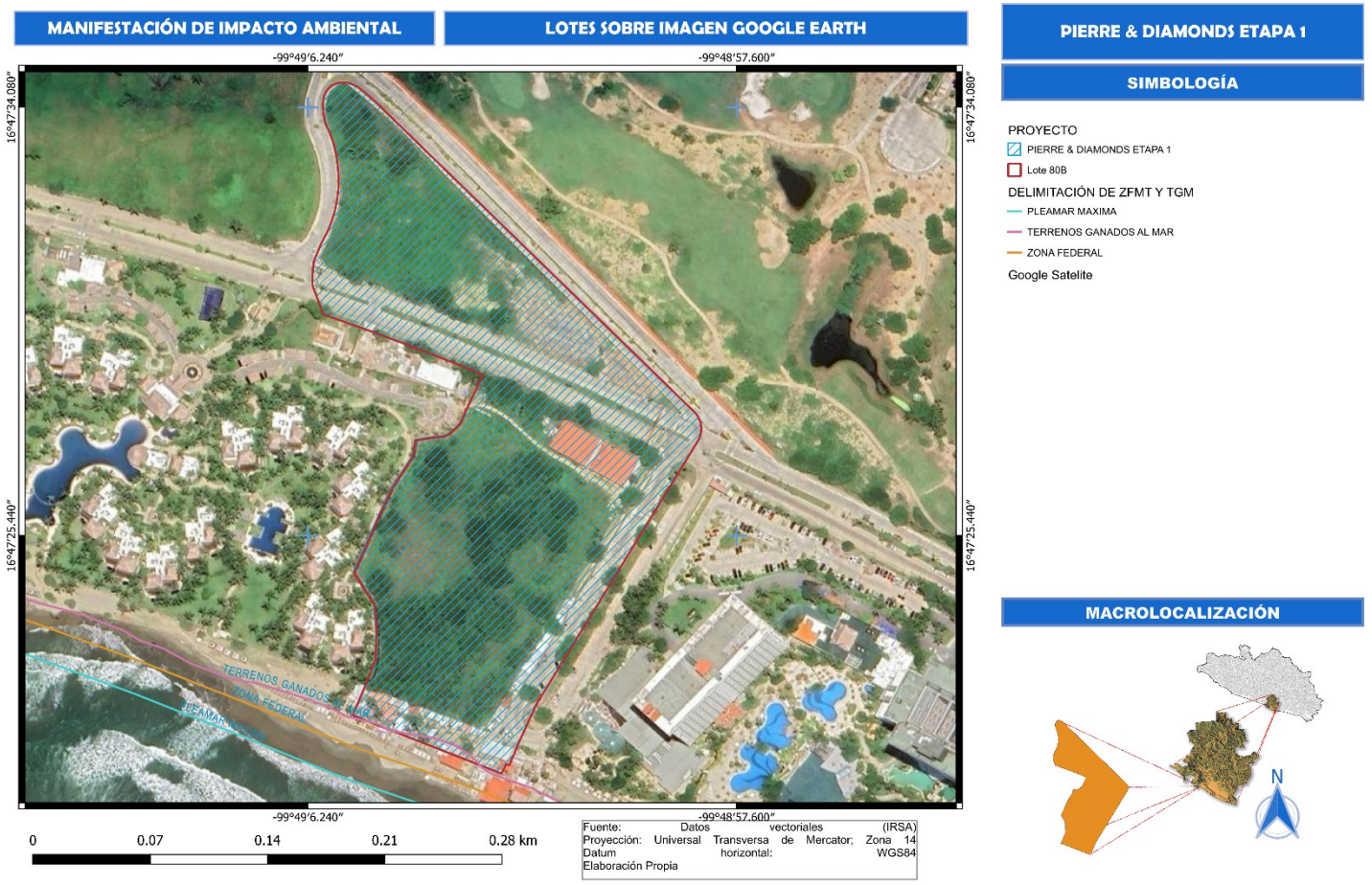
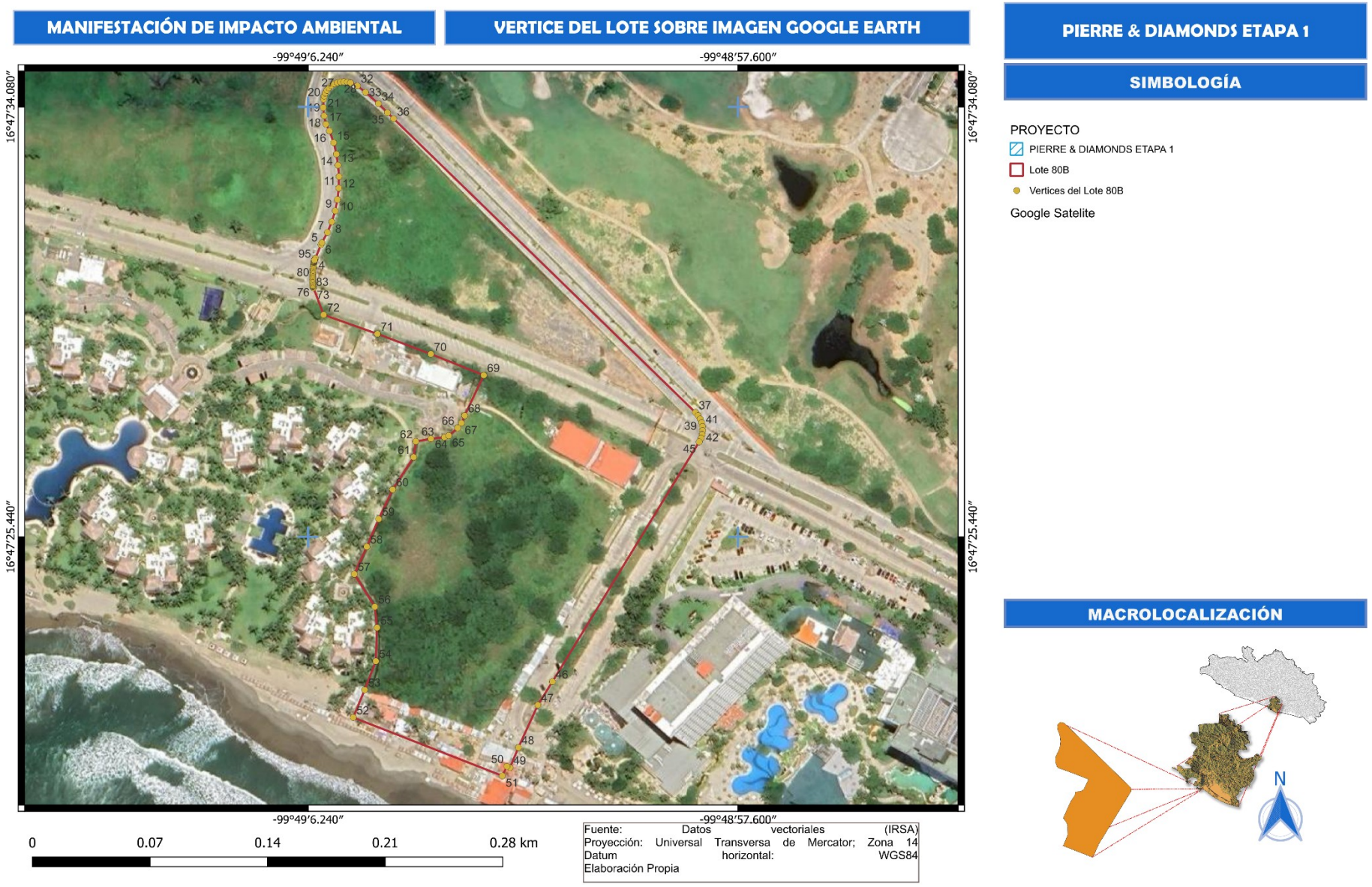


Tabla 4.- VERTICES DE LA UBICACIÓN DEL PREDIO.

VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y	Latitud N	Longitud W
1	412792.662	1856719.167	16° 47' 31.00"	99° 49' 06.11"
2	412792.771	1856719.438	16° 47' 31.01"	99° 49' 06.11"
3	412792.890	1856719.706	16° 47' 31.02"	99° 49' 06.10"
4	412793.150	1856720.247	16° 47' 31.04"	99° 49' 06.09"
5	412796.480	1856728.629	16° 47' 31.31"	99° 49' 05.98"
6	412797.044	1856729.835	16° 47' 31.35"	99° 49' 05.96"
7	412800.347	1856736.154	16° 47' 31.56"	99° 49' 05.85"
8	412802.977	1856742.709	16° 47' 31.77"	99° 49' 05.77"
9	412805.031	1856749.496	16° 47' 31.99"	99° 49' 05.70"
10	412806.391	1856756.458	16° 47' 32.22"	99° 49' 05.65"
11	412807.236	1856763.516	16° 47' 32.45"	99° 49' 05.62"
12	412807.388	1856770.607	16° 47' 32.68"	99° 49' 05.62"
13	412806.771	1856777.657	16° 47' 32.91"	99° 49' 05.64"
14	412805.870	1856784.491	16° 47' 33.13"	99° 49' 05.67"
15	412804.279	1856791.559	16° 47' 33.36"	99° 49' 05.73"
16	412801.806	1856798.803	16° 47' 33.60"	99° 49' 05.81"
17	412799.730	1856803.027	16° 47' 33.73"	99° 49' 05.88"
18	412798.658	1856808.105	16° 47' 33.90"	99° 49' 05.92"
19	412798.182	1856813.246	16° 47' 34.07"	99° 49' 05.94"
20	412798.392	1856818.400	16° 47' 34.23"	99° 49' 05.93"
21	412798.757	1856820.345	16° 47' 34.30"	99° 49' 05.92"
22	412799.437	1856822.203	16° 47' 34.36"	99° 49' 05.90"
23	412800.413	1856823.925	16° 47' 34.41"	99° 49' 05.86"
24	412801.658	1856825.462	16° 47' 34.46"	99° 49' 05.82"
25	412803.139	1856826.775	16° 47' 34.51"	99° 49' 05.77"
26	412804.816	1856827.825	16° 47' 34.54"	99° 49' 05.71"
27	412806.643	1856828.586	16° 47' 34.57"	99° 49' 05.65"
28	412808.570	1856829.037	16° 47' 34.58"	99° 49' 05.59"
29	412810.545	1856829.164	16° 47' 34.59"	99° 49' 05.52"
30	412812.513	1856828.966	16° 47' 34.58"	99° 49' 05.45"
31	412814.423	1856828.446	16° 47' 34.56"	99° 49' 05.39"
32	412818.535	1856826.586	16° 47' 34.50"	99° 49' 05.25"
33	412823.355	1856822.550	16° 47' 34.37"	99° 49' 05.09"
34	412830.996	1856815.544	16° 47' 34.14"	99° 49' 04.83"
35	412836.350	1856809.935	16° 47' 33.96"	99° 49' 04.65"
36	412839.998	1856806.251	16° 47' 33.84"	99° 49' 04.52"
37	413018.821	1856624.113	16° 47' 27.94"	99° 48' 58.46"
38	413020.394	1856622.222	16° 47' 27.88"	99° 48' 58.40"
39	413021.638	1856620.100	16° 47' 27.81"	99° 48' 58.36"
40	413022.517	1856617.803	16° 47' 27.74"	99° 48' 58.33"
41	413023.010	1856615.394	16° 47' 27.66"	99° 48' 58.31"
42	413023.102	1856612.936	16° 47' 27.58"	99° 48' 58.31"
43	413022.792	1856610.496	16° 47' 27.50"	99° 48' 58.32"
44	413022.087	1856608.140	16° 47' 27.42"	99° 48' 58.34"
45	413021.006	1856605.931	16° 47' 27.35"	99° 48' 58.38"
46	412933.065	1856458.216	16° 47' 22.53"	99° 49' 01.33"
47	412924.344	1856443.821	16° 47' 22.06"	99° 49' 01.62"
48	412912.657	1856417.655	16° 47' 21.21"	99° 49' 02.01"
49	412907.596	1856405.239	16° 47' 20.80"	99° 49' 02.18"
50	412905.765	1856406.044	16° 47' 20.83"	99° 49' 02.25"
51	412903.033	1856400.199	16° 47' 20.64"	99° 49' 02.34"
52	412814.467	1856436.592	16° 47' 21.81"	99° 49' 05.33"
53	412821.331	1856453.628	16° 47' 22.37"	99° 49' 05.10"
54	412828.045	1856471.297	16° 47' 22.94"	99° 49' 04.88"
55	412828.849	1856491.996	16° 47' 23.62"	99° 49' 04.86"
56	412827.597	1856504.925	16° 47' 24.04"	99° 49' 04.90"
57	412815.492	1856525.105	16° 47' 24.69"	99° 49' 05.31"
58	412822.965	1856541.996	16° 47' 25.24"	99° 49' 05.06"
59	412830.095	1856559.103	16° 47' 25.80"	99° 49' 04.82"
60	412838.487	1856577.292	16° 47' 26.39"	99° 49' 04.54"
61	412851.045	1856597.188	16° 47' 27.04"	99° 49' 04.12"
62	412852.373	1856606.900	16° 47' 27.36"	99° 49' 04.08"
63	412861.386	1856608.508	16° 47' 27.41"	99° 49' 03.77"
64	412869.456	1856609.400	16° 47' 27.44"	99° 49' 03.50"
65	412871.990	1856610.397	16° 47' 27.47"	99° 49' 03.42"
66	412877.376	1856615.130	16° 47' 27.63"	99° 49' 03.23"
67	412879.573	1856618.092	16° 47' 27.73"	99° 49' 03.16"
68	412881.521	1856622.734	16° 47' 27.88"	99° 49' 03.10"
69	412892.986	1856647.583	16° 47' 28.69"	99° 49' 02.71"
70	412861.554	1856660.813	16° 47' 29.11"	99° 49' 03.77"
71	412829.854	1856673.387	16° 47' 29.52"	99° 49' 04.85"
72	412797.900	1856685.302	16° 47' 29.90"	99° 49' 05.93"
73	412791.877	1856702.013	16° 47' 30.45"	99° 49' 06.13"
74	412791.623	1856702.693	16° 47' 30.47"	99° 49' 06.14"
75	412791.539	1856703.054	16° 47' 30.48"	99° 49' 06.15"
76	412791.501	1856703.423	16° 47' 30.49"	99° 49' 06.15"
77	412791.466	1856704.359	16° 47' 30.52"	99° 49' 06.15"
78	412791.444	1856705.295	16° 47' 30.55"	99° 49' 06.15"
79	412791.433	1856706.231	16° 47' 30.58"	99° 49' 06.15"
80	412791.434	1856707.168	16° 47' 30.61"	99° 49' 06.15"
81	412791.447	1856708.104	16° 47' 30.64"	99° 49' 06.15"
82	412791.471	1856709.040	16° 47' 30.67"	99° 49' 06.15"
83	412791.507	1856709.976	16° 47' 30.70"	99° 49' 06.15"
84	412791.554	1856710.911	16° 47' 30.73"	99° 49' 06.15"
85	412791.614	1856711.845	16° 47' 30.77"	99° 49' 06.14"
86	412791.685	1856712.779	16° 47' 30.80"	99° 49' 06.14"
87	412791.767	1856713.712	16° 47' 30.83"	99° 49' 06.14"
88	412791.862	1856714.643	16° 47' 30.86"	99° 49' 06.14"
89	412791.967	1856715.574	16° 47' 30.89"	99° 49' 06.13"
90	412792.088	1856716.523	16° 47' 30.92"	99° 49' 06.13"
91	412792.220	1856717.471	16° 47' 30.95"	99° 49' 06.12"
92	412792.268	1856717.760	16° 47' 30.96"	99° 49' 06.12"
93	412792.326	1856718.047	16° 47' 30.97"	99° 49' 06.12"
94	412792.394	1856718.331	16° 47' 30.98"	99° 49' 06.12"
95	412792.473	1856718.613	16° 47' 30.99"	99° 49' 06.12"
96	412792.562	1856718.892	16° 47' 30.99"	99° 49' 06.11"
97	412792.662	1856719.167	16° 47' 31.00"	99° 49' 06.11"

Figura 5.- Ubicación de los vértices del área del proyecto en imagen satelital.



I.1.2.3 DURACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto The Pierre & Diamonds Etapa 1 está planeado para desarrollarse en 3 etapas (Preparación del sitio, Construcción y Operación). corresponde a la construcción de los Diamantes, que comprende las áreas de servicios, los cuales se desarrollarán en un periodo de 10 años que comprende desde la etapa de preparación del sitio y construcción; en tanto que la etapa de operación se estima en 50 años.

I.1.2.4 COLINDANCIAS.

El predio tiene las siguientes colindancias.

Tabla 5.- Colindancias del predio.

ORIENTACIÓN	COLINDANCIA
Al Norte	Costera de las Palmas.
Al Sur	Zona Federal Marítimo Terrestre
AL Oeste	Heritage.
AL Este	Acceso a playa

Figura 6.- Colindancias del predio.



THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

IMPULSORA DE REVOLCADERO S DE RL DE CV.

Copia simple del Acta de Constitutiva. (Anexo Legal**.** Copia del acta constitutiva)

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

IRE820824SA5 (Ver Anexo Legal**,** cédula fiscal).

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

C. Seyed Rezvani

Anexo Legal**.** Copia del acta constitutiva

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

Av. Costera Las Palmas, Col. Granjas del Marques, C.P. 39890, Acapulco de Juárez, Guerrero. (interior del Hotel Princess)

En el Anexo Legal se incluyen copias simples del acta constitutiva y RFC de la promovente, así como copias simples del poder notarial e identificación oficial del representante legal.

I.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

I.3.1 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

I.3.1.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

L.C.A José Francisco Ramírez Rodríguez No. de Cédula Profesional: 1025385

I.3.1.2 DIRECCIÓN

Calle Palma de Hawaii, Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero

En el Anexo Legal se incluyen copias simples del RFC de la responsable de la elaboración del estudio, así como copias simples de identificación oficial.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PORYECTO

PROYECTO:

“THE PIERRE & DIAMONDS”
ETAPA 1

CONTENIDO

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....19
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.....24
II.1.1.1 NIVLES 1 AL 4.....24
II.1.1.2 ESTACIONAMIENTOS.....31
II.1.1.3 COBERTURA VEGETAL.....32
II.1.2 UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO.....37
II.1.2.1 UBICACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA SEÑALANDO, POBLACIÓN, LOCALIDAD, MUNICIPIO Y ESTADO. 39
II.1.2.2 VIAS DE ACCESO.....42
II.1.2.3 COLINDANCIAS.....43
II.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA.....44
II.1.4 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS.....44
II.1.4.1 VIAS DE ACCESO.....45
II.1.4.2 AGUA POTABLE.....45
II.1.4.3 INSTALACIÓN SANITARIA.....46
II.1.4.4 INSTALACIÓN PARA CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL.....46
II.1.4.5 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO.....46
II.1.4.6 ALMACENAMIENTO DE AGUA.....46
II.1.4.7 OPERACIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.....47
II.1.4.8 DRENAJE SANITARIO.....47
II.1.4.9 SISTEMA DE ELECTRIFICACIÓN.....47
II.1.4.9.1 SISTEMA ELECTRICO.....47
II.1.4.9.2 SISTEMA DE TIERRAS.....48
II.2 CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....49
II.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO.....56
II.2.1.1 VIDA ÚTIL O VIGENCIA DEL PROYECTO.....57
II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL.....57
II.2.3 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.....59
II.2.3.1 PREPARACION DEL SITIO.....59
II.2.3.1.1 DELIMITACIÓN Y PROTECCIÓN.....59
II.2.3.1.2 DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTO.....59
II.2.3.1.3 TRAZO DEL PROYECTO Y ACTIVIDADES DE AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE.....59
II.2.3.1.4 DESPALME DEL TERRENO.....59
II.2.3.1.5 NIVELACIÓN DEL TERRENO.....60
II.2.3.1.6 EXCAVACIÓN, RELLENO Y COMPACTACIÓN.....60
II.2.3.1.7 TRAZO.....60
II.2.3.1.8 EQUIPOS, MATERIALES, SUSTANCIAS Y PERSONAL UTILIZADO EN CADA UNA DE LAS ETAPAS.....61
II.2.3.1.8.1 EQUIPOS.....61
II.2.3.1.8.2 MATERIALES.....61
II.2.3.1.8.3 COMBUSTIBLES.....62
II.2.3.1.9 PERSONAL UTILIZADO EN CADA UNA DE LAS ETAPAS.....62
II.2.3.1.10 OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.....63

II.2.3.1.10.1 ALMACÉN DE MATERIALES....63
II.2.3.1.10.2 ALMACENAMIENTO DE AGUA....64
II.2.3.1.10.3 SANITARIOS....64
II.2.3.1.10.4 ÁREA DE OFICINAS....64
II.2.3.1.10.5 MATERIAL UTILIZADO EN LAS OBRAS DE APOYO....64
II.2.3.1.10.6 DESMANTELAMIENTO DE LAS OBRAS Y SERVICIO DE APOYO....64
II.2.3.2 CONSTRUCCIÓN....64
II.2.3.2.1 CIMENTACIÓN....64
II.2.3.2.2 ESTRUCTURA....66
II.2.3.2.3 ACABADOS....76
II.2.3.2.4 CANCELERÍA Y CARPINTERÍA....76
II.2.3.2.5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA:....77
II.2.3.2.6 INSTALACIÓN HIDRÁULICA:....77
II.2.3.2.7 GENERALIDADES, NORMATIVIDAD Y CRITERIOS DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA....78
II.2.3.2.8 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....79
II.2.3.2.9 SEÑALIZACIÓN....82
II.2.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO....82
II.2.5 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO....84
II.2.6 USO DE EXPLOSIVOS....84
II.2.7 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA....84
II.2.7.1 RESIDUOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS....84
II.2.7.1.1 PLAN DE MANEJO....84
II.2.7.1.1.1 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS....85
II.2.7.1.1.2 RESIDUOS VEGETALES....87
II.2.7.1.1.3 RESIDUOS DOMÉSTICOS....87
II.2.7.1.1.4 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN....87
II.2.7.1.1.5 RESIDUOS SANITARIOS....88
II.2.7.2 EMISIONES A LA ATMÓSFERA....89
II.2.7.2.1 POLVO....89
II.2.7.2.2 RUIDO....90
II.2.7.2.3 OLORES....90
II.2.7.3 RESIDUOS PELIGROSOS....90
II.2.7.4 COMBUSTIBLES, ACEITES Y OTROS LUBRICANTES....92
II.2.7.5 ESTOPAS, TRAPOS O RECIPIENTES IMPREGNADOS CON ACEITES, GRASAS, LUBRICANTES O PINTURA, DERIVADOS DE LOS MANTENIMIENTOS A MAQUINARIA....92
II.2.7.6 AGUAS RESIDUALES....93
II.2.7.7 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS....93
II.2.7.8 RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS....95
II.2.7.9 CANTIDAD GENERADA POR UNIDAD DE TIEMPO....95
II.2.7.9.1 METAS ESPERADAS....96
II.2.7.10 RESIDUOS PELIGROSOS....96
II.2.7.11 RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL....96
II.2.8 GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO....97
II.2.8.1 GENERARÁ GASES EFECTO INVERNADERO, COMO ES EL CASO DE H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, ENTRE OTROS. 97
II.2.8.2 POR CADA GAS DE EFECTO INVERNADERO PRODUCTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, ESTIME LA CANTIDAD EMITIDA....97
II.2.8.3 ESTIMAR LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE SERÁ DISIPADA POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO....104

CONTENIDO DE FIGURAS

FIGURA 1. COLINDANCIAS DEL PREDIO....15
FIGURA 2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO SOBRE IMAGEN SATELITAL....15
FIGURA 3.- USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO....18
FIGURA 4.- POLÍGONO DE AFECTACIÓN DE CUS....35
FIGURA 5.- UBICACIÓN GEOPOLÍTICA DEL ÁREA DEL PROYECTO....39
FIGURA 6.- UBICACIÓN DEL ÁREA DEL INMOBILIARIO DEL SECTOR SERVICIO Y COMERCIO QUE AFECTA ECOSISTEMA COSTERO SOBRE IMAGEN SATELITAL....40
FIGURA 7.- UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO RESPECTO A CENTROS DE POBLACIÓN....41
FIGURA 8.- CON BASE EN EL PLAN DE DESARROLLO METROPOLITANO DE ACAPULCO, EL PREDIO SE UBICA EN UN USO DE EQUIPAMIENTO URBANO....41
FIGURA 9.- CROQUIS DE UBICACIÓN Y RUTA DE ACCESO AL PROYECTO....43
FIGURA 10.- COLINDANCIAS DEL PROYECTO THE PIERRE & DIAMONDS....44
FIGURA 11.- UBICACIÓN DEL PREDIO DENTRO DEL POTDUEG....45
FIGURA 12.- DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA....48
FIGURA 13.- REPRESENTACIÓN DEL PREDIO EN EL CONTEXTO DEL POEL....58
FIGURA 14.- MODELO MATEMÁTICO DE SUPERESTRUCTURA....71
FIGURA 15.- MANEJO DE RESIDUOS AL INTERIOR DEL PROYECTO....94

CONTENIDO DE TABLAS

TABLA 1.- DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS EN NIVELES 1 AL 4....24
TABLA 2.- CUANTIFICACIÓN DE DEPARTAMENTOS POR TIPO....27
TABLA 3.- DISTRIBUCIÓN DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR NIVEL....31
TABLA 4.- POLÍGONOS DE AFECTACIÓN DE LA VEGETACIÓN FORESTAL DENTRO DEL PREDIO EN EVALUACIÓN....33
TABLA 5.- VÉRTICES Y COORDENADAS DEL ÁREA DEL PROYECTO....37
TABLA 6.- RUTA DE ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO....42
TABLA 7.- COLINDANCIAS DEL PROYECTO....43
TABLA 8.- SUPERFICIES DEL DISEÑO DEL PROYECTO NIVELES 1 AL 4....50
TABLA 9.- PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO DEL PROYECTO....56
TABLA 10.- EQUIPO A UTILIZAR PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO....61
TABLA 11.- MATERIAL A UTILIZAR PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO....61
TABLA 12.- EQUIPO Y COMBUSTIBLES A UTILIZAR PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO....62
TABLA 13.- PERSONAL A EMPLEAR PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO....63
TABLA 14.- ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO....83
TABLA 15.- RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL Y SÓLIDOS URBANOS QUE SE GENERAN DURANTE LAS DIFERENTES FASES DEL PROYECTO....89
TABLA 16.- CATEGORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS....94
TABLA 17.- FACTORES DE EMISIÓN PARA LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD....98
TABLA 18.- EMISIONES DE GEI PER CÁPITA Y APROXIMADO POR TOTAL DE VIVIENDAS....98
TABLA 19.- FACTORES DE EMISIÓN PARA COMBUSTIÓN DE GAS L.P....98
TABLA 20.- EMISIONES POR COMBUSTIÓN DE GAS L.P. PER CÁPITA Y APROXIMADO POR TOTAL DE VIVIENDAS....98
TABLA 21.- FACTORES DE EMISIÓN DE N2O PARA VEHÍCULOS EN MARCHA....100
TABLA 22.- FACTORES DE EMISIÓN DE CH4 PARA VEHÍCULOS EN MARCHA....100
TABLA 23.- ESTIMACIÓN DE EMISIONES EN RECORRIDOS DE AUTOMÓVILES....101
TABLA 24.- FACTORES DE EMISIÓN DE N2O PARA ENCENDIDO EN FRÍO....102
TABLA 25.- . FACTORES DE EMISIÓN DE CH4 PARA ENCENDIDO EN FRÍO....102
TABLA 26.- ESTIMACIÓN DE EMISIONES DE ENCENDIDOS DE VEHÍCULOS....103

TABLA 27.- FACTORES DE EMISIÓN DE CO2 POR TIPO DE VEHÍCULO.....103
TABLA 28.- TOTAL DE EMISIONES POR ESTIMADAS POR EL PROYECTO EN OPERACIÓN.....104

CONTENIDO DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1.- CONDICIONES DEL PREDIO.....14
FOTOGRAFÍA 2.- VISTA AÉREA DEL PREDIO EN EVALUACIÓN, EN SU COLINDANCIA CON COSTERA DE LAS PALMAS..... 16
FOTOGRAFÍA 3.- VISTA AÉREA DEL PREDIO EN EVALUACIÓN, EN SU COLINDANCIA CON ZONA FEDERAL MARÍTIMA TERRESTRE..... 16
FOTOGRAFÍA 4.- ESTRUCTURAS QUE REQUERIRÁN SER ELIMINADAS AL INTERIOR DEL PREDIO EN EVALUACIÓN..... 17
FOTOGRAFÍA 5.- ESTRUCTURAS IDENTIFICADAS AL INTERIOR DEL PREDIO.....21
FOTOGRAFÍA 6.- INFRAESTRUCTURA QUE SE NECESITA SER ELIMINADA.....21
FOTOGRAFÍA 7.- VEGETACIÓN AL INTERIOR DEL PREDIO.....22
FOTOGRAFÍA 8.- USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN AL INTERIOR DEL PREDIO.....22
FOTOGRAFÍA 9.- TIPO DE VEGETACIÓN PRESENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....23

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La presente descripción es realizada con base a las características del inmueble y al diseño del proyecto de construcción para desarrollarse dentro del Lote 80B, el cual cuenta con la superficie de 5.1543 ha, la cual está sujeta a las normas y especificaciones de construcción vigente del municipio de Acapulco y el Estado de Guerrero. Por lo que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental por estar asentado dentro de un ecosistema costero en una franja que corresponde a una barra de laguna y que presenta vegetación secundaria en proceso de recuperación de selva baja caducifolia en una superficie de 2.454 ha.

El Proyecto **denominado The Pierre & Diamonds corresponde al sector Turismo** y es promovido por la empresa **Impulsora Revolcadero, S.A. de C.V.** El terreno en donde se pretende desarrollar **corresponde a una propiedad particular la cual se encuentran bajo posesión legal de la empresa a través de la escritura pública correspondiente** y se ubica dentro del Municipio de Acapulco, en la Zona Diamante en el Estado de Guerrero.

El proyecto que consiste en la construcción de 3 torres denominadas Diamantes de 25 niveles más un roof -top cada una, donde en los 4 primeros niveles se contarán con áreas administrativas, estacionamientos, zona comercial y amenities, y a partir de este nivel se desplantarán en la parte central del predio una torre de 21 niveles de departamentos, dando el total de 25 niveles de construcción; a su vez cada torre se subdivide en secciones denominadas A, B, C y D. Así como la construcción de villas.

Cada diamante tendrá la siguiente distribución; los tres primeros destinados a estacionamiento y áreas comerciales; el cuarto concentrará las amenidades; los veintiunos restantes se integrarán de la siguiente manera:

TORRE A y TORRE D
Nivel 5 al 24: 2 departamentos en cada uno, con vistas al mar y al campo de golf.
Nivel 25: 1 PH con Roof Top con vista al mar y al campo de golf.

TORRE B y TORRE C
Nivel 5 al 8: 4 departamentos en cada uno, 2 con vistas al mar y 2 al campo de golf.
Nivel 9 al 24: 3 departamentos en cada uno, 2 con vistas al mar y al campo de golf, 1 con vistas al campo de golf.
Nivel 25: 1 PH con Roof Top con vistas al mar y al campo de golf.

El acceso a los edificios se puede hacer directamente a través de Costera de las Palmas. Las circulaciones públicas y privadas se encuentran bien definidas, y se contará con controles de acceso a áreas restringidas. El programa arquitectónico integra los siguientes usos: habitacional, turístico, servicios y administrativos; compartiendo entre ellos áreas de usos comunes.

El proyecto "**The Pierre Diamonds Etapa 1**", motivo del presente estudio consiste en proyecto turístico integral que por su ubicación comprende un ecosistema costero y que requiere de cambio de uso de suelo, cuyo objetivo es brindar al turismo nacional e internacional un área donde cuente con todos los servicios que se pueda requerir para disfrutar de áreas de descanso, esparcimiento, acondicionamiento físico y sobre todo dentro del marco que permita disfrutar de la belleza del paisaje natural de las playas de Acapulco y su vegetación natural, todo ello a realizar sobre una superficie de **5.1543** ha de los cuales requiere de actividades de cambio de uso de suelo sobre una superficie de **2.454 ha**, con presencia de vegetación de selva baja caducifolia de la cual se afectará un volumen forestal de **100.442 M3 V.T.A**.

El diseño arquitectónico se ha orientado de tal forma que el edificio, instalaciones e infraestructura se puedan ejecutar a fin de ocasionar el menor impacto posible y se espera que la realización de las obras y actividades involucradas, impliquen la mínima afectación sobre la superficie forestal. En el presente

capítulo serán explicadas las etapas y la forma en que se espera lograr el desarrollo completo de las obras y actividades del proyecto. Las diferentes obras que se detallan se pretenden ejecutar en 3 etapas en un periodo de 10 años, es decir cada Diamante se empezará a construir hasta haber concluido el anterior, sin embargo, se utilizará el total de la superficie para el desarrollo de las actividades propias de la construcción como son bodegas, talleres, y operación de la maquinaria.

De acuerdo a lo señalado, la presentación a evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular ante la SEMARNAT, se fundamenta en cumplir a lo establecido en las fracciones VII, IX y X del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como a la fracción I inciso O, inciso Q e inciso R del articulo 5 y artículo 12 del Reglamento en materia de la Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), mismas que se citan a continuación.

De la LGEEPA; artículo 28

Fracción **VII.-** Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

Fracción **IX.-** Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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

Del REIA artículo 5

I inciso O, **CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:**

I. ***Cambio de uso del suelo para actividades*** *agropecuarias, acuícolas,* ***de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana****, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;*

inciso **Q, DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:**

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

inciso **R, OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:**

I. Cualquier tipo de obra civil,

Objetivos

El proyecto que se somete a evaluación a través de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, pretende desarrollar obras y actividades en un contexto organizado y ordenado, a modo de Masterplan de desarrollo turístico, y que en virtud de lo anterior tiene contemplado la identificación de necesidades así como criterios que marcarán la pauta para la ejecución de las edificaciones a construir, por lo que es importante precisar que no se han definido la ubicación exacta y/o orientación de las mismas, lo cual se informará en su momento previo a su ejecución.

Objetivo General

- Coadyuvar en el crecimiento económico local y regional a través del incremento de la oferta competitiva de espacios de atracción turística, bajo un marco de contexto que permita el mayor aprovechamiento del valor ambiental y escénico, contribuyendo con el desarrollo de la infraestructura turística con servicios y productos sustentables.

Objetivos específicos

- Establecer los criterios máximos de desarrollo y/o crecimiento, así como planear las estrategias que sean conformes a los lineamientos de los ordenamientos legales aplicables tanto del sector ambiental como del sector turístico.
- Estimar el impacto ambiental en términos del cambio de uso de suelo máximo que puede ocasionar el proyecto y definir restricciones que deberá respetarse para impedir que el área del proyecto (AP) pierda su valor ambiental, para garantizar sus funciones ecológicas.
- Identificar los diferentes impactos ambientales que se pueden generar en las diversas etapas y fases del proyecto, así como definir las medidas de mitigación y control de impactos que permitan el equilibrio territorial.
- Precisar las metas que se deberán lograr conforme al crecimiento o desarrollo del Masterplan del proyecto "**The Pierre Diamonds Etapa 1**"

Cada uno de los edificios contempla la construcción de las siguientes áreas.

- Caseta de control
- Estacionamientos
- Albercas
- Áreas de bodegas
- Canchas
- Cuarto de maquinas
- Dormitorios de servicio
- Enfermería
- Circulaciones verticales (incluye escaleras y elevadores)
- Villas
- Jardineras
- Kids Club
- Servicios sanitarios

- Departamentos

En la siguiente figura se muestra el diseño arquitectónico del proyecto, de las plantas nivel del 1 al 4 y del 5 al 27.

Imagen 1.- Diseño arquitectónico del nivel 1.



Imagen 2.- Diseño arquitectónico del nivel 2.



Imagen 3.- Diseño arquitectónico del nivel 3.



Imagen 4.- Diseño arquitectónico del nivel 4.



Mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular (MIA-P) para el proyecto denominado, **The Pierre Diamonds Etapa 1**, se pretende obtener las autorizaciones en materia de impacto ambiental (MIA) tanto por obras como por actividad por lo que contempla la evaluación de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto, el cual consiste en actividades relacionadas con actividades de construcción en la superficie total del predio que es de **5.1543 has**, donde desplantará tres edificios, cada uno de un total de 25 niveles más un roof -top, donde en los primeros 4 niveles, corresponderán a áreas administrativas y de servicios y a partir de este nivel se desplantarán en la parte central de cada edificio una torre de 21 niveles adicionales de departamentos, dando un total de 25 niveles de construcción.

El terreno que se ha elegido para la construcción del Proyecto, **actualmente sin uso aparente** y delimitado perimetralmente en sus 4 lados por vialidades y áreas de Heritage y Zona Federal Marítimo Terrestre, asimismo **al interior se observa** **una estructura de concreto** así como la presencia de

vegetación forestal cuya superficie apenas es de **2.454 ha**, compuesta por vegetación de los estratos herbáceos, arbustivos y arbóreos, **la restante superficie está compuesta por camino existente (0.041 ha), estacionamiento (0.977 ha), uso urbano (0.562 ha) y vialidades existentes (1.120 ha) que representa el 47.9% (2.255 ha) de la superficie total, corresponden a terrenos con usos diferentes a los forestales.**

El predio posee presencia de vegetación forestal **del ecosistema de Selva Baja Caducifolia y que** corresponde a **vegetación forestal secundaria en proceso de degradación**, y donde se afectará **100.442 m3 V.T.A de volumen forestal**, por lo que, como consecuencia del cambio de uso de suelo en el área de interés (**2.454 ha**), el proyecto se evalúa a través de la **Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular**.

La ejecución del Proyecto se pretende desarrollar en un período aproximado de diez años.

Este desarrollo ofrecerá a los habitantes una zona habitacional donde podrán disfrutar del contacto con la naturaleza y muchas otras actividades al aire libre con la seguridad del cuidado sobre el medio ambiente y la creación de una cultura ambiental, los beneficios por la derrama económica en la ejecución del desarrollo se reflejará en la generación de fuentes de empleo parcialmente, en un inicio; sin embargo, lo será permanente una vez concluido y en operación del mismo, asimismo la demanda de bienes y servicios inherente.

El predio se localiza al poniente de la ciudad de Acapulco de Juárez, Guerrero; para llegar al área del proyecto se parte del centro de la Ciudad de Acapulco, se circula por la Costera Miguel Alemán, hasta interceptar con la Av. Escénica, y seguir por el Boulevard de las Naciones por 500 m, posteriormente se toma la desviación a paseo de los Manglares y avanzar aproximadamente 780 m, para tomar Costera de las Palmas, y avanzar por 470 m hasta llegar a camino a Pierre, donde se localiza el terreno.

El proyecto denominado **“The Pierre Diamonds Etapa 1”,** corresponde a un desarrollo turístico habitacional vertical tipo Condominio Residencial; las actividades a desarrollar consisten en la preparación del sitio, construcción y operación, se integra al presente como **Anexo Documentos legales**, el plano de diseño del proyecto.

Cabe señalar que los trabajos y actividades a desarrollar consisten en derribo de la estructura urbana existente al interior del predio, limpieza, desmonte, despalme, nivelación, cimentaciones, construcción de cada uno de los elementos que conforman al desarrollo. En lo que concierne a los servicios básicos como lo son vías de acceso, agua potable y energía eléctrica, se cuenta con los en la zona con la factibilidad de esos servicios.

De acuerdo con el POEL se demuestra que el proyecto denominado **“The Pierre Diamonds Etapa 1”**, se encuentra en posibilidades de llevar a cabo la construcción, es decir; es idóneo para el desarrollo urbano y sobre todo para cubrir los requerimientos que demanda la sociedad.

Asimismo, el proyecto considera los lineamientos establecidos por el Reglamento sobre Fraccionamiento de Terrenos para los Municipios del Estado de Guerrero, la superficie total del predio denominado Lote 80B es de **5.1543 ha**; para el futuro desarrollo habitacional con introducción de servicios básicos (agua, luz, alcantarillado, telefonía, etc.).

Fotografía 1.- Condiciones del predio.



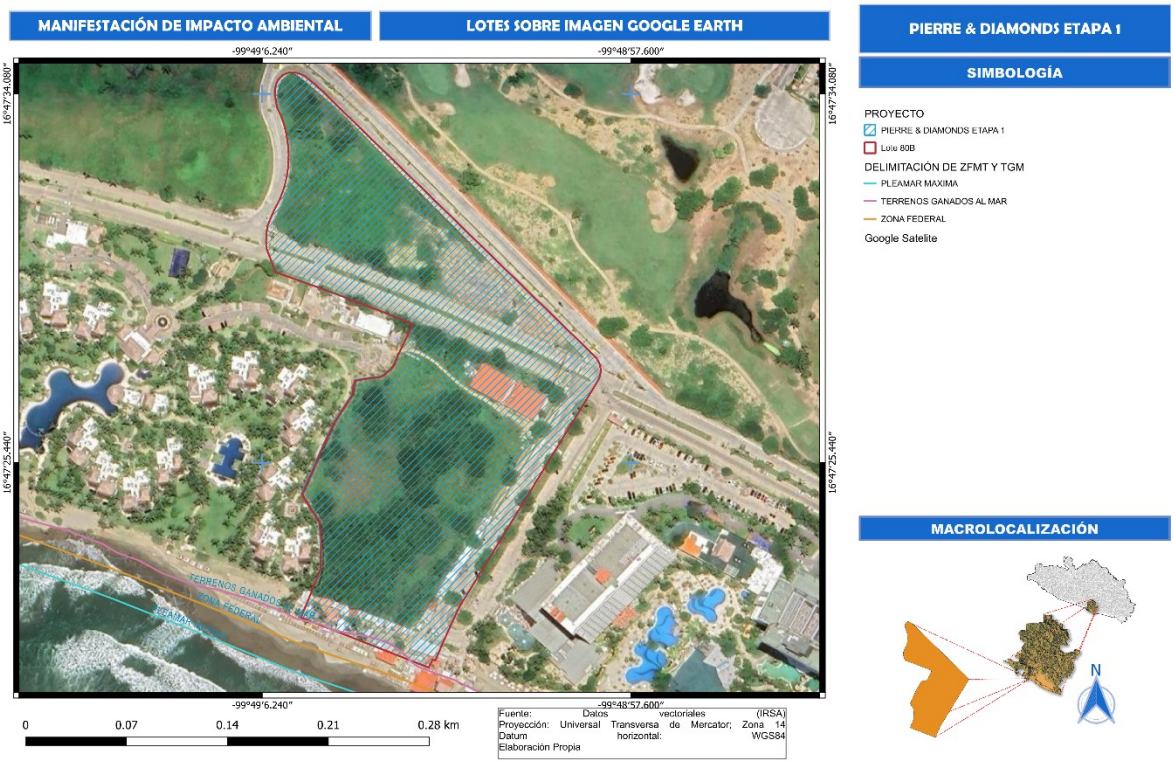
El predio mencionado anteriormente se ocupará una superficie de 51,543.33m^2, (5.1543 ha) que corresponden a un terreno de forma irregular con las medidas de 306.04 m noreste (Costera de las Palmas), 96.15 m al sureste (ZFMT y TGM), 249.93 m al este (camino de acceso a playa) dos tramos uno de 114.72m y 225.61m al noroeste (Canino a Heritage y Heritage), como lo muestra la figura siguiente.

Figura 7. Colindancias del predio.



El proyecto denominado "**The Pierre & Diamonds**" se encuentra en un predio urbano, de forma aledaña a la C. Costera de las Palmas, en la Ciudad de Acapulco, Guerrero.

Figura 8.- Ubicación del proyecto sobre imagen satelital.



El proyecto se ha planeado para ser construido en un predio que se encuentra bajo posesión legal del promovente, el cual se cuenta con presencia de vegetación forestal (al interior se registran especies inducidas y relicto de la selva baja caducifolia), colinda con áreas de comercios y servicios turísticos y recreativas en dos lados, como podemos observar en las siguientes fotografías.

Fotografía 2.- Vista aérea del predio en evaluación, en su colindancia con Costera de las Palmas.



Fotografía 3.- Vista aérea del predio en evaluación, en su colindancia con Zona Federal Marítima Terrestre.

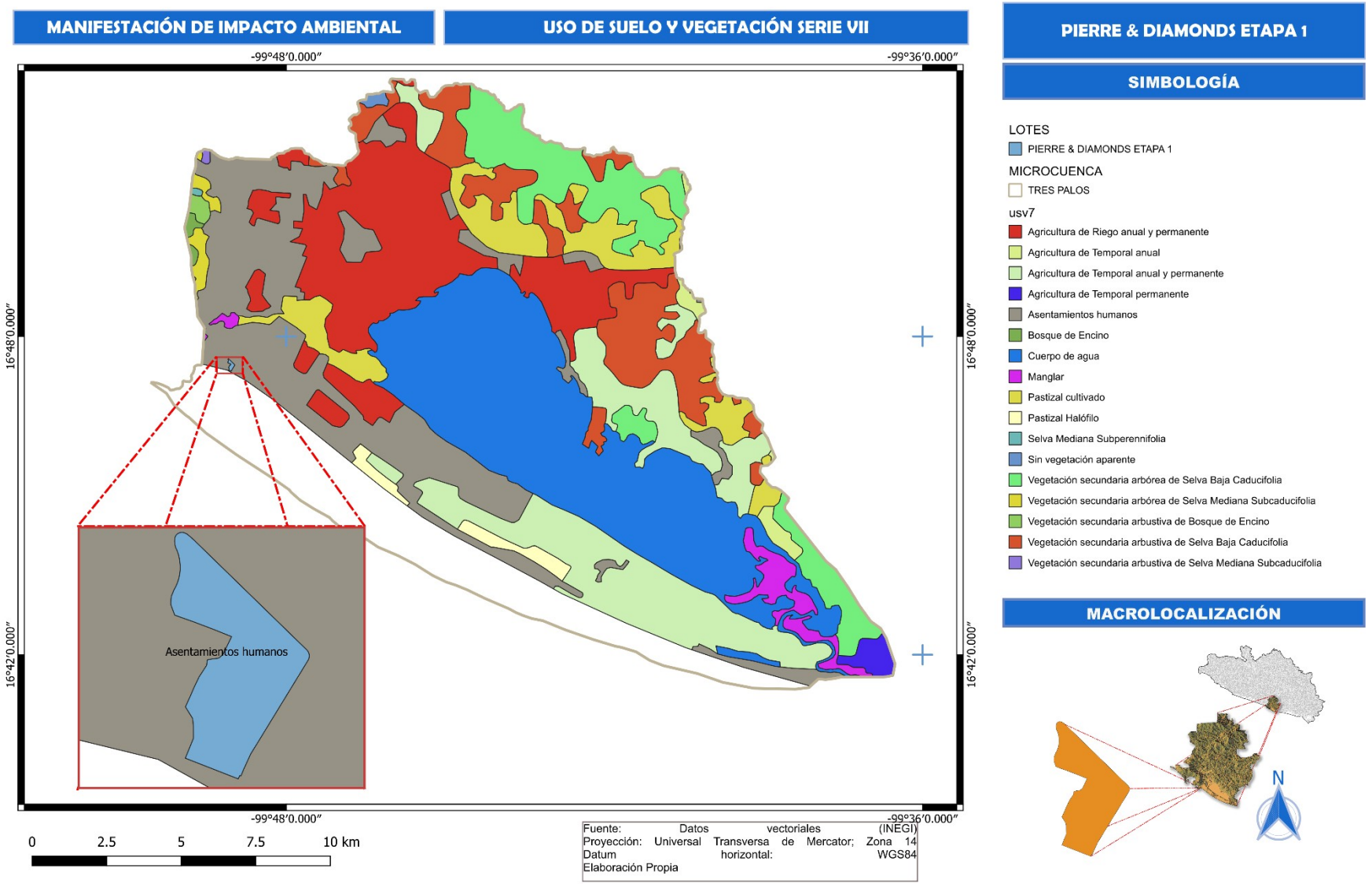


Fotografía 4.- Estructuras que requerirán ser eliminadas al interior del predio en evaluación.



En la siguiente figura podemos observar que, de acuerdo con la cartografía del INEGI, el uso de suelo en el área del proyecto corresponde a asentamientos humanos (Uso urbano).

Figura 9.- Usos de suelo y vegetación en el área del proyecto.



I.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El proyecto corresponde a la ejecución de actividades de cambio de uso de suelo, para el desarrollo de obras y actividades relacionadas con preparación de sitio, construcción y operación de un desarrollo habitacional en vertical, que incluye la construcción de áreas de amenidades, estacionamientos, circulaciones verticales, y construcción de villas y departamentos introducción, canchas, en **una superficie de 5.1543 has (Área de Proyecto o Área de Estudio),** ubicada dentro de terreno o conjunto predial constituido por 2 lotes de terrenos, localizado en la zona oriente de Acapulco o Diamante, en el municipio de Acapulco, Guerrero.

Contará con áreas techadas y áreas descubiertas en los 4 primeros niveles de construcción, que ocuparán 42,760 m2 de construcción de áreas techadas en los 4 niveles y 13,022 m2 de áreas descubiertas, que incluye la construcción de 486 cajones de estacionamiento, incluyendo 39 cajones en un subnivel 0.

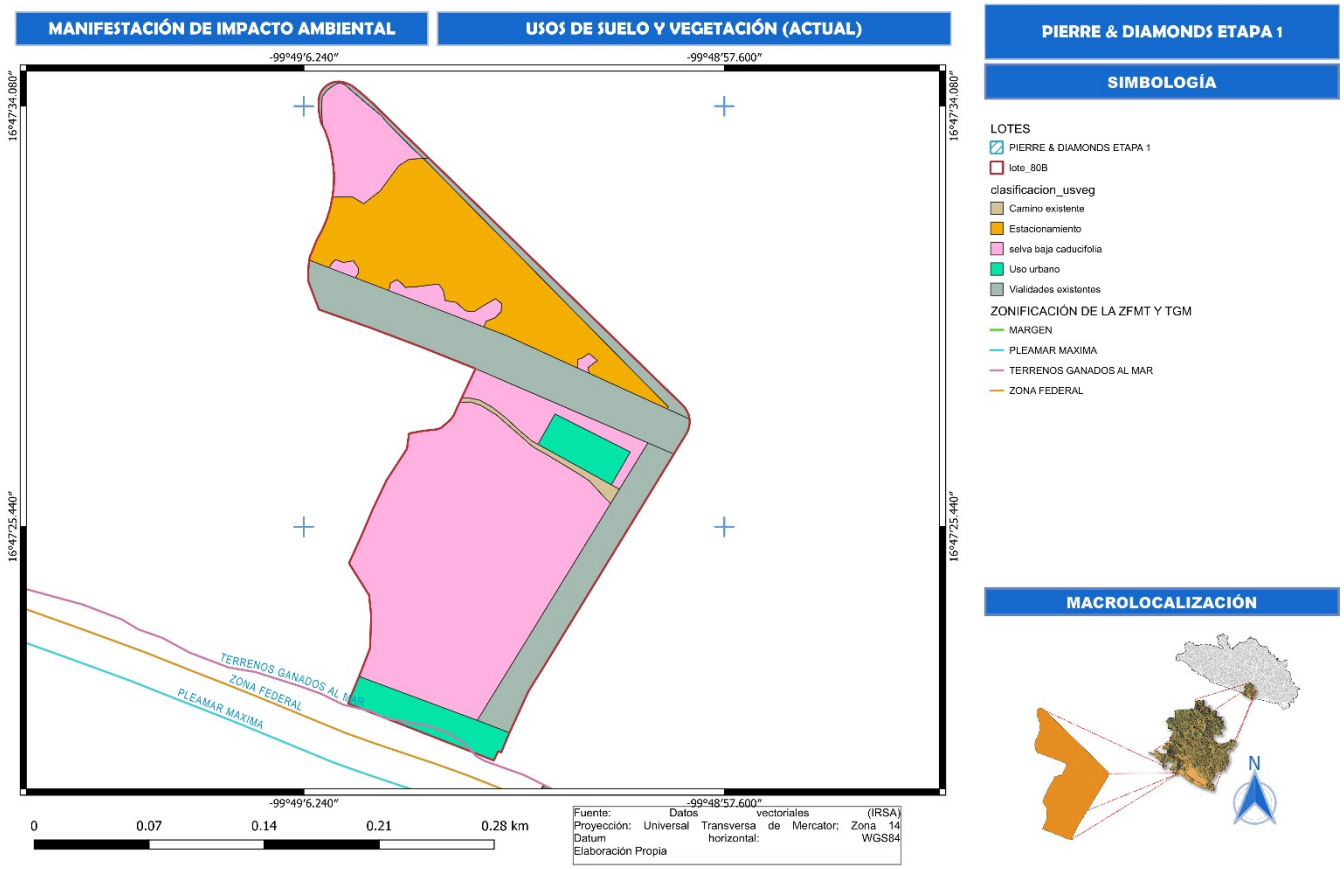
El proyecto "**Proyecto The Pierre & Diamonds Etapa 1**", creará las condiciones para el establecimiento de un Desarrollo Habitacional Tipo Turístico Residencial de Alta Densidad, con especial énfasis en el bajo impacto del entorno ambiental.

Con los elementos naturales presentes, y con la introducción de especies arbóreas propias del hábitat, así como de plantas ornamentales se inducirá un modelo que no sólo enriquecerá el valor paisajístico de la zona, de modo que el valor de la topoforma sustentante, no se destruirá si no que incrementará la riqueza paisajista de la zona.

El drenaje sanitario, de acuerdo con las condiciones topográficas, será conducido a la planta de tratamiento del complejo Princess y de ahí se distribuirá el agua para el riego de las áreas de forestación. El drenaje pluvial se canalizará a través de las mismas calles, las cuales contarán con áreas de captación y conducción hacia los escurrimientos naturales, lo que además será reforzado con la introducción de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas, tanto en el área del proyecto como en las inmediaciones del terreno.

Los trabajos de construcción del predio Proyecto The Pierre & Diamonds Etapa 1 contempla crecimiento a futuro, sin embargo, aún no se ha definido el resto de la construcción por lo que únicamente se somete a evaluación las superficies del denominado Diamante 6, por lo que el resto del predio servirá para la habilitación de obras auxiliares, bodegas, áreas de circulación, y áreas verdes todo lo necesario para poder llevar a cabo de manera ordenada la construcción del Diamante 6, tal como se observa en el siguiente plano.

Plano 4.- Predio del proyecto (con el área de evaluación del CUSTF).



Las actividades de cambio de uso de suelo de terrenos forestales se realizarán en terrenos propiedad de la empresa Impulsora de Revolcadero, S de RL de CV.

El tipo de uso de suelo reportado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para el terreno donde se ubica el proyecto es de asentamientos humanos, y de acuerdo con los recorridos realizados por la empresa responsable de la elaboración del presente estudio, se observó que durante los últimos años dentro del predio se desarrollaron actividades tales como uso de canchas de futbol soccer, áreas para alimentos, y también fue prestado para uso de la Guardia Nacional (durante la atención de la contingencia ambiental posterior al paso del Huracán Otis), actualmente al interior se observan restos de construcciones y toldo empleado por la Guardia Nacional.

Fotografía 5.- Estructuras identificadas al interior del predio.



Fotografía 6.- Infraestructura que se necesita ser eliminada.

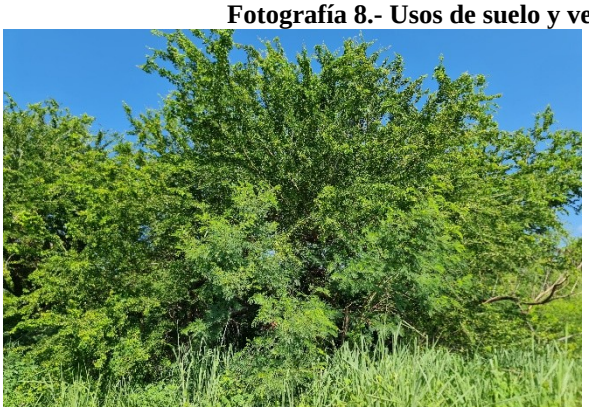


Fotografía 7.- Vegetación al interior del predio.



En las siguientes fotografías se muestra el tipo de vegetación que existe dentro del predio donde se llevará a cabo el proyecto.

Fotografía 8.- Usos de suelo y vegetación al interior del predio.





Con la finalidad de poder reconocer dentro del Área de Estudio las obras por ejecutar, se han identificado las obras que corresponden por ejecutar, dentro del área de proyecto, tal como se describe en los siguientes apartados.

Para la identificación del **Uso de Suelo y Vegetación del Área de Estudio se realizaron recorridos de campo**, apoyados para la elaboración de la clasificación con material cartográfico de la Carta de Uso de Suelos y Vegetación Serie VII del INEGI, así como en la cartografía del Inventario Estatal Forestal del Estado de Guerrero publicado en el 2013 y la cartografía de la Zonificación Forestal de México, ambas publicadas por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Así como un análisis comparativo **entre el material**

cartográfico *(ortomosaico fotogramétrico)* **generado en el año de 2024** a través de vuelos fotogramétricos de un Vehículo Aéreo No Tripulado Marca DJI Modelo Phantom 4, comúnmente conocidos como Drones**,** en los cuales se ubicó la vegetación existente y los usos a los que se han destinado los terrenos del Área de Estudio en dicho periodo, derivado de las actividades antropogénicas llevadas a cabo en el sitio.

Fotografía 9.- Tipo de vegetación presente en el área de estudio.



Para el análisis del material cartográfico **se consideraron principalmente los detalles observados en las imágenes analizadas en cuanto a las evidencias visibles y determinantes del uso de suelo y a la cobertura vegetal *(cualquier tipo de vegetación)***, basados en la forma, textura, contraste y coloración de la imagen, obteniendo como resultado tres categorías las cuales corresponden a:

- **Vegetación forestal**: Vegetación secundaria en proceso de recuperación
- **Caminos y calles**: Sin presencia de vegetación y con concreto hidráulico.
- **Bodegas, y áreas de operación de aguas potabilizadora**. Construcciones que sirven para almacenamiento de materiales diversos y áreas operativas de una planta potabilizadora de agua.
- **Sin Vegetación**: Superficie donde la vegetación natural o inducida ha sido eliminada por diferentes actividades humanas, o no es visible o detectable alguna comunidad vegetal.

I.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto **"Proyecto The Pierre & Diamonds Etapa 1"**, consiste en una obra de construcción de un desarrollo inmobiliario vertical habitacional; en un predio urbano de 5.1543 ha de superficie en el que se pretenden construir instalaciones turísticas en el total de la superficie del terreno, que incluye áreas de circulación, estacionamientos, bodegas, oficinas y servicios de la etapa constructiva y áreas verdes; todo ello se localiza en una zona con un uso de suelo turístico de alto potencial turístico, y que estará rodeado por otros desarrollos similares; que constituyen el proyecto denominado **Proyecto The Pierre & Diamonds Etapa 1**. Los predios se localizan al oriente de la ciudad de Acapulco, Guerrero.

El proyecto, se desarrollará en tres fases, y las actividades a desarrollar consisten en la preparación del sitio, construcción y operación (**Anexo cartográfico**, plano de diseño del proyecto).

La torre de departamentos y amenidades fue diseñada de acuerdo con las condiciones del clima del municipio de Acapulco; el proyecto contempla una torre de 25 niveles de departamentos y amenidades, más el nivel del sótano con estacionamientos y obras complementarias. Las torres ubicadas al oriente de Acapulco, y estará constituida por villas, áreas comerciales, de servicios y administrativas, en los primeros 4 niveles de construcción, así como nivel sótano con cajones de estacionamiento, en tanto que a partir del nivel 5 hasta el 27 serán exclusivamente departamentos.

La cimentación está resuelta con base a los criterios de protección a la zona costera, minimizando los riesgos al desplantar las obras sobre pilas de cimentación, y permitiendo la infiltración y desalojo de las aguas pluviales a través de drenaje pluvial que infiltre una parte al subsuelo y descargue las demasías hacia zonas bajas, minimizando el riesgo por inundación.

El desarrollo habitacional turístico, el cual permite mayor diversidad de aprovechamiento en ocupación e intensidad de uso del suelo en un 30%, preferentemente para equipamiento y servicios urbanos.

II.1.1.1 NIVLES 1 AL 4

Como se ha comentado, el edificio estará constituido por 25 niveles de construcción y nivel sótano, de los cuales el nivel 0 o sótano solo contendrá cajones de estacionamiento, en tanto que de los niveles 1 al 3 contará con villas, jardineras, estacionamientos, circulaciones verticales, bodegas, áreas de servicios, administrativas, en tanto que en el nivel 4 se contará con restaurantes, albercas, canchas de padel, de tenis, área de juegos de niños (kids club) como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 6.- Distribución de áreas en niveles 1 al 4

RESUMEN DE AREAS PREDIO 1 (NIVELES 1-4)	
Nombre	**Área (m²)**
AREAS COMUNES	
DESCUBIERTO	
ANDADOR A PLAYA	1,965.18
AREA VERDE	4,582.63
ESCALERA	22.41
TOTAL	**6,570.22**

RESUMEN DE AREAS PREDIO 1 (NIVELES 1-4)	
Nombre	**Área (m²)**
DIAMANTE 01	
CUBIERTO	
VILLAS	438.07

RESUMEN DE AREAS PREDIO 1 (NIVELES 1-4)	
Nombre	**Área (m²)**
BASURA	85.74
BAÑO DE EMPLEADOS	40.40
BODEGA	820.9
BODEGA DE INSUMOS	106.98
CASETA DE CONTROL	8.47
COMEDOR DE EMPLEADOS	47.47
CONCIERGE	48.41
CUARTO DE MAQUINAS ALBERCA	16.64
DESPLANTE DIAMANTE TIPO (AMENIDADES)	994.00
DORMITORIOS DE SERVICIO	218.44
DUCTO	215.39
ELEVADOR	229.70
ENFERMERIA	28.79
EQUIPOS	450.45
ESCALERA	246.22
ESTACIONAMIENTO N1	7,651.80
ESTACIONAMIENTO N2	7,488.55
ESTACIONAMIENTO N3	6,581.31
INGRESO VILLAS	25.49
JARDINERA	777.92
LIMPIEZA	7.33
MEDIDORES CFE	5.81
PAISAJISMO VILLAS	436.69
PASILLO VILLAS	839.85
REFUGIO	657.31
RESTAURANTE	602.51
TALLER DE MANTENIMIENTO	38.28
TERRAZA AMENIDADES	88.82
TERRAZA VILLAS	1,176.89
VERTEDERO	11.25
VESTIBULO BAÑOS	15.00
VILLAS 1 NIVEL	1,285.68
VILLAS 2 NIVELES	2,988.20
VOLADO	1,276.53
WC H	30.91
WC M	30.97
TOTAL	**36,013.17**

RESUMEN DE AREAS PREDIO 1 (NIVELES 1-4)	
Nombre	**Área (m²)**
ALBERCA	1,655.71
AREA COMUN	5,034.60
AREAS COMUNES VILLAS	2,469.70
CANCHA DE PADEL	693.00
ESTACIONAMIENTO N2	11.58
ESTACIONAMIENTO N3	15.95
JARDINERA	72.29
JARDINERA VILLAS	217.43
KID'S CLUB	629.54
KIDS	133.02
TERRAZA AMENIDADES	108.00
TERRAZA VILLAS	626.83
VOLADO	665.14
TOTAL	**12,332.79**

RESUMEN DE AREAS PREDIO 1 (NIVELES 1-4)	
Nombre	**Área (m²)**
DIAMANTE 02	
CUBIERTO	
BASURA	66.24
BAÑOS/VESTIDORES EMPLEADOS	33.15
BODEGA	770.90
BODEGA DE INSUMOS	108.00
CASETA DE CONTROL	7.53
CIRCULACION COMERCIAL	222.77
COMEDOR DE EMPLEADOS	46.81
COMERCIO	1,199.87
CONCIERGE	48.51
CUARTO DE MAQUINAS ALBERCA	8.00
DESPLANTE DIAMANTE TIPO (AMENIDADES)	994.00
DORMITORIOS DE SERVICIO	221.14
DUCTO	214.98
ELEVADOR	225.06
ENFERMERIA	28.77
EQUIPOS	308.60
ESCALERA	238.03
ESTACIONAMIENTO N1	7,738.72
ESTACIONAMIENTO N2	8,405.06
ESTACIONAMIENTO N3	8,293.51
JARDINERA	754.88
LIMPIEZA	7.33
MEDIDORES CFE	6.40
REFUGIO	649.03
RESTAURANTE	114.66
TALLER DE MANTENIMIENTO	37.70
VERTEDERO	5.92 m
VESTIBULO BAÑOS	14.97
VOLADO	1,392.79
WC H	30.97
WC M	30.97
TOTAL	**32,225.28**

DESCUBIERTO	
ALBERCA	904.59
AREA COMUN	5,417.81
CANCHA DE PADEL	606.01
CIRCULACION COMERCIAL	55.29
KID'S CLUB	638.70
KIDS	96.88
RESTAURANTE	504.71
VOLADO	472.62
TOTAL	**8,696.61**

RESUMEN DE AREAS PREDIO 1 (NIVELES 1-4)	
Nombre	**Área (m²)**
DIAMANTE 03	
CUBIERTO	
BASURA	70.64
BAÑOS/VESTIDORES EMPLEADOS	36.10
BODEGA	593.27
BODEGA DE INSUMOS	111.49
CASETA DE CONTROL	18.45
CIRCULACION COMERCIAL	346.74

RESUMEN DE AREAS PREDIO 1 (NIVELES 1-4)	
Nombre	**Área (m²)**
COMEDOR DE EMPLEADOS	47.79
COMERCIO	1,877.13
CONCIERGE	50.56
CUARTO DE MAQUINAS ALBERCA	8.00
DESPLANTE DIAMANTE TIPO (AMENIDADES)	994.00
DORMITORIOS DE SERVICIO	227.36
DUCTO	237.32
ELEVADOR	237.11
ENFERMERIA	30.72
EQUIPOS	232.10
ESCALERA	256.51
ESTACIONAMIENTO N1	6,575.39
ESTACIONAMIENTO N2	8,304.24
ESTACIONAMIENTO N3	8,135.04
JARDINERA	1,231.69
LIMPIEZA	
MEDIDORES CFE	
REFUGIO	648.32
RESTAURANTE	123.53
TALLER DE MANTENIMIENTO	39.53
VERTEDERO	21.08
VESTIBULO BAÑOS	
VOLADO	2,138.46
WC H	31.66
WC M	31.66
TOTAL	**32,655.88**

DESCUBIERTO	
ALBERCA	687.65
AREA COMUN	5,478.77
CANCHA DE PADEL	693.00
KID'S CLUB	499.03
KIDS	177.22
RESTAURANTE	490.78
VOLADO	756.28
TOTAL	**8,782.73**

En total se tendrán 21 niveles de departamentos, la cuantificación de la superficie de cada prototipo se muestra en la siguiente tabla

Tabla 7.- Cuantificación de departamentos por tipo.

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 5	
AREA INTERIOR	920.39
CIRCULACIONES	181.17
DUCTOS / EQUIPOS	27.26
TERRAZA	290.39
TOTAL	**1,419.20**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 6	
AREA INTERIOR	920.35
CIRCULACIONES	181.04
DUCTOS / EQUIPOS	26.77
TERRAZA	273.27
TOTAL	**1,401.42**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 7	
AREA INTERIOR	920.50
CIRCULACIONES	181.34
DUCTOS / EQUIPOS	27.25
TERRAZA	290.37
TOTAL	**1,419.46**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 8	
AREA INTERIOR	920.39
CIRCULACIONES	181.17
DUCTOS / EQUIPOS	27.25
TERRAZA	290.41
TOTAL	**1,419.23**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 9	
AREA INTERIOR	920.39
CIRCULACIONES	181.17
DUCTOS / EQUIPOS	11.97
TERRAZA	253.00
TOTAL	**1,366.53**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	Área (m²)
NIVEL 10	
AREA INTERIOR	920.39
CIRCULACIONES	181.17
DUCTOS / EQUIPOS	27.26
TERRAZA	290.41
TOTAL	1,419.22

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 11	
AREA INTERIOR	954.82
CIRCULACIONES	146.75
DUCTOS / EQUIPOS	11.98
TERRAZA	252.85
TOTAL	**1,366.40**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)

Departamento Tipo	Área (m²)
NIVEL 12	
AREA INTERIOR	954.82
CIRCULACIONES	146.75
DUCTOS / EQUIPOS	27.25
TERRAZA	290.41
TOTAL	**1,419.24**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 13	
AREA INTERIOR	954.82
CIRCULACIONES	146.75
DUCTOS / EQUIPOS	11.97
TERRAZA	252.92
TOTAL	**1,366.47**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 14	
AREA INTERIOR	954.82
CIRCULACIONES	146.82
DUCTOS / EQUIPOS	26.77
TERRAZA	273.21
TOTAL	**1,401.62**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 15	
AREA INTERIOR	954.82
CIRCULACIONES	146.82
DUCTOS / EQUIPOS	27.25
TERRAZA	290.38
TOTAL	**1,419.28**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 16	
AREA INTERIOR	954.82
CIRCULACIONES	146.82
DUCTOS / EQUIPOS	11.97
TERRAZA	252.86
TOTAL	**1,366.48**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 17	
AREA INTERIOR	954.82
CIRCULACIONES	146.82
DUCTOS / EQUIPOS	27.25
TERRAZA	290.36
TOTAL	**1,419.25**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)

Departamento Tipo	Área (m²)
NIVEL 18	
AREA INTERIOR	954.82
CIRCULACIONES	146.82
DUCTOS / EQUIPOS	11.97
TERRAZA	252.86
TOTAL	**1,366.48**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 19	
AREA INTERIOR	954.82
CIRCULACIONES	146.82
DUCTOS / EQUIPOS	11.97
TERRAZA	252.98
TOTAL	**1,366.59**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 20	
AREA INTERIOR	954.96
CIRCULACIONES	146.65
DUCTOS / EQUIPOS	27.25
TERRAZA	290.41
TOTAL	**1,419.27**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 21	
AREA INTERIOR	954.81
CIRCULACIONES	146.82
DUCTOS / EQUIPOS	11.97
TERRAZA	252.87
TOTAL	**1,366.48**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 22	
AREA INTERIOR	954.86
CIRCULACIONES	146.79
DUCTOS / EQUIPOS	27.25
TERRAZA	290.40
TOTAL	**1,419.30**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 23	
AREA INTERIOR	954.82
CIRCULACIONES	146.82
DUCTOS / EQUIPOS	26.77
TERRAZA	273.21
TOTAL	**1,401.62**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**

NIVEL 24	
AREA INTERIOR	957.68
CIRCULACIONES	146.72
DUCTOS / EQUIPOS	27.25
TERRAZA	287.52
TOTAL	**1,419.17**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 25	
AREA INTERIOR	947.80
CIRCULACIONES	146.82
DUCTOS / EQUIPOS	11.97
TERRAZA	252.97
TOTAL	**1,359.56**

RESUMEN DE AREAS DIAMANTE TIPO (1 DIAMANTE)	
Departamento Tipo	**Área (m²)**
NIVEL 26	
AREA INTERIOR	340.56
CIRCULACIONES	146.83
DUCTOS / EQUIPOS	27.25
TERRAZA	897.65
TOTAL	**1,412.29**
Gran Total	**30,734.57**

II.1.1.2 ESTACIONAMIENTOS

El área de estacionamiento constará de un total de 1,082 cajones, la distribución se observa en la siguiente tabla.

Tabla 8.- Distribución de cajones de estacionamiento por nivel.

CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	
TIPO DE CAJON	**TOTAL**
DIAMANTE 01	
NIVEL 1	
Discapacidad 3.80x5.00	13
Estándar 2.90x5.00	6
Estándar 3.00x5.00	111
NIVEL 2	
Estándar 2.50x5.00	2
Estándar 2.90x5.00	23
Estándar 3.00x5.00	105
NIVEL 3	
Estándar 2.50x5.00	5
Estándar 2.90x5.00	16
Estándar 3.00x5.00	75
TOTAL	356

DIAMANTE 02	
NIVEL 1	**TOTAL**
Discapacidad 3.80x5.00	14
Estándar 2.90x5.00	8
Estándar 3.00x5.00	80
NIVEL 2	
Estándar 2.50x5.00	31
Estándar 3.00x5.00	97
NIVEL 3	
Estándar 2.50x5.00	31
Estándar 3.00x5.00	89
TOTAL	**350**

DIAMANTE 03	
NIVEL 1	**TOTAL**
Discapacidad 3.80x5.00	8
Estándar 3.00x5.00	91
NIVEL 2	
Discapacidad 3.80x5.00	4
Estándar 2.50x5.00	8
Estándar 3.00x5.00	129
NIVEL 3	
Estándar 2.50x5.00	16
Estándar 3.00x5.00	120
TOTAL	376
Gran Total	**1,082**

II.1.1.3 COBERTURA VEGETAL

La cobertura vegetal ocupa la superficie de 2.454 ha, está referida en su totalidad a Selva Baja Caducifolia de **características secundarias y en proceso de degradación**, comunidad vegetal que ha cambiado su fisonomía original para dar paso a una formación vegetal secundaria, con una estructura y composición diferentes, así como a procesos acentuados de pérdida de suelo y ciertos cambios micro climáticos.

La vegetación está conformada por 25 especies de las cuales11 especies son del estrato arbóreo con un total de 1,940 individuos de los cuales 1,436 presentan diámetros menores a 1 cm y 504 individuos presentan diámetros mayores a 10cm de los cuales el volumen total a remover es de 100.442 m3 v.t.a.; mientras que del estrato arbustivo se registra una población de 7 especies con 957 individuos; en tanto que del estrato herbáceo se estimó una población total de 7 especies con una afectación de 10,717 individuos.

Para el presente documento se determinó un **área de estudio o proyecto en una superficie de 5.1543 ha** ; que engloba todas las actividades por realizar; dicha superficie está compuesta por **una fracción del lote 80B, predio propiedad de la empresa**.

El área tiene una vocación habitacional que se evidencia por desarrollos similares a las cercanías, razón por lo que el área se encuentra impactada por actividades turísticas, comerciales y de servicio, en el Municipio de Acapulco, Guerrero. Así como por el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez (2021).

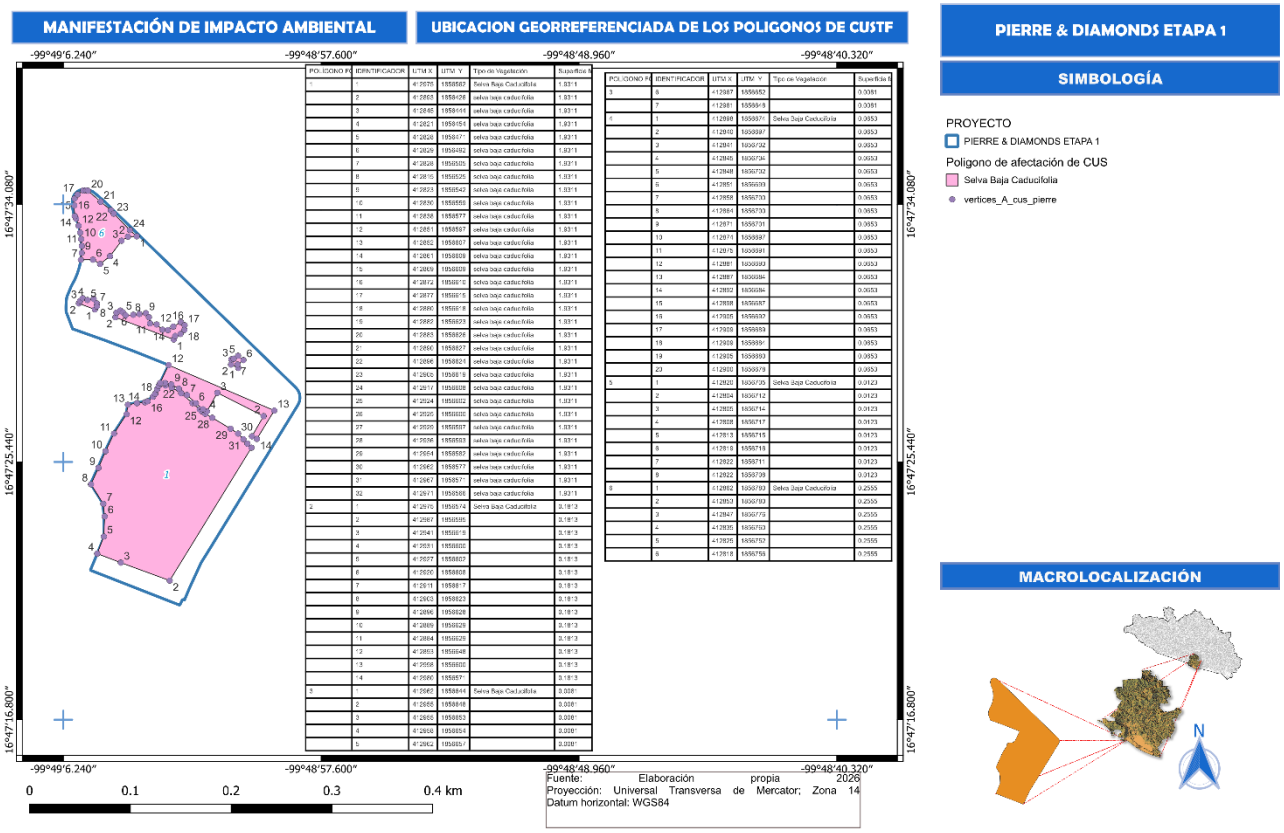
La superficie de cambio de uso de suelo es de 2.454 compuesta por 6 polígonos con presencia de vegetación forestal correspondiente al ecosistema de Selva Baja caducifolia; a continuación, se señalan sus vértices de los polígonos y una imagen de su ubicación.

Tabla 9.- Polígonos de afectación de la vegetación forestal dentro del predio en evaluación.

POLÍGONO FORESTAL	IDENTIFICADOR	UTM X	UTM Y	Tipo de Vegetación	Superficie forestal (ha)
1	1	412975	1856562	Selva Baja Caducifolia	1.9311
	2	412893	1856426		
	3	412845	1856444		
	4	412821	1856454		
	5	412828	1856471		
	6	412829	1856492		
	7	412828	1856505		
	8	412815	1856525		
	9	412823	1856542		
	10	412830	1856559		
	11	412838	1856577		
	12	412851	1856597		
	13	412852	1856607		
	14	412861	1856609		
	15	412869	1856609		
	16	412872	1856610		
	17	412877	1856615		
	18	412880	1856618		
	19	412882	1856623		
	20	412883	1856626		
	21	412890	1856627		
	22	412896	1856624		
	23	412905	1856619		
	24	412917	1856608		
	25	412924	1856602		
	26	412925	1856600		
	27	412929	1856597		
	28	412936	1856593		
	29	412954	1856582		
	30	412962	1856577		
	31	412967	1856571		
	32	412971	1856566		
2	1	412975	1856574	Selva Baja Caducifolia	0.1813
	2	412987	1856595		
	3	412941	1856619		
	4	412931	1856600		
	5	412927	1856602		
	6	412920	1856608		
	7	412911	1856617		
	8	412903	1856623		
	9	412896	1856628		
	10	412889	1856629		
	11	412884	1856629		
	12	412893	1856648		
	13	412998	1856600		
	14	412980	1856571		
3	1	412962	1856644	Selva Baja Caducifolia	0.0081
	2	412955	1856648		
	3	412955	1856653		
	4	412958	1856654		
	5	412962	1856657		
	6	412967	1856652		
	7	412961	1856648		
4	1	412898	1856674	Selva Baja Caducifolia	0.0653
	2	412840	1856697		
	3	412841	1856702		
	4	412845	1856704		
	5	412848	1856702		
	6	412851	1856699		
	7	412858	1856700		
	8	412864	1856700		

POLÍGONO FORESTAL	IDENTIFICADOR	UTM X	UTM Y	Tipo de Vegetación	Superficie forestal (ha)
	9	412871	1856701		
	10	412874	1856697		
	11	412875	1856691		
	12	412881	1856690		
	13	412887	1856684		
	14	412892	1856684		
	15	412898	1856687		
	16	412905	1856692		
	17	412909	1856689		
	18	412909	1856684		
	19	412905	1856680		
	20	412900	1856678		
5	1	412820	1856705	Selva Baja Caducifolia	0.0123
	2	412804	1856712		
	3	412805	1856714		
	4	412808	1856717		
	5	412813	1856715		
	6	412819	1856716		
	7	412822	1856711		
	8	412822	1856708		
6	1	412862	1856780	Selva Baja Caducifolia	0.2555
	2	412853	1856780		
	3	412847	1856776		
	4	412835	1856760		
	5	412825	1856752		
	6	412818	1856756		
	7	412806	1856756		
	8	412807	1856764		
	9	412807	1856771		
	10	412807	1856778		
	11	412806	1856784		
	12	412804	1856792		
	13	412802	1856799		
	14	412800	1856801		
	15	412800	1856813		
	16	412800	1856820		
	17	412803	1856824		
	18	412809	1856828		
	19	412812	1856828		
	20	412814	1856828		
	21	412826	1856816		
	22	412836	1856807		
	23	412839	1856804		
	24	412855	1856787		

Figura 10.- Polígono de afectación de CUS.



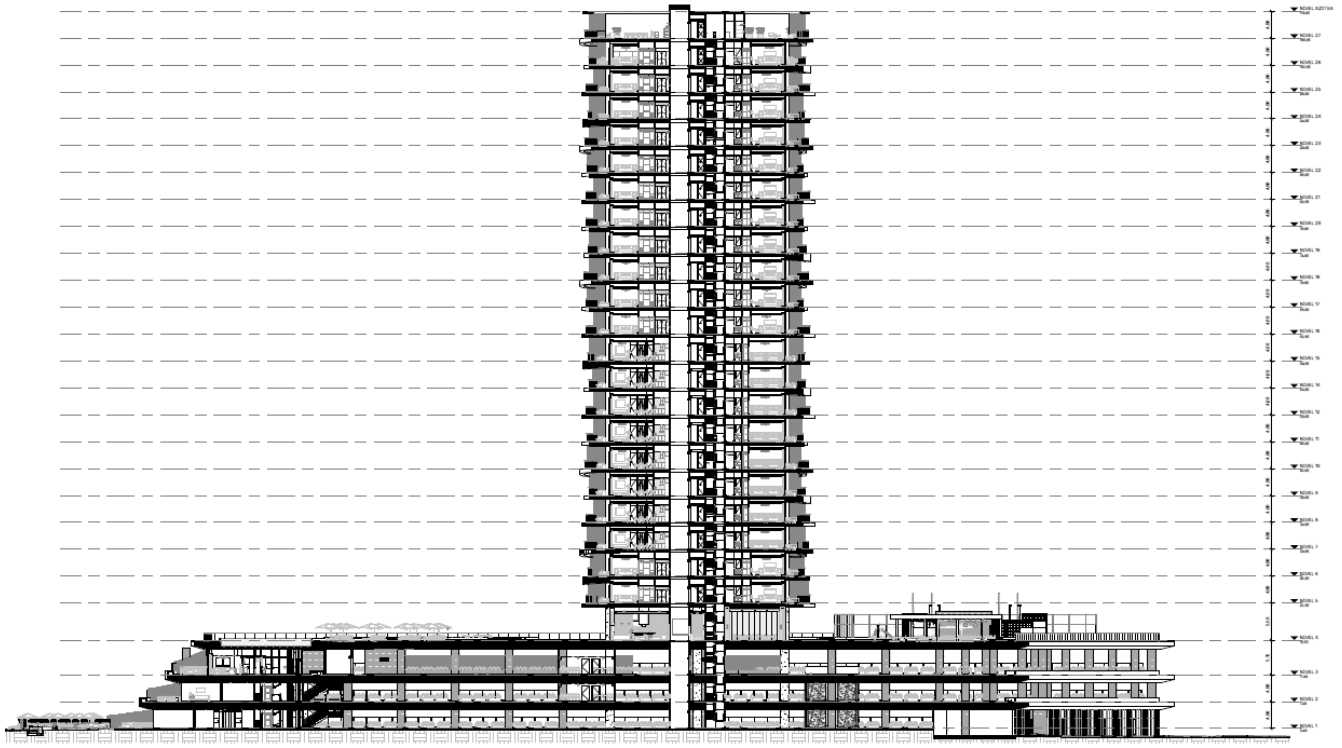
En resumen, el proyecto contempla el desarrollo de las siguientes obras y actividades.

a) Limpieza del terreno (deshierbe y nivelación) y acondicionamiento **del total del predio 5.1543 ha, de los cuales 2.454 ha requieren de cambio de uso de suelo de terrenos forestales**; de vegetación forestal secundaria en proceso de degradación.

b) Construcción de 18 villas y 636 departamentos, áreas comerciales, estacionamientos, áreas de servicios y amenidades en una superficie de 5.1543 ha.
c) Se tiene contemplado la construcción de bodegas, talleres y oficinas móviles, en el resto del predio.
d) Instalación temporal de sanitarios portátiles, e infraestructura de acopio de residuos.
e) Restauración y abandono de las áreas, una vez concluidos los trabajos de construcción.

Las actividades serán realizadas en **el predio propiedad de la empresa; la distribución de las obras por cada uno de los niveles se puede apreciar de forma gráfica en la siguiente imagen**.

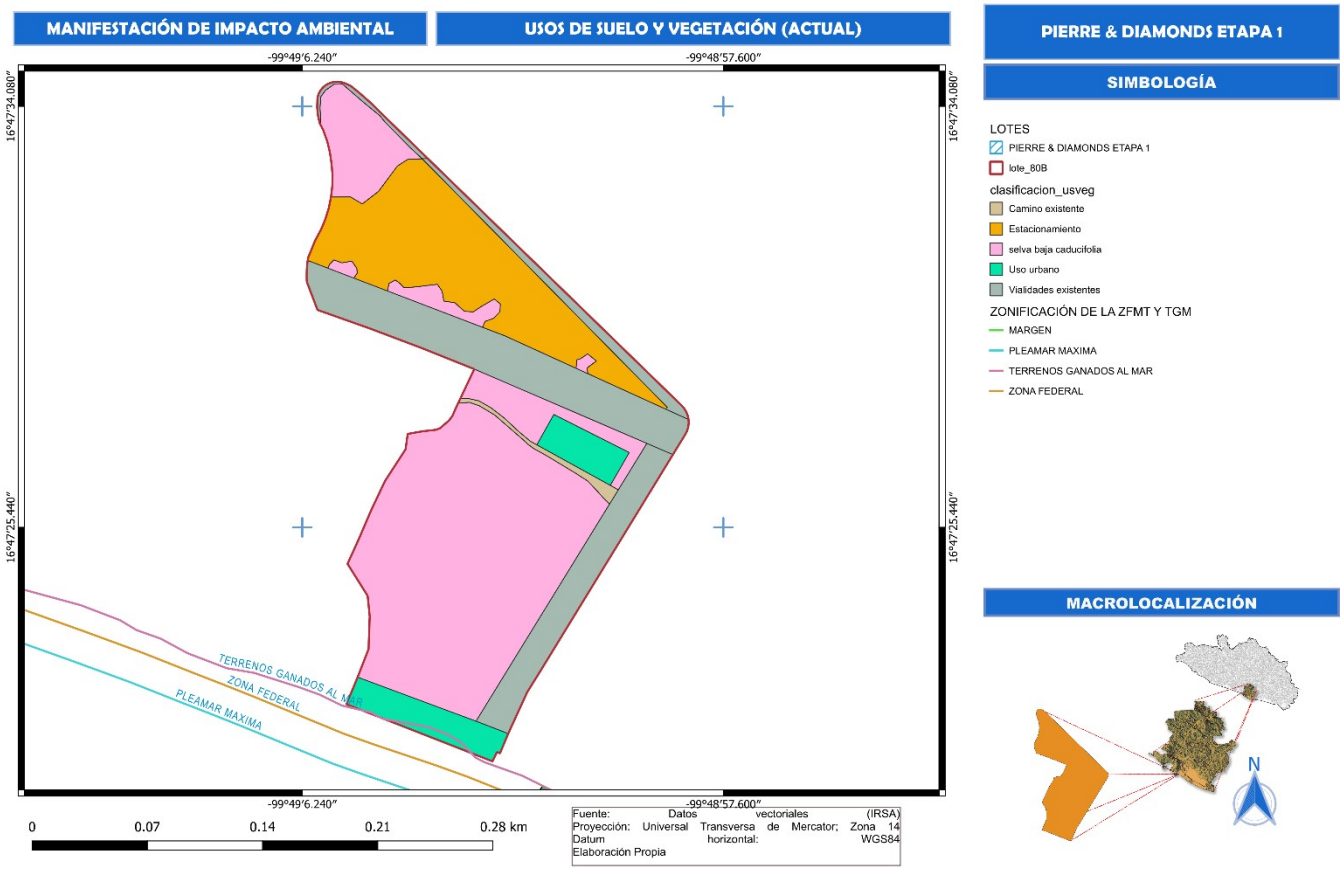
Imagen 5.- Vista de corte sección longitudinal.



Tal como puede apreciarse en la tabla anterior, las obras que requieren de evaluación de CUSTF se ubican en predio propiedad de la empresa Impulsora de Revolcadero, S de RL de CV. SA de CV**. Por lo que, del total de las obras por construir, se afectará la superficie de 2.454 ha requerirán de CUSTF, con presencia de vegetación de Selva Baja Caducifolia (SBC) que corresponde a vegetación forestal secundaria en proceso de degradación, la cual requerirá del permiso de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.**

En el siguiente plano se puede observar de forma gráfica, las áreas de afectación en materia de uso de suelo y vegetación, citadas en la tabla anterior; en el que se puede apreciar que **solo se afectará un tipo de vegetación (Selva Baja Caducifolia), en una superficie de 2.454 ha**.

Plano 5.- ubicación de las obras de acuerdo con el tipo de ecosistema.



La superficie por afectar para la construcción de las diferentes obras del proyecto será de 5.1543 ha, y la afectación a la vegetación será de 2.454 ha.

De acuerdo con el muestreo forestal realizado para el presente estudio, el proyecto habitacional se desarrollará en un área de estudio de **5.1543 ha, de las cuales 2.454 ha sustentan vegetación forestal de Selva Baja Caducifolia (SBC); el resto de la superficie tiene otros usos diversos como son áreas desprovistas de vegetación.**

II.1.2 UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto denominado "**The Pierre & Diamonds**" se encuentra dentro de un predio urbano ubicado dentro del áreas que corresponden a un taller de mantenimiento y club de golf de propiedad del promovente, de forma aledaña a la vialidad de Costera de las Palmas, en la Ciudad de Acapulco, Guerrero; ocupando una superficie de 51,543.33 m^2 (5.1543 ha).

A continuación, se presentan las coordenadas y en la figura Georreferenciada de la Ubicación del área del proyecto, en donde se encuentran inmersas las obras de éste, con los vértices más representativos para definir su ubicación.

Tabla 10.- Vértices y coordenadas del Área del Proyecto.

VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y	Latitud N	Longitud W
1	412792.662	1856719.167	16° 47' 31.00"	99° 49' 06.11"
2	412792.771	1856719.438	16° 47' 31.01"	99° 49' 06.11"
3	412792.890	1856719.706	16° 47'	99° 49'

VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y	Latitud N	Longitud W
			31.02"	06.10"
4	412793.150	1856720.247	16° 47' 31.04"	99° 49' 06.09"
5	412796.480	1856728.629	16° 47' 31.31"	99° 49' 05.98"
6	412797.044	1856729.835	16° 47' 31.35"	99° 49' 05.96"
7	412800.347	1856736.154	16° 47' 31.56"	99° 49' 05.85"
8	412802.977	1856742.709	16° 47' 31.77"	99° 49' 05.77"
9	412805.031	1856749.496	16° 47' 31.99"	99° 49' 05.70"
10	412806.391	1856756.458	16° 47' 32.22"	99° 49' 05.65"
11	412807.236	1856763.516	16° 47' 32.45"	99° 49' 05.62"
12	412807.388	1856770.607	16° 47' 32.68"	99° 49' 05.62"
13	412806.771	1856777.657	16° 47' 32.91"	99° 49' 05.64"
14	412805.870	1856784.491	16° 47' 33.13"	99° 49' 05.67"
15	412804.279	1856791.559	16° 47' 33.36"	99° 49' 05.73"
16	412801.806	1856798.803	16° 47' 33.60"	99° 49' 05.81"
17	412799.730	1856803.027	16° 47' 33.73"	99° 49' 05.88"
18	412798.658	1856808.105	16° 47' 33.90"	99° 49' 05.92"
19	412798.182	1856813.246	16° 47' 34.07"	99° 49' 05.94"
20	412798.392	1856818.400	16° 47' 34.23"	99° 49' 05.93"
21	412798.757	1856820.345	16° 47' 34.30"	99° 49' 05.92"
22	412799.437	1856822.203	16° 47' 34.36"	99° 49' 05.90"
23	412800.413	1856823.925	16° 47' 34.41"	99° 49' 05.86"
24	412801.658	1856825.462	16° 47' 34.46"	99° 49' 05.82"
25	412803.139	1856826.775	16° 47' 34.51"	99° 49' 05.77"
26	412804.816	1856827.825	16° 47' 34.54"	99° 49' 05.71"
27	412806.643	1856828.586	16° 47' 34.57"	99° 49' 05.65"
28	412808.570	1856829.037	16° 47' 34.58"	99° 49' 05.59"
29	412810.545	1856829.164	16° 47' 34.59"	99° 49' 05.52"
30	412812.513	1856828.966	16° 47' 34.58"	99° 49' 05.45"
31	412814.423	1856828.446	16° 47' 34.56"	99° 49' 05.39"
32	412818.535	1856826.586	16° 47' 34.50"	99° 49' 05.25"
33	412823.355	1856822.550	16° 47' 34.37"	99° 49' 05.09"
34	412830.996	1856815.544	16° 47' 34.14"	99° 49' 04.83"
35	412836.350	1856809.935	16° 47' 33.96"	99° 49' 04.65"
36	412839.998	1856806.251	16° 47' 33.84"	99° 49' 04.52"
37	413018.821	1856624.113	16° 47' 27.94"	99° 48' 58.46"
38	413020.394	1856622.222	16° 47' 27.88"	99° 48' 58.40"
39	413021.638	1856620.100	16° 47' 27.81"	99° 48' 58.36"
40	413022.517	1856617.803	16° 47' 27.74"	99° 48' 58.33"
41	413023.010	1856615.394	16° 47' 27.66"	99° 48' 58.31"
42	413023.102	1856612.936	16° 47' 27.58"	99° 48' 58.31"
43	413022.792	1856610.496	16° 47' 27.50"	99° 48' 58.32"
44	413022.087	1856608.140	16° 47' 27.42"	99° 48' 58.34"
45	413021.006	1856605.931	16° 47' 27.35"	99° 48' 58.38"
46	412933.065	1856458.216	16° 47' 22.53"	99° 49' 01.33"
47	412924.344	1856443.821	16° 47' 22.06"	99° 49' 01.62"
48	412912.657	1856417.655	16° 47' 21.21"	99° 49' 02.01"
49	412907.596	1856405.239	16° 47' 20.80"	99° 49' 02.18"
50	412905.765	1856406.044	16° 47' 20.83"	99° 49' 02.25"
51	412903.033	1856400.199	16° 47' 20.64"	99° 49' 02.34"
52	412814.467	1856436.592	16° 47' 21.81"	99° 49' 05.33"
53	412821.331	1856453.628	16° 47' 22.37"	99° 49' 05.10"
54	412828.045	1856471.297	16° 47' 22.94"	99° 49' 04.88"
55	412828.849	1856491.996	16° 47' 23.62"	99° 49' 04.86"
56	412827.597	1856504.925	16° 47' 24.04"	99° 49' 04.90"
57	412815.492	1856525.105	16° 47' 24.69"	99° 49' 05.31"
58	412822.965	1856541.996	16° 47' 25.24"	99° 49' 05.06"
59	412830.095	1856559.103	16° 47' 25.80"	99° 49' 04.82"
60	412838.487	1856577.292	16° 47' 26.39"	99° 49' 04.54"
61	412851.045	1856597.188	16° 47' 27.04"	99° 49' 04.12"
62	412852.373	1856606.900	16° 47' 27.36"	99° 49' 04.08"
63	412861.386	1856608.508	16° 47' 27.41"	99° 49' 03.77"
64	412869.456	1856609.400	16° 47' 27.44"	99° 49' 03.50"
65	412871.990	1856610.397	16° 47' 27.47"	99° 49' 03.42"
66	412877.376	1856615.130	16° 47' 27.63"	99° 49' 03.23"
67	412879.573	1856618.092	16° 47' 27.73"	99° 49' 03.16"
68	412881.521	1856622.734	16° 47' 27.88"	99° 49' 03.10"
69	412892.986	1856647.583	16° 47' 28.69"	99° 49' 02.71"
70	412861.554	1856660.813	16° 47' 29.11"	99° 49' 03.77"
71	412829.854	1856673.387	16° 47' 29.52"	99° 49' 04.85"
72	412797.900	1856685.302	16° 47' 29.90"	99° 49' 05.93"
73	412791.877	1856702.013	16° 47' 30.45"	99° 49' 06.13"
74	412791.623	1856702.693	16° 47' 30.47"	99° 49' 06.14"
75	412791.539	1856703.054	16° 47' 30.48"	99° 49' 06.15"
76	412791.501	1856703.423	16° 47' 30.49"	99° 49' 06.15"
77	412791.466	1856704.359	16° 47' 30.52"	99° 49' 06.15"
78	412791.444	1856705.295	16° 47' 30.55"	99° 49' 06.15"
79	412791.433	1856706.231	16° 47' 30.58"	99° 49' 06.15"
80	412791.434	1856707.168	16° 47' 30.61"	99° 49' 06.15"
81	412791.447	1856708.104	16° 47' 30.64"	99° 49' 06.15"

THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1

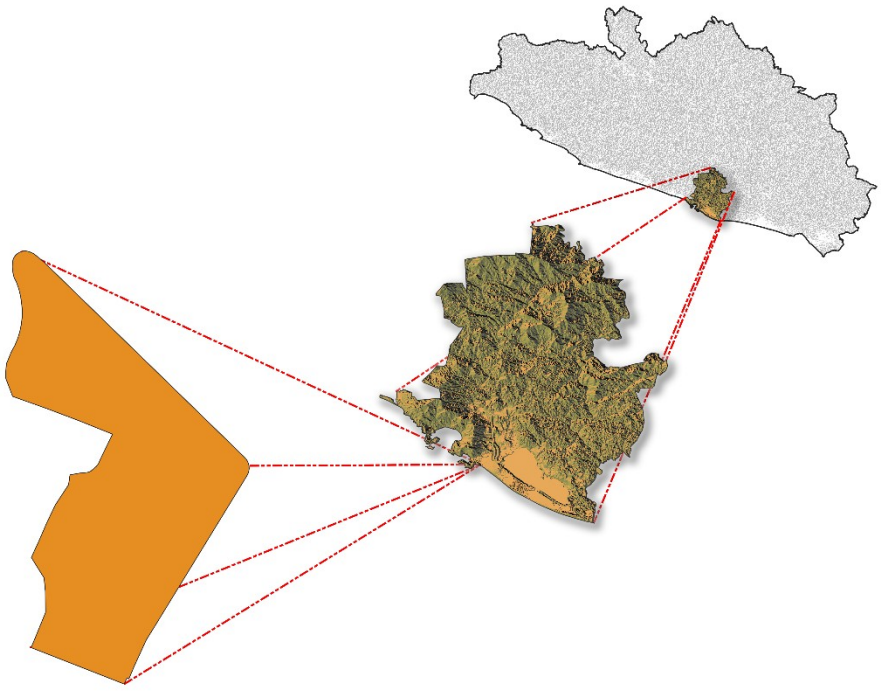
VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y	Latitud N	Longitud W
82	412791.471	1856709.040	16° 47' 30.67"	99° 49' 06.15"
83	412791.507	1856709.976	16° 47' 30.70"	99° 49' 06.15"
84	412791.554	1856710.911	16° 47' 30.73"	99° 49' 06.15"
85	412791.614	1856711.845	16° 47' 30.77"	99° 49' 06.14"
86	412791.685	1856712.779	16° 47' 30.80"	99° 49' 06.14"
87	412791.767	1856713.712	16° 47' 30.83"	99° 49' 06.14"
88	412791.862	1856714.643	16° 47' 30.86"	99° 49' 06.14"
89	412791.967	1856715.574	16° 47' 30.89"	99° 49' 06.13"

VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y	Latitud N	Longitud W
90	412792.088	1856716.523	16° 47' 30.92"	99° 49' 06.13"
91	412792.220	1856717.471	16° 47' 30.95"	99° 49' 06.12"
92	412792.268	1856717.760	16° 47' 30.96"	99° 49' 06.12"
93	412792.326	1856718.047	16° 47' 30.97"	99° 49' 06.12"
94	412792.394	1856718.331	16° 47' 30.98"	99° 49' 06.12"
95	412792.473	1856718.613	16° 47' 30.99"	99° 49' 06.12"
96	412792.562	1856718.892	16° 47' 30.99"	99° 49' 06.11"
97	412792.662	1856719.167	16° 47' 31.00"	99° 49' 06.11"

II.1.2.1 UBICACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA SEÑALANDO, POBLACIÓN, LOCALIDAD, MUNICIPIO Y ESTADO.

El Proyecto **The Pierre & Diamonds**, se ubica en la ciudad de Acapulco, perteneciente al municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero. En la siguiente proyección se presenta su ubicación dentro de un área que fue definida para este proyecto, respecto al municipio y al estado.

Figura 11.- Ubicación Geopolítica del Área del Proyecto.



Estado:	Guerrero
Municipio:	Acapulco de Juárez
Localidad:	Ciudad de Acapulco (Zona Diamante)
Propiedad:	Privada

En las siguientes imágenes se muestra la ubicación del área del proyecto, así como la distancia del desarrollo turístico habitacional planteado, en carta topográfica, imagen aérea y localización respecto a las comunidades o centros de población más cercanas.

Figura 12.- Ubicación del área del inmobiliario del sector servicio y comercio que afecta ecosistema costero sobre imagen satelital.

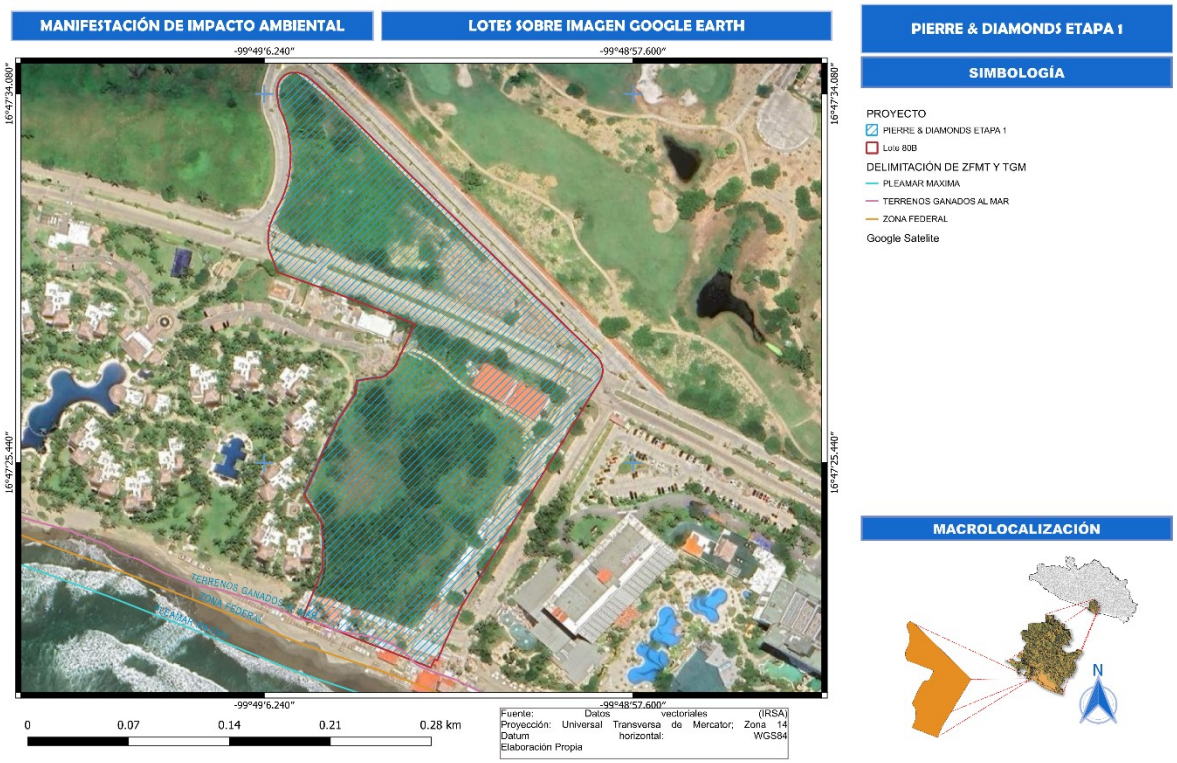


Figura 13.- Ubicación del área del proyecto respecto a centros de población.

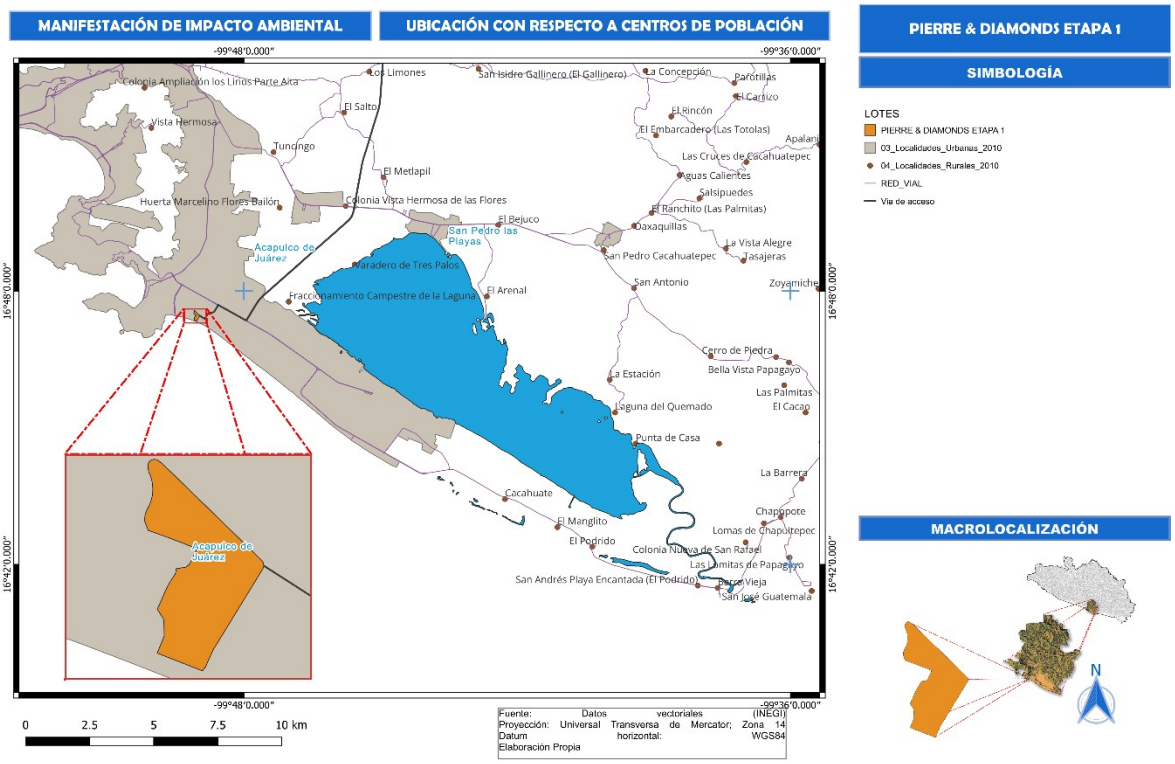
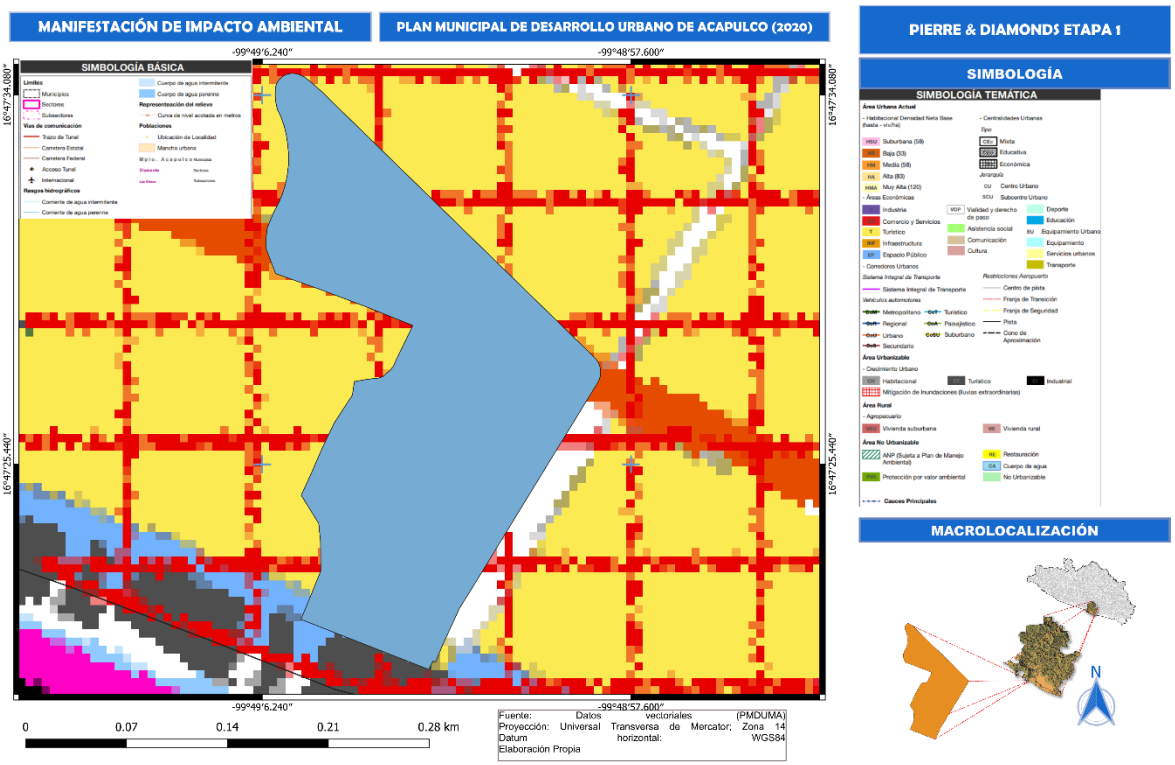


Figura 14.- Con base en el Plan de Desarrollo Metropolitano de Acapulco, el predio se ubica en un uso de Equipamiento Urbano.



Las estrategias en materia de equipamiento urbano se integran de forma complementaria por las dos siguientes:

Como primera estrategia, la dotación de los equipamientos urbanos identificados con déficit, de acuerdo con los resultados del diagnóstico. Como segunda, se busca la consolidación de subcentros urbanos precarios mediante la gestión de los equipamientos deficitarios en estos polígonos de intervención, según se describe a continuación.

Impulso a nuevas centralidades urbanas

Como estrategia para equilibrar las desigualdades territoriales por el déficit de equipamiento urbano en los asentamientos humanos, se promoverá que los equipamientos urbanos deficitarios se localicen en las zonas con disponibilidad de suelo de los subcentros urbanos precarios, con la finalidad de acercar servicios y fuentes de empleo a la población.

Estos territorios deben contener las siguientes características:

- Accesibilidad actual mediante corredores urbanos y futura a algún sistema de transporte integral
- Reunir equipamientos actuales y futuros de los subsistemas de cultura, recreación y esparcimiento, deporte, salud, educación, mercados y administración pública y por supuesto vivienda; no son deseables los equipamientos de tipo centro comercial tradicional.
- Estar localizadas en suelo intraurbano o contiguo a la mancha urbana actual.
- No encontrarse en zonas de susceptibilidad de inundaciones.
- Disponibilidad de suelo vacante. Aunque las áreas rurales de las periferias con vivienda suburbana y rural tienen suelo vacante, deseable para la disposición de equipamientos urbanos, resultan muy conflictivas para gestionar suelo para este fin. Se sugiere la inversión en reservas territoriales estatales y municipales para este fin.

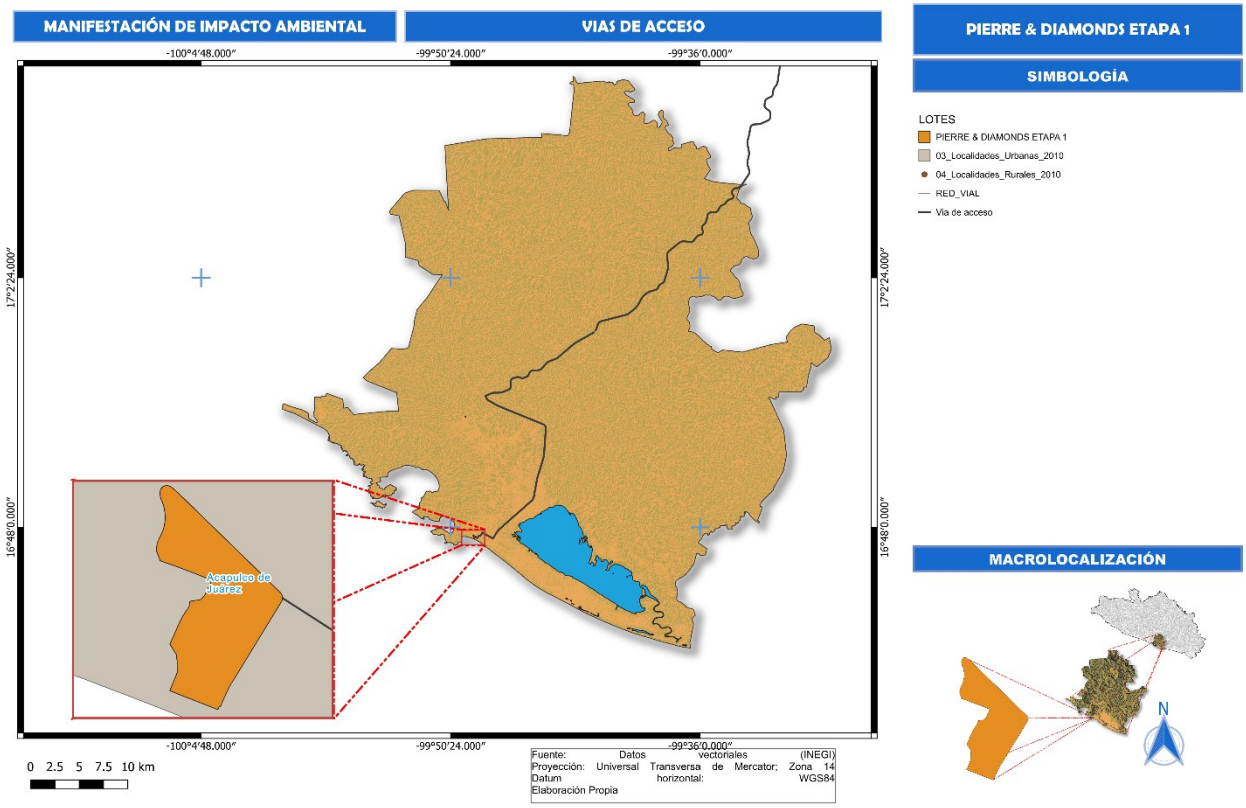
II.1.2.2 VIAS DE ACCESO.

El acceso al Área del Proyecto es a través de la ruta descrita en la siguiente tabla y se muestra en la siguiente imagen.

Tabla 11.- Ruta de acceso al Área de Estudio del Proyecto.

TRAMO		DISTANCIA (KM)	TIPO
DE	A		
Oficina SEMARNAT O de R Guerrero (Av Costera Miguel Alemán 315, Centro, 39300 Acapulco de Juárez, Gro.)	Vuelta a la derecha en Av Cuauhtémoc	0.085	Calle Pavimentada
Avanzar hasta el semáforo	Vuelta a la izquierda en Jesús Carranza	0.70	Calle Pavimentada
Avanzar hasta la esquina y girar a la izquierda	Vuelta en Ignacio de la Llave	0.87	Calle Pavimentada
Avanzar hasta Costera Miguel Alemán	Vuelta en Costera Miguel Alemán	0.79	Calle Pavimentada
Continuar por Costera Miguel Alemán	Hasta Av. Escénica C. Mejía	8.2	Calle Pavimentada
Av. Escénica C. Mejía	Continuar hacia Boulevard de las Naciones	8.5	Calle Pavimentada
Boulevard de las Naciones	Boulevard de las Naciones hasta el Burger King, girara a la derecha hacia Paseo de los Manglares	0.51	Calle Pavimentada
Paseo de los Manglares	Del Revolcadero	0.47	Calle Pavimentada
Del Revolcadero	Costera de las Palmas, girar a la izquierda	0.33	Calle Pavimentada
Costera de las Palmas	Proyecto	1	Calle Pavimentada
TOTAL		**21.45521.455**	

Figura 15.- Croquis de Ubicación y Ruta de Acceso al Proyecto.



II.1.2.3 COLINDANCIAS

El proyecto tiene las siguientes colindancias

Tabla 12.- Colindancias del Proyecto.

ORIENTACIÓN	COLINDANCIA
Al Noreste	Costera de las Palmas
Al Sureste	ZFMT
Al Suroeste	Propiedad Privada
Al Noroeste	Camino de acceso a playa

Figura 16.- Colindancias del Proyecto The Pierre & Diamonds.



II.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA

El monto de inversión inicial prevista para el desarrollo del proyecto es de **$6,874,627,178 93**(Seis mil 8chocientos setenta y cuatro millones seiscientos veintisiete mil ciento setenta y ocho de pesos 93/100 m.n.), monto estimado inicialmente de forma enunciativa mas no limitativa.

De este monto el 10% es considerado para aplicar a las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales derivados de la ejecución del proyecto.

II.1.4 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS

El proyecto se encuentra dentro de la zona urbana de la Ciudad de Acapulco, la zona diamante cuenta con todos los servicios de equipamiento urbano como son tendidos de energía eléctrica, línea telefónica, alumbrado público, agua potable, vía de acceso en muy buenas condiciones, como carreteras, calles y andadores. Sin embargo, esta zona carece de conexión al sistema de drenaje municipal, por lo que el proyecto se conectará con la PTAR del Princess que cuenta con la capacidad para satisfacer la demanda de desalojo de aguas.

Se contratará los servicios de empresas para las actividades de mantenimiento de las instalaciones sanitarias de aguas residuales, instalaciones eléctricas, hidráulicas, especiales y servicios similares, y una consultoría prestadora de servicios ambientales.

Se contará con patios de maquinaria y almacenes en el frente de la obra. La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura, alumbrado para las actividades de construcción y las zonas de uso común, se abastecerá mediante plantas de luz portátiles de combustión interna.

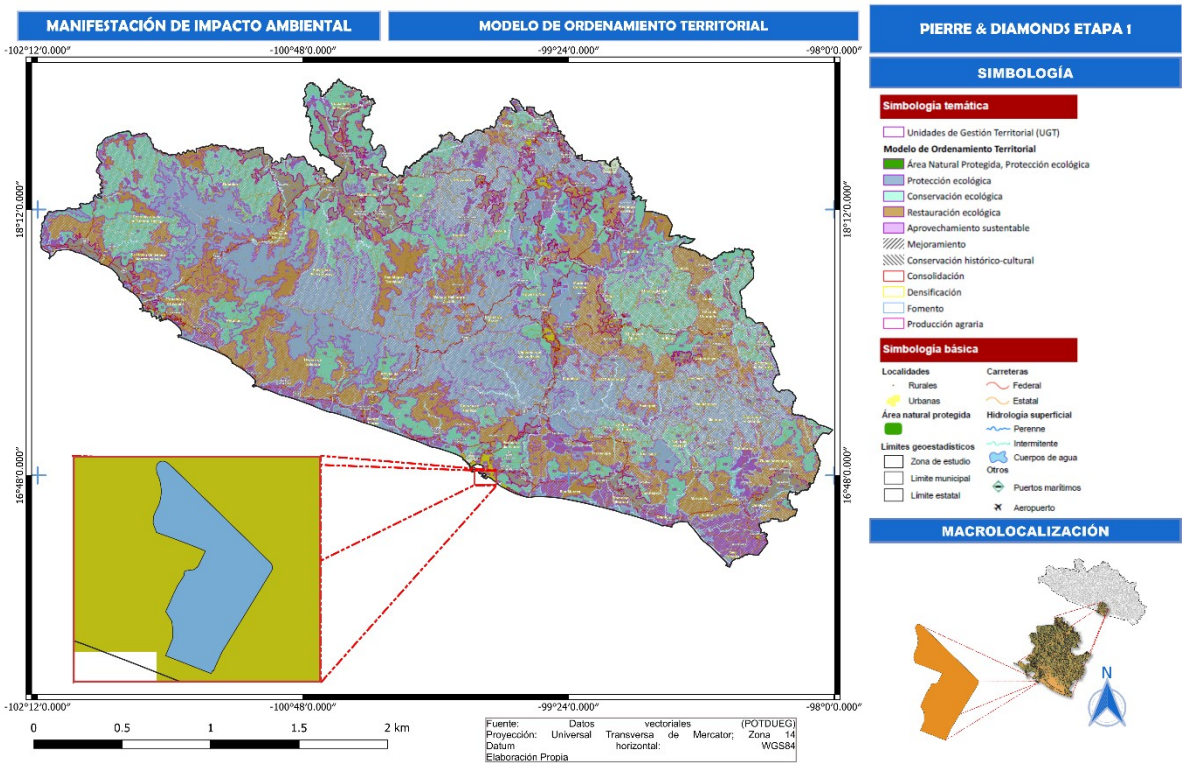
Los combustibles por utilizar serán básicamente gasolina y diésel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo; se abastecerán en la estación de servicio cercana al predio para evitar almacenamiento de dichos combustibles ya que se surtirá de acuerdo con la demanda.

El abastecimiento de combustible se hará en las instalaciones de servicio más cercanas; los volúmenes requeridos para la realización del proyecto serán administrados de acuerdo con la demanda de consumo que se tenga durante el avance de obra.

II.1.4.1 VIAS DE ACCESO

Acapulco cuenta con vías primarias, secundarias y troncales para acezar a las diversas colonias que lo conforman, en la zona Diamante, donde se ubica el proyecto, se cuenta con el Bulevar de las Naciones que corresponde a una vialidad de 4 carriles por sentido, el cual comunica a la Avenida Escénica hacia el Aeropuerto, y con troncales que comunican con la Autopista y el Bulevar de las Naciones es la vialidad sobre la cual se localiza el predio en evaluación.

Figura 17.- Ubicación del predio dentro del POTDUEG.



II.1.4.2 AGUA POTABLE

Se encuentra en trámite los permisos emitidos por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Acapulco (CAPAMA) para dotar del volumen por requerir del proyecto.

El diseño de instalaciones hidrosanitario tiene como objetivo alimentar y drenar las áreas de servicios, manteniendo el área libre de focos de infección.

Ingeniería hidráulica inicia con una alimentación a una cisterna que proviene de planta de tratamiento o red municipal, esta cisterna denominada agua cruda, esta agua es bombeada y llevado por un sistema de

filtrado q descarga en una cisterna denominada agua potable. Esta es bombeada nuevamente y dividida en dos columnas una alimenta hospitalización y los otros consultorios.

II.1.4.3 INSTALACIÓN SANITARIA

La red sanitaria que se instalará estará conformada por tuberías con los diámetros, trayectorias y pendiente necesaria para su desalojo;

Ingeniería sanitaria inicia en nivel 5 donde se recolectan los primeros baños y todos los bajantes descargan en pozos de visita en el nivel de planta baja, posteriormente conectando a la planta de tratamiento, se propone dejar un by pass para conectar a la red municipal en caso de estar deshabilitada las plantas de tratamiento.

II.1.4.4 INSTALACIÓN PARA CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL

Ingeniería pluvial inicia en azotea desfogando en 3 tanque de retención que se conectara a unos pozos de absorción dejando una bomba de achique como auxiliara donde tira en un canal pluvial adjunto al predio.

II.1.4.5 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO

Sistema contra incendio inicia en una cisterna alimentada por la planta de tratamiento y bombeada dividido en dos columnas una alimentara hospitalización y otros consultorios, cada columna alimenta rociadores y gabinetes, controladas con válvulas monitoreadas

II.1.4.6 ALMACENAMIENTO DE AGUA

El agua de uso para los trabajos de construcción, se contratarán los servicios de pipas de agua, para lo que serán los riegos de las áreas de construcción para minimizar la generación de nubes de polvos, así como para actividades constructivas.

El servicio de agua es dotado en la zona Diamante por la Comisión de Agua Potable del Municipio de Acapulco (CAPAMA), a través del sistema Lomas de Chapultepec.

Para el caso de las actividades de operación, el agua será suministrada a través del organismo municipal, por un volumen de 20,000.00 m^3 anuales, y será llevada a una cisterna ubicada en el nivel sótano que suministrará a los tinacos (rotoplas) instalados en los techos de los edificios. (Anexo documental factibilidades Agua y energía eléctrica).

Es importante resaltar que, durante la etapa de construcción de las obras, se necesitará de agua para su acondicionamiento y para evitar la dispersión de polvos; se estima un consumo de 20 m^3/día; el abastecimiento se realizará a través de un camión pipa que realizará los riegos dentro del predio, así como para cubrir las necesidades del personal que trabaje en esta etapa, la cual será suministrada mediante servicio de pipas debidamente autorizado y a través de garrafones o envases individuales en el caso del consumo humano, que se estima que se requerirán del orden de 5 m^3/día de agua potable

II.1.4.7 OPERACIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

Se cuenta con factibilidad para que el predio pueda obtener la dotación de agua potable a través del organismo público regulador del municipio de Acapulco (Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Acapulco o CAPAMA) **Anexo.**

II.1.4.8 DRENAJE SANITARIO

Dado que en la zona no se cuenta con el servicio de drenaje sanitario otorgado por el municipio, este será resulto con la derivación de las aguas residuales hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales que opera en Princess; asimismo las aguas provenientes del taller tendrán un destino diferente ya que estas contendrán grasas y aceites por lo que se enviará a disposición con una empresa autorizada; el proceso de recolección de aguas grises iniciará con las descargas sanitarias provenientes de los sanitarios en áreas comunes. Se propone utilizar tubería de 8 pulgadas para alcantarillado sanitario en pendiente superior al 60%; y para las descargas sanitarias tubería de PVC de 6 pulgadas de diámetro.

II.1.4.9 SISTEMA DE ELECTRIFICACIÓN

El diseño, equipo, materiales e instalación se realizarán de acuerdo con los requerimientos aplicables de las últimas ediciones de las siguientes normas y códigos.

1) NORMA OFICIAL MEXICANA (NOM-001-SEDE-2012)
2) NFPA 99, 70
3) NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURES ASSOCIATION (NEMA)
4) NORMA OFICILA MEXICANA (NOM-016-SSA3-2012)
5) TENSIONES NORMALIZADAS (NMX-J98 y ANSI C84.1)
6) ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CFE.

II.1.4.9.1 SISTEMA ELECTRICO.

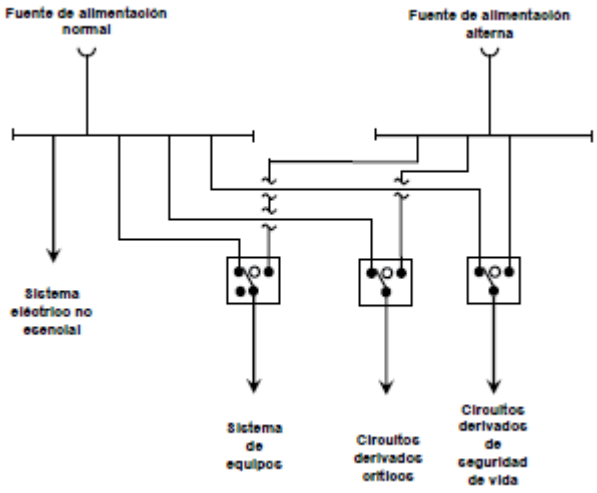
1) **Fuente principal**

La fuente principal de energía eléctrica para alimentar las instalaciones de este proyecto será la Acometida de la Cía. Suministradora (C.F.E.) en 13.8 KV. +.10%, 3F, 4H, 60 Hz., 300 MVA de Capacidad Interruptiva, la cual energizara tres equipos de transformación los cuales se conectarán de forma radial desde una subestación compacta autosoportado mismos que se dividirán en: Equipos de A.A., Equipos servicio en Emergencia y Equipos servicio Normal, que abastecerán de energía necesaria al hospital.

2) **Sistema de distribución secundaria**

Es el sistema que se origina en el lado secundario de los transformadores que alimentan todas las cargas menores de 600 volts, y termina en los interruptores y/o zapatas principales de los tableros de distribución general, de ahí se canaliza el circuito correspondiente a cada una de las cargas.
La distribución de la energía eléctrica se realizará en tres sistemas principales, los cuales se describen en el esquema siguiente:

Figura 18.- Distribución de la energía eléctrica.



Para las zonas de: (circuitos derivados críticos)

- Quirófanos
- Cuidados intensivos
- Hemodiálisis
- Cuidados coronarios
- Urgencias
- Y zonas donde se realicen procedimientos invasivos.

Se colocarán tableros de aislamiento marca: Dwppön Elektric para brindar una mayor seguridad y se empleara únicamente cable de cobre con aislamiento XHHW-2, considerando solo el conductor de tierra con aislamiento THHW-LS en color verde.

Para el resto de las zonas se emplearán tableros de Alumbrado y distribución y centros de cargas marca Schneider o similar que cumpla con las normativas del punto II.

Los interruptores derivados de los tableros de aislamiento y de distribución serán del tipo atornillable, esto para dar cumplimiento con la NOM.

La canalización por emplear será del tipo galvanizada pared delgada sobre plafón o lugares expuesta en interiores, de PVC servicio pesado cuando se encuentre ahogada en muros o piso y para exteriores o zonas con humedad o expuesta a líquidos se empleará tubería galvanizada pared gruesa roscada.

II.1.4.9.2 SISTEMA DE TIERRAS

Para evitar descargas eléctricas peligrosas a los usuarios de las instalaciones, riesgos y daños al equipo, así como tener un óptimo funcionamiento del sistema eléctrico de media y baja tensión se deberá proyectar que todas las partes metálicas no portadoras de corriente se conecten al sistema general de tierra de la subestación correspondiente, por medio del conductor desnudo que corre junto con su alimentador.

Para las áreas de pacientes y cuidados críticos, los conductores de tierra serán aislados con forro color verde. Los lineamientos para calcular el sistema de tierras es el siguiente.

En la zona de quirófanos y área de cuidados coronarios, se dejarán puntos de conexión para el piso conductivo.

Para la zona donde se encuentren los pacientes hospitalizados, se dejarán conectores de tierra, y se interconectara con el sistema de tierra de los demás sistemas para lograr una redundancia del sistema.

- La resistencia a tierra no debe ser mayor a 10 ohms.
- El sistema de tierras debe ser calculado dentro de los límites de seguridad en las tensiones de paso y de contacto.

II.2 CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El proyecto denominado **"Proyecto The Pierre & Diamonds Etapa 1"**, consiste en **actividades de preparación de sitio, cimentaciones a base de pilotes, construcción de torre, áreas comerciales, de servicios, villas y departamentos.**

De acuerdo con los datos del proyecto arquitectónico proporcionado por la empresa, el desarrollo inmobiliario constará de una vialidad principal ubicada sobre el Costera de las Palmas; así como circulaciones interiores para acceder a los diferentes niveles de estacionamientos, áreas verdes y circulaciones verticales, diferentes s prototipos de los departamentos y villas.

Se contará con estacionamiento en el sótano o nivel 0, incluyendo cajones de estacionamiento exclusivos para personas discapacitadas, estos últimos ubicados de manera cercana a los dos cubos de escaleras y elevadores que comunican los distintos niveles de este conjunto.

La estructura de la torre consistirá en estructura metálica, con columnas forradas de concreto (hibridas), la columna metálica proporcionará apoyo para las trabes durante el montaje pudiendo así acelerar el proceso de montaje de la estructura y la sección de concreto que las recubre proporcionara la rigidez y resistencia suficiente ante las diferentes solicitaciones a las que se verán expuestos los edificios especialmente ante fuerzas sísmicas.

En la dirección transversal los edificios tendrán contravientos de acero en forma de cruz para incrementar la rigidez y reducir las fuerzas en columnas y trabes sísmicas.

A fin de disminuir pesos y en consecuencia las cargas sísmicas se usará un sistema de piso ligero del tipo Novidesa, con una capa de compresión de 5cm.

La cimentación será resuelta en base a pilas de concreto coladas en sitio y unidas con contratrabes y una losa que las haga trabajar en conjunto.

Se cuenta con un medio sótano para estacionamientos que ocupa toda el área del terreno, el piso de esta zona es una losa que sirve de cimentación a todo el inmueble. Perimetralmente se tienen muros de contención que junto con la losa forman un cajón que distribuirá las cargas muertas y vivas al suelo, así como las cargas inducidas por el sismo. La losa tiene un espesor de 25 cm y los muros con un espesor de 20 cm y una altura de 1.5 m.

La Cimentación será a base de pilas de concreto armado y trabes de liga en la zona del edificio y zapatas o losas de cimentación de concreto armado en las zonas de los cuerpos bajos, con contratrabes de concreto armado en ambos casos.

Estructura a base de marcos de concreto armado. Columnas y muros de concreto armado con trabes de concreto armado y losas reticulares de concreto armado

Las obras y/o actividades de las etapas de preparación del sitio, construcción del sitio, serán realizadas en un período total de 10 años.

El proyecto consiste en actividades de limpieza, eliminación de estructuras existentes en el predio, remoción de vegetación, actividades de relleno, nivelación, trazo, y construcción, introducción de servicios (energía eléctrica), agua y drenaje que será conducido a la PTAR, construcción de áreas comerciales y de servicios, todo sobre un área de estudio de 5.1543 ha.

No se tiene contemplado la construcción de campamentos, estaciones de servicio o alguna instalación de apoyo, debido a que el proyecto se encuentra inserto dentro de una zona urbana que brinda todos los servicios necesarios, dentro de la Ciudad de Acapulco. Solo se instalarán sanitarios portátiles, e infraestructura temporal para el acopio de los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto, bodegas y oficinas.

Una vez concluidos los trabajos de construcción, se procederá a la restauración y retiro de maquinaria y equipos de construcción.

El proyecto The Pierre & Diamonds Etapa 1 se prende realizar en una superficie de 5.1543 has, la ocupación de las obras civiles será de 3.464 ha, que corresponde a aproximadamente al 67.21% del área total, mientras que el resto de la superficie se utilizará para instalación de obras auxiliares y áreas verdes.

El Proyecto de construcción se pretende construir en el mediano plazo (10 años), con una ocupación total de la superficie del predio, ya que se considerará la demanda futura de vivienda, y los servicios de la reg ión, utilizando criterios de sustentabilidad social a futuro.

El **diseño propuesto para el proyecto**, así como el cuadro de superficies por tipo de uso los podemos apreciar en la siguiente Tabla y plano.

A continuación, se señalan las superficies de afectación de acuerdo con el diseño de sembrado del proyecto.

Tabla 13.- Superficies del diseño del proyecto niveles 1 al 4.

RESUMEN DE AREAS PREDIO 1 (NIVELES 1-4)			
Nombre	**Área (m²)**	**Área (m²)**	**Área (m²)**
	DIAMANTE 01	DIAMANTE 02	DIAMANTE 03
CUBIERTO			
VILLAS	438.07		
BASURA	85.74	66.24	70.64
BAÑO DE EMPLEADOS	40.4	33.15	36.1
BODEGA	820.9	770.9	593.27
BODEGA DE INSUMOS	106.98	108	111.49
CASETA DE CONTROL	8.47	7.53	18.45
CIRCULACION COMERCIAL		222.77	346.74
COMEDOR DE EMPLEADOS	47.47	46.81	47.79
COMERCIO		1199.87	1877.13
CONCIERGE	48.41	48.51	50.56
CUARTO DE MAQUINAS ALBERCA	16.64	8	8
DESPLANTE DIAMANTE TIPO (AMENIDADES)	994	994	994
DORMITORIOS DE SERVICIO	218.44	221.14	227.36
DUCTO	215.39	214.98	237.32
ELEVADOR	229.7	225.06	237.11
ENFERMERIA	28.79	28.77	30.72

RESUMEN DE AREAS PREDIO 1 (NIVELES 1-4)			
Nombre	**Área (m²)**	**Área (m²)**	**Área (m²)**
EQUIPOS	450.45	308.6	232.1
ESCALERA	246.22	238.03	256.51
ESTACIONAMIENTO N1	7651.8	7738.72	6575.39
ESTACIONAMIENTO N2	7488.55	8405.06	8304.24
ESTACIONAMIENTO N3	6581.31	8293.51	8135.04
INGRESO VILLAS	25.49		
JARDINERA	777.92	754.88	1231.69
LIMPIEZA	7.33	7.33	
MEDIDORES CFE	5.81	6.4	
PAISAJISMO VILLAS	436.69		
PASILLO VILLAS	839.85		
REFUGIO	657.31	649.03	648.32
RESTAURANTE	602.51	114.66	123.53
TALLER DE MANTENIMIENTO	38.28	37.7	39.53
TERRAZA AMENIDADES	88.82		
TERRAZA VILLAS	1176.89		
VERTEDERO	11.25	5.92 m	21.08
VESTIBULO BAÑOS	15	14.97	
VILLAS 1 NIVEL	1285.68		
VILLAS 2 NIVELES	2988.2		
VOLADO	1276.53	1392.79	2138.46
WC H	30.91	30.97	31.66
WC M	30.97	30.97	31.66
	36013.17	32225.28	32655.88
RESUMEN DE AREAS PREDIO 1 (NIVELES 1-4)			
Nombre	Área (m²)		
ALBERCA	1655.71	904.59	687.65
AREA COMUN	5034.6	5417.81	5478.77
AREAS COMUNES VILLAS	2469.7		
CANCHA DE PADEL	693	606.01	693
CIRCULACION COMERCIAL		55.29	
ESTACIONAMIENTO N2	11.58		
ESTACIONAMIENTO N3	15.95		
JARDINERA	72.29		
JARDINERA VILLAS	217.43		
KID'S CLUB	629.54	638.7	499.03
KIDS	133.02	96.88	177.22
RESTAURANTE		504.71	490.78
TERRAZA AMENIDADES	108		
TERRAZA VILLAS	626.83		
VOLADO	665.14	472.62	756.28
GRAN TOTAL	12332.79	8696.61	8782.73

Se construirán circulaciones internas iniciará desde el portón de acceso constituido por arcos, el cual estará ubicado en colindancia con Costera de las Palmas, contará con dos carriles para ingreso y dos para salida, y en el medio se habilitará una caseta de vigilancia, andador peatonal.

La vialidad principal contará con un ancho total de 11.20 m; de los cuales se tendrá dos carriles de 4 m (un carril por sentido vial), un metro para jardinera y 2.2 m para andadores; en tanto que ambos lados de la vialidad tendrán áreas verdes de dimensiones variables,

Se trata de un desarrollo turístico habitacional vertical tipo Condominio Residencial; el predio donde se pretende desarrollar el proyecto tiene una superficie total de 5.1543 ha; en el cual se contempla la

construcción de tres torres cada una desplantada sobre una superficie de 3.464 ha con 25 niveles de construcción y un sótano para estacionamiento, (donde en los niveles 0, 1, 2 y 3 se tendrán áreas para estacionamientos, en los niveles 1, 2 y 3, se tendrán áreas de villas, oficinas, servicios y áreas comerciales, en el nivel 4 habrá áreas de amenidades como son albercas, canchas, y a partir del nivel 5 al 27 se tendrán departamentos, además de que se contará con circulaciones verticales.

En el resto del predio se empleará como áreas auxiliares para la construcción, como son bodegas, oficinas, talleres, y áreas de maniobras.

En el siguiente plano se muestra la distribución de las áreas que comprende el proyecto en el nivel 1 o planta baja, así como las superficies que ocuparán.

Alineamiento

Todos los lotes deberán estar alineados a límite del derecho de vía con su parte frontal, no se permitirá que ningún tipo de construcción como aleros, volados o cualquier elemento de construcción rebasen este límite, una restricción de 5 m a partir del derecho de vía en todo lo largo del frente.

Estacionamientos

El área de estacionamiento constará de un total de 1,082 cajones de estacionamiento de dimensiones variables e incluye cajones para personas discapacitadas.

Carga de energía eléctrica

La carga de energía eléctrica máxima para lotes de vivienda unifamiliar es de 9.45 Kva.; en el caso de viviendas condominales será de 5.40 Kva.; esto deberá ser tomado en cuenta para el desarrollo de su proyecto eléctrico.

Lineamientos arquitectónicos

Con la asesoría y vigilancia de la Compañía de Seguros, The Pierre & Diamonds será proyectado y construido con los más altos estándares de seguridad, calidad y resistencia en su arquitectura, ingeniería y elementos de terminación. Además de contar con un área de refugio anticrisis certificada, garantizando la máxima protección.

Tipología Arquitectónica.

Las medidas conceptuales de seguridad y protección que incrementarán la integridad y confiabilidad de los Diamantes, ante cualquier posible evento natural catastrófico o siniestro que pudiera presentarse, serán los siguientes:

- Ventanas anticiclónicas en perfil aluminio reforzado, anclado y sellado y cementado a pisos/muros/losas.
- Vidrio laminado recocido reforzado de (6mm) certificado para Huracán CAT. 2 (mínimo) de las ventanas y puertas de vidrio exteriores de los departamentos.
- Anclajes mediante tornillería y taquetes metálicos de todo el mobiliario, tanto en áreas comunes, como de servicios que se encuentren a la intemperie.
- Protocolo de actuación para montaje, desmontaje y resguardo de mobiliario en comunes, de servicios y esparcimiento.

- Refugio anti-huracán con certificación municipal para los residentes.
- Zona segura al interior de cada departamento.
- Elevación de 2.5 metros del primer nivel del edificio como barrera anti inundación.
- Válvulas check antirretorno en sistemas de drenaje conectados al desagüe municipal.
- Bombas eléctricas (respaldo con generadores eléctricos) y autónomas de achique conectadas al sistema de drenaje municipal.
- Las protecciones contra incendio del edificio estarán en cumplimiento con las normas establecidas por la National Fire Protection Association (NFPA).
- Plantas de generación eléctrica para respaldo de equipos, sistemas, e instalaciones críticas y de emergencia de las áreas comunes y de servicio del edificio.
- Sistemas críticos de seguridad, señalización. CCTV, vigilancia, iluminación, comunicación, achique, alarmas conectadas a generadores eléctricos de respaldo.
- Protocolo de evacuación en caso de emergencia, de inquilinos y personal laboral, considerando volumen máximo de visitantes, y afluencias máximas permisibles por áreas disponibles.
- Alarma sísmica.
- Contactos eléctricos protegidos con Falla a Tierra tipo GFCI, en zonas húmedas al interior del departamento.
- Sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) en áreas comunes del edificio.
- Proyecto con cabal cumplimiento del Reglamento de Construcciones para el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, sus Normas Técnicas Complementarias y las Normas Oficiales Mexicanas, Proyecto autorizado por un Director Responsable de Obra (ORO) para todos los rubros y aspectos constructivos.
- Estricta supervisión de obra y Programas de Mantenimiento Correctivo, Preventivo, Predictivo (incluyendo CAPEX y OPEX).

No se persigue restringir o limitar la creatividad en el diseño; sin embargo, no se debe abandonar el objetivo de lograr unidad en la diversidad, a fin de instaurar una arquitectura propia en las viviendas en una conjunción consistente de espacios, formas, escalas y materiales, adicionando valor a la estructura espacial a crear a través del diseño.

Se dará preferencia al uso de materiales regionales, naturales o de apariencia similar; al uso de patios y jardines interiores, y la integración a las características naturales del terreno, en especial la particular topografía del sitio y vegetación nativa o inducida, para el logro de privacidad sin tener que recurrir a bardas o confinamientos edificados; el cuidado en el tratamiento de techos o cubiertas, el dominio del macizo sobre el vano y en general, el manejo de formas, espacios y volúmenes que cancelen la monotonía en la apariencia exterior, en la cual quedará prohibido el uso de materiales reflejantes, alentándose el uso de texturas y colores que caractericen el estilo a lograr, sin que contrasten en forma ap aratosa ni pongan en riesgo la unidad que debe de dominar en el “desarrollo”.

Bajo tales preceptos, la Asociación de condominio estará abierto a propuestas que conduzcan a aportaciones que enriquezcan el vocabulario arquitectónico buscado y que pudieran tipificar el estilo del “desarrollo”, estando su aprobación sujeta al trámite dispuesto para ello.

Elementos Arquitectónicos.

a) Fachadas.

Todo el exterior de la construcción o edificación: fachadas, techos o cubiertas y arquitectura de paisaje, deberán terminarse en su totalidad, sin que se permitan fachadas ciegas o inacabadas e instalaciones visibles.

b) Techos o cubiertas.

Deberán tratarse como la fachada superior de la edificación, de tal manera que provoquen vistas agradables desde las construcciones ubicadas a nivel superior, pudiendo ser inclinadas o planas, evitándose grandes extensiones de un mismo tipo de cubierta de forma ininterrumpida, quedando prohibidos los materiales o colores que provoquen deslumbramientos o sean reflejantes de la luz solar, y elementos de instalaciones visibles en los mismos.

c) Muros y elementos constructivos verticales.

El acabado de los muros y elementos verticales exteriores debe ser consistente en todas las elevaciones o fachadas para lograr uniformidad en su apariencia.

Se dará preferencia a terminados en base a aplanados, repellos o enjarres texturizados y pintados según los colores aceptados para el “desarrollo”, piedra aparente sin juntas abultadas; ladrillo de barro recocido, madera, adobe y cualquier otro material que no altere la unidad de imagen buscada en el conjunto en general.

d) Puertas y ventanas.

Se procurará que su dimensionamiento sea el adecuado a las vistas, orientación y al criterio del dominio del volumen sobre el vano, excepto en aquellos espacios techados pero abiertos completamente al exterior. Serán de preferencia de madera, teniendo cabida aluminio esmaltado y PVC en tonos marrón o cafés y hierro, aunque no en terminados reflejantes.

El cristal espejo, pantallas reflejantes, persianas exteriores de dichos materiales o toldos de cualquier tipo no serán permitidos; igualmente los vidrios polarizados de cualquier otro color que no sea bronce o gris.

De preferencia, el paño de las puertas y ventanas, marcos, manguetería, vidrio o el material de que se trate, deberá remeterse en relación con el paño de la fachada exterior un mínimo de 30 (treinta) cm. para acentuar el juego de luz y sombra al exterior.

e) Pisos y pavimentos.

Los pavimentos en áreas exteriores podrán ser de concreto natural o a color, texturizado, liso o estampado; adoquín de concreto o piedra, piedra de río, piedra laja, losetas o ladrillos de barro recocido y cerámica antiderrapante, así como de madera.

f) Colores exteriores.

En el caso de materiales aparentes o naturales, el color será el propio de estos, en los elementos que requieran la aplicación de color artificial, este se dará con base en el muestrario que proveerá la asociación de condominio y previa muestra aceptada por el mismo aplicada en el lugar de la construcción o edificación.

No se permitirá el uso de colores brillantes, deslumbrantes ni estridentes que desentonen o generen contrastes que violenten la unidad de la imagen de conjunto del desarrollo Proyecto “The Pierre & Diamonds Etapa 1”.

Los colores exteriores de las edificaciones deberán ser seleccionados dentro de la gama contenida en el siguiente catálogo de colores, debiendo ser sometidos para su aprobación a la Asociación del condominio, quien expedirá la autorización respectiva. También se podrá utilizar el blanco.

Estas obras ocuparan una superficie de en evaluación de 5.1543 ha de la cual 2.454 ha se someterán al cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

Las obras **estarán ubicadas dentro de terrenos con presencia de vegetación forestal secundaria en proceso de recuperación de la Selva Baja Caducifolia (SBC), y áreas con usos de suelo diferentes y sin vegetación.**

II.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO

El proyecto The Pierre & Diamonds está planeado para desarrollarse en 3 etapas (Preparación del sitio, Construcción y Operación), los cuales se desarrollarán en un periodo de 10 años que comprende desde la etapa de preparación del sitio y construcción; en tanto que la etapa de operación se estima en 50 años. En la Tabla 8se presenta el programa general de trabajo.

Tabla 14.- Programa General de Trabajo del Proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD	SEMESTRES										AÑOS		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	25	50
Preparación del sitio	Retiro de asfalto y concreto													
	Demolición de estructuras													
	Nivelación													
	Adecuación													
	Despalme													
	Excavaciones para cimentación													
	Contratrabes losa													
	Rellenos y Nivelaciones													
	Preliminares y terracerías													
	Obra civil (Drenaje, agua potable, electrificación, etc.)													
	Pavimentación de vialidades													
Construcción	Construcción de banquetas													
	Edificio													
	Instalación estructural de la estructura tipo industrial													
	Columnas forradas de concreto (hibridas)													
	Obra civil													
	Colado inter losas													
	Muros internos													
	Muros exteriores													
	Ingeniería eléctrica													
	Ingeniería hidráulica													
Terminación	Detalles generales internos													
	Acabados estéticos internos y externos													
	Pintura													
	Estacionamiento													
Abandono	Limpieza general													
	Retiro de equipos y maquinaria													
	Equipamiento													
Operación	Venta de unidades													
	Servicios de mantenimiento													
	Manejo de residuos													

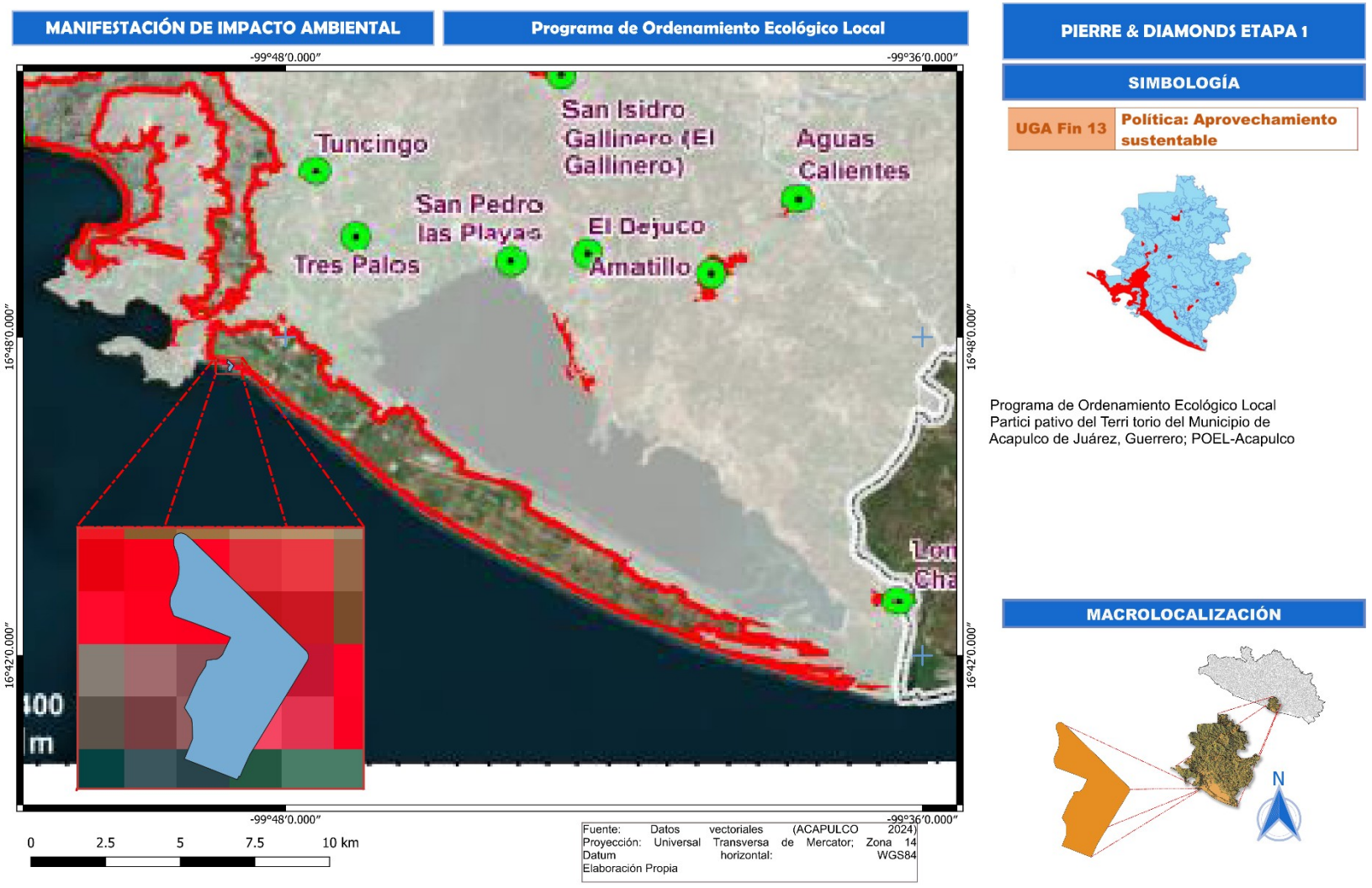
II.2.1.1 VIDA ÚTIL O VIGENCIA DEL PROYECTO

Aunque se plantea una vida útil de 50 años, se espera una vida indefinida aplicando un mantenimiento periódico adecuado.

II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

El predio se encuentra rodeado de diversos desarrollos urbanos y turísticos, tal como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 19.- Representación del predio en el contexto del POEL.



Como puede apreciarse en la figura anterior, el predio se encuentra rodeado de desarrollos turísticos, habitacionales y de servicios.

II.2.3 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

II.2.3.1 PREPARACION DEL SITIO

En el predio propuesto para el proyecto se existen edificaciones que requerirán ser demolidas (1,950.0 m2) para proceder a la construcción del proyecto. A continuación, se describen las actividades específicas para el proyecto.

II.2.3.1.1 DELIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Se colocarán tapiales de seguridad colocados para los trabajos de demolición, con el objetivo de proteger a las colindancias, peatones y vehículos que circulen por la zona de trabajo; en su caso, se realizarán las adecuaciones necesarias.

Preliminares:

Limpieza. - Consiste en la eliminación del asfalto y concreto del suelo y el retiro del escombro producto de la demolición de las estructuras, así como la recolección de desperdicios, y limpieza fina del área de trabajo para la realización del trazo.

Trazo. - Consistiendo en trazar ejes proyectados como muros y estructuras, marcando perfectamente y de acuerdo con las especificaciones del plano arquitectónico correspondiente.

Este proyecto no necesita construcción de rutas de acceso provisionales, debido a su ubicación dentro de un área urbana, con vialidades que facilitan el transporte de materiales, insumos y personal.

Se requerirá de la construcción del bodegas ni talleres, se contará con un área específica para para los alimentos de los trabajadores de obra civil.

Se instalarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT, a razón de uno por cada 25 trabajadores; el mantenimiento y limpieza de los sanitarios estará a cargo de la empresa que se contrate.

A continuación, se describen las actividades relacionadas con la preparación del sitio de lo que corresponde al proyecto “**The Pierre & Diamonds**”.

II.2.3.1.2 DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTO

Se demolerán y desmantelarán los elementos que interfieran con la construcción del proyecto. En este caso se demolerá las cimentaciones de la estructura existente, se retirará la chatarra y acero que interfiera en la construcción. Los materiales (residuos) se retirarán al momento, siguiendo lo establecido en el programa de manejo integral de residuos.

II.2.3.1.3 TRAZO DEL PROYECTO Y ACTIVIDADES DE AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE.

Una vez obtenidas las autorizaciones en materia ambiental y las licencias requeridas de los diferentes niveles de gobierno, y previo a cualquier actividad se realizará el trazo de áreas de despalme por parte de los topógrafos.

II.2.3.1.4 DESPALME DEL TERRENO.

Se inicia con el uso de maquinaria para romper el asfalto que hay en el predio y su retiro en el área de desplante de la edificación. Posterior esta actividad se dará paso al trazo y nivelación del sitio.

Es importante citar que esta actividad se realizara solamente en las áreas donde se desarrollarán las obras civiles del proyecto.

II.2.3.1.5 NIVELACIÓN DEL TERRENO

Para garantizar con precisión los movimientos verticales, durante el proceso constructivo de excavaciones y cimentación se efectuarán nivelaciones de exactitud verificando que cesen los movimientos diferidos. Para capas de sub-base y base se recomienda que los materiales cumplan con las características de calidad requeridas.

Con el objeto de determinar con precisión los movimientos verticales tanto en las colindancias como en la propia estructura, durante el proceso constructivo de excavaciones y cimentación, se efectúan nivelaciones de exactitud y se verifican los movimientos continuamente. Las nivelaciones se efectúan hasta que los movimientos diferidos hayan cesado.

II.2.3.1.6 EXCAVACIÓN, RELLENO Y COMPACTACIÓN.

Tomando en cuenta los resultados del estudio de mecánica de suelos, realizado de forma previa al desplante de la obra proyectada, se humedecerá previamente el terreno, compactándolo y nivelándolo de acuerdo con requerimientos de las distintas áreas del proyecto, con el fin de desplantar la obra a un nivel seguro previniendo posibles inundaciones por lluvia o efectos de tormentas, huracanes, o sismos.

Para esta actividad se conforman plataformas con la ayuda de maquinaria pesada adecuada (trascabos, motoconformadoras, vibrocompactadores, etc.), mejorándolas con material de banco en capas de 20.00 cm.

Se humedece previamente el terreno, compactándolo y nivelándolo según corresponda a las distintas áreas del proyecto, con el fin de desplantar la obra a un nivel seguro, previniendo posibles inundaciones por lluvia efectos de tormentas tropicales o huracanes, incluso tomando en cuenta específicamente lo señalado en el estudio de mecánica de suelos.

Se formarán plataformas con maquinaria pesada adecuada (trascabos, moto conformadoras, vibro compactadores, etc.), mejorando las estructuras con material de banco en capas de 20.00 cm.

- Cuando así se requiera, se debe considerar la adquisición de materiales que cumplan con las propiedades de la capa subrasante.

- El material producto de corte podrá ser ocupado, en su caso, para la conformación de terraplenes.

La compactación se realizará por capas para garantizar la calidad del trabajo en los procesos de construcción. En el caso de la subrasante que es el cimiento o fundación de la Estructura del Pavimento, debe aguantar las cargas y dar sustentación, por lo que se extiende hasta una profundidad que no le afecte la carga que corresponde en tránsito.

Para los terraplenes se usará una plantilla por medio de la compactación antes del rellenarse, se debe capar de 20 a 30 cm con un 90% de su peso volumétrico seco, no más ni menos del 2% cercano. El material que se utilizará se va a extraer del banco de material definido para el proceso, o del mismo material que se retiró de resultar adecuado.

II.2.3.1.7 TRAZO

Es la marcación a nivel de las plataformas con cuerdas y cal, de las estructuras y obras constructivas iniciales, como las plataformas y la cimentación de las diferentes instalaciones; así como las vialidades de acceso interno.

II.2.3.1.8 EQUIPOS, MATERIALES, SUSTANCIAS Y PERSONAL UTILIZADO EN CADA UNA DE LAS ETAPAS.

II.2.3.1.8.1 EQUIPOS

Se requerirá de la siguiente maquinaria y equipo

Tabla 15.- Equipo a utilizar para la construcción del proyecto.

ETAPA	EQUIPO Y MAQUINARIA	CANTIDAD	Tiempo Empleado	Consumo Diario (lt)	*Tipo de combustible*
Preliminares	Retroexcavadora 320	1	2 años	104	*Diésel*
	Retroexcavadora con martillo hidraulico	1	3 años	104	*Diésel*
Terracerías	Camiones de volteo 13 m3	10	3 años	100	*Diésel*
Estructura	Tractor D10 Caterpillar	2	3 años	288	*Diésel*
	Trac. compactador pata de cabra	2	3 años	104	*Diésel*
	Rodillo compactador USO 10 ton	2	3 años	104	*Diésel*
	Motoconformadora 120K	2	3 años	104	*Diésel*
	Retroexcavadora	1	3 años	100	*Diésel*
	Camiones pipa agua 10 M3	2	3 años	100	*Diésel*
	Camioneta de 3.5 ton	1	3 años	40	*Gasolina*
Edificación	Camiones de volteo 13 m3	5	3 años	100	*Diésel*
	Motoconformadora 120K	2	3 años	104	*Diésel*
	Retroexcavadora 416 E	1	3 años	100	*Diésel*
	Camiones pipa agua 10 M3	5	3 años	100	*Diésel*
	Rodillo compactador USO 10 ton	2	1 año	100	*Diésel*
Equipamiento	Grúas telescópicas de var. cap.	2	5 años		*Diésel*
	Trompos para concreto	4	5 años		*Gasolina*
	Máquinas de soldar var. cap.	*6*	*3 años*		*Planta de luz*

El equipo que se utilizará durante el tiempo de ejecución del proyecto deberá operar en el horario normal de jornada de trabajo en obra, es decir, de 07:00 a 18:00 hrs de lunes a viernes y sábados de 08:00 a 14:00 hrs, minimizando los impactos por ruido y polvo a las áreas aledañas. Los tiempos de empleo de los equipos y maquinaria pueden variar dependiendo de los avances de la obra.

II.2.3.1.8.2 MATERIALES

Los materiales que se utilizarán durante la construcción del proyecto y su volumen de consumo o cantidad aproximada se señalan en la siguiente tabla.

Tabla 16.- Material a utilizar para la construcción del proyecto.

MATERIAL	UNIDAD	*FORMA DE TRASLADO*
Arena	M3	*Camión torton*
Grava t.m.a. 19 mm ø(3/4),m3	**M3**	*Camión torton*
Calhidra, tonelada	Ton	*Tráiler 6 ejes*
Concreto Premezclado f´c=250 kg/cm2-clase 1.	m^3	*Camión revolvedora*
Acero de refuerzo (Varilla, alambrón, armex, solera, etc.)	Ton.	*Tráiler 6 ejes*
Cemento de diferentes tipos	Ton.	*Tráiler 6 ejes*
Acero estructural	Ton.	*Tráiler 6 ejes*
Block estructural másico 10x20x40 cm.	**Pza.**	*tráiler 6 ejes*
Tabique rojo recocido de 6x10x26 cm.	**Pza.**	*tráiler 6 ejes*
Estructura metálica y cubierta de lámina	Ton.	*Tráiler 6 ejes*
Pinturas, esmaltes, selladores e impermeabilizantes	Lts.	*Camioneta 3.5 ton*
Malla electro soldada	Rollo M2	*Camión Torton*

MATERIAL	UNIDAD	*FORMA DE TRASLADO*
Polietileno de alta densidad calibre 600 (0.06mm).	**M3**	*Tráiler 6 ejes*
Madera y materiales para construcción	Pt/Pza.	*Camioneta 3.5 ton*
Triplay de pino p/cimbra de 16mm, hoja de 1.22x 2.44 m.	Pza.	*tráiler 6 ejes*
Soldaduras electrodo 6013,1/((3,2mm) diam.	**Kg**	*tráiler 6 ejes*
Azulejo liso de 20x20 cm. línea económica.	**m2**	*camioneta 3.5 ton*
Accesorios para acabados (Puertas, marcos, ventanas, etc.)	Pza.	*Camioneta 3.5 ton*
Material eléctrico	Pza.	*Camioneta 3.5 ton*
Material de plomería	Pza.	*Camioneta 3.5 ton*
Materiales diversos complementarios	*Pza.*	*Camioneta 3.5 ton*

Los materiales mencionados en la tabla anterior y aquellos suministros que el proyecto requiera se harán llegar al lugar del proyecto por cada proveedor, quien se pondrá de acuerdo con personal de construcción o con el contratista para su disposición en el proyecto.

En lo que corresponde a la arena y grava, serán suministrados por empresas de la región, que se dediquen a la extracción y venta de este tipo de materiales y que cuenten con los permisos debidamente actualizados y expedidos por las autoridades del ramo.

El material utilizado para los trabajos de relleno será obtenido de bancos autorizados, y será trasladado al sitio de obra en camiones enlonados para evitar o minimizar la dispersión de material y emisiones a la atmósfera.

II.2.3.1.8.3 COMBUSTIBLES.

El combustible por utilizar será principalmente diésel y gasolina para vehículos, camiones y maquinaria, el cual se abastecerá en la estación de servicio más cercana. Se estima tener un consumo de 30 l/día/maquinaria por turno, al no operar de forma conjunta todos los equipos se estima que en forma global se consumirán menos de 300 l/día.

Tabla 17.- Equipo y combustibles a utilizar para la construcción del proyecto.

EQUIPO Y MAQUINARIA	Almacenaje	Fuente de abasto	Distribución Interna	*Tipo de combustible*
Retroexcavadora 320	Tambos 200 lt	Gasolinera	Camión	*Diésel*
Camiones de volteo 13 m3	Tambos 200 lt	Gasolinera	Camión	*Diésel*
Tractor D10 Caterpillar	Tambos 200 lt	Gasolinera	Camión	*Diésel*
Trac. compactador pata de cabra	Tambos 200 lt	Gasolinera	Camión	*Diésel*
Rodillo compactador USO 10 ton	Tambos 200 lt	Gasolinera	Camión	*Diésel*
Motoconformadora 120K	Tambos 200 lt	Gasolinera	Camión	*Diésel*
Retroexcavadora	Tambos 200 lt	Gasolinera	Camión	*Diésel*
Camiones pipa agua 10 M3	Tambos 200 lt	Gasolinera	Camión	*Diésel*
Camioneta de 3.5 ton	Tambos 200 lt	Gasolinera	Camión	*Gasolina*
Retroexcavadora 416 E	*Tambos 200 lt*	*Gasolinera*	*Camión*	*Diésel*

II.2.3.1.9 PERSONAL UTILIZADO EN CADA UNA DE LAS ETAPAS.

La construcción se desarrollará con una serie de actividades cuya diversidad de especialidades es múltiple; en virtud de lo anterior cada contratista será responsable de contratar personal capacitado y en número suficiente para satisfacer las necesidades de construcción de cada área.
Este personal no tendrá relación laboral con la promovente, salvo el personal administrativo y los encargados de la obra.

Se estima utilizar aproximadamente 160 personas en esta etapa, esta cantidad de personal puede variar de acuerdo con el grado de avance del proyecto.

THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1

Las especialidades del personal requeridas para el desarrollo del proyecto son operadores de maquinaría, mecánicos, ayudante de mecánicos, chóferes, ayudantes generales, sobrestantes, ayudantes especiales, oficiales obra civil, oficiales de obra eléctrica, oficiales obra mecánica, oficiales de montaje, topógrafos, así como personal técnico y administrativo.

El personal requerido para las etapas de preparación del sitio y construcción se señala en la siguiente tabla.

Tabla 18.- Personal a emplear para la construcción del Proyecto.

REQUERIMIENTO DE PERSONAL		
Obra o actividad por realizar	**Operadores de maquinaria**	*4*
	Cimentación	*8*
	Maestro albañil	*2*
	Ayudante de albañil	*10*
	Estructura metálica	*20*
	Oficial Eléctricos	*2*
	Ayudante eléctrico	*4*
	Plomero	*4*
	Carpintero	*4*
	Obra exterior	*6*
	Infraestructura	*10*
	Equipamiento	*10*
	Vigilancia	*2*
TOTAL		*86*

Se generarán 86 empleos directos, y se estima que por cada empleo directo se generarán 4 empleos indirectos.

II.2.3.1.10 OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

Se habilitarán oficina móvil tipo remolque para el área de construcción, así como la habilitación de bodegas de materiales en una superficie de alrededor de 50 m^2 para resguardo de la herramienta y los materiales y equipo, con materiales no permanentes como madera y láminas; ocuparán un área del predio de acuerdo a los requerimientos de las diferentes etapas; serán móviles o semi fijas de acuerdo a la logística del proyecto, para tener un buen control y accesibilidad de los materiales, herramienta y equipos Estas estructuras serán retiradas al término de construcción del proyecto.

Estas obras serán las siguientes:

II.2.3.1.10.1 ALMACÉN DE MATERIALES

Será principalmente para resguardo de materiales de construcción como agregados, varillas, cemento, pinturas, pegamentos, tuberías, losetas, block, aluminios, herramientas manuales, etc. Se ubicará en una superficie aproximada de 50 m^2, en un punto que no interfiera con los movimientos de maquinaria y equipo; se construirá con paredes y techumbres de materiales resistentes al fuego, para evitar incendios, y deberá contar con las medidas de seguridad aplicables al tipo de materiales que se manejarán y almacenarán.

No se almacenará combustibles ni se permitirá la disposición de materiales en cualquier parte. Se contará con un extintor de 9 kg de polvo químico seco tipo ABC, para en su caso, atender una contingencia por fuego.

II.2.3.1.10.2 ALMACENAMIENTO DE AGUA

El volumen de agua a utilizar durante los trabajos de construcción será abastecido a través de pipas con capacidad de 10,000 l, la cual será almacenada en tinacos tipo ROTOPLAS de 1,500 l y/o tambos de 200 l de capacidad, los cuales estarán ubicados en puntos estratégicos dentro del predio.

II.2.3.1.10.3 SANITARIOS

A fin de cubrir el servicio de sanitarios para los trabajadores de la obra, se instalarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 25 trabajadores. El mantenimiento y disposición de los residuos generados estará a cargo de la empresa proveedora del servicio.

II.2.3.1.10.4 ÁREA DE OFICINAS.

Se contará con una oficina de construcción para uso de los ingenieros del proyecto, la cual será móvil tipo caravana.

II.2.3.1.10.5 MATERIAL UTILIZADO EN LAS OBRAS DE APOYO

Todo el material utilizado para la instalación de bodegas será de estructuras prefabricadas, además de utilizar malla ciclónica para delimitar y restringir el acceso al área designada como bodega y oficinas.

II.2.3.1.10.6 DESMANTELAMIENTO DE LAS OBRAS Y SERVICIO DE APOYO

Las obras de apoyo que se establecerán durante los primeros días de trabajo serán el almacén de materiales y sanitarios portátiles, las cuales se moverán o retirarán conforme avance la obra o al prescindir de su uso, de manera que al finalizar la etapa de construcción las obras provisionales sean desmanteladas en su totalidad, por las empresas contratistas a las que fueron asignadas o rentadas.

Dado que los materiales son de fácil desmantelamiento, se considerará si las partes pueden ser aprovechables para algún otro trabajo después de su desmantelamiento, en caso contrario se realizará la correcta separación de residuos conforme al plan de manejo propuesto.

Terminados o concluidos los trabajos, los residuos derivados del desmantelamiento serán manejados de tal forma que aquellos residuos susceptibles de reciclar, como cartón, madera, lámina, aluminio, etc., sean entregados a una empresa especializada en el manejo de residuos para su posterior venta y/o disposición final o sean dispuestos de manera adecuada por la misma empresa contratista.

En cuanto a los elementos móviles, tales como letrinas y oficinas, estos simplemente serán retirados por la correspondiente empresa prestadora del servicio, por lo que no generarán residuos.

II.2.3.2 CONSTRUCCIÓN

II.2.3.2.1 CIMENTACIÓN

La cimentación será resuelta en base a pilas de concreto coladas en sitio y unidas con contratrabes y una losa que las haga trabajar en conjunto.
La cimentación puede definirse en general como en conjunto de elementos de cualquier edificación cuya misión es transmitir al terreno que la soporta las acciones procedentes de la estructura. Dicho en otras palabras, las cimentaciones tienen como misión transmitir al terreno las cargas que soporta la estructura del edificio. Su diseño dependerá por tanto no solo de las características del edificio sino también de la naturaleza del terreno. Una cimentación inadecuada para el tipo de terreno, mal diseñada o calculada se

traduce en la posibilidad de que tanto el propio edificio como las estructuras colindantes sufran asientos diferenciales con el consiguiente deterioro, pudiendo llegar incluso al colapso.

La tipología de cimentación en profundidad es empleada habitualmente para terrenos poco homogéneos o con poca capacidad cortante, que reparten las cargas al terreno por fuste y/o por punta de terrenos más resistentes.

Se seguirán las prescripciones del anexo de cálculo, planos de cimentación y las determinaciones “in situ” de la dirección encargada de la ejecución del proyecto.

Los pilotes son elementos rígidos largos que transmiten la carga de la estructura a través de estratos blandos a suelos más fuertes e incompresibles o a la roca que se encuentre debajo o en algunos casos distribuyen la carga a través de los estratos blandos que no son capaces de resistir la concentración de la carga de un cimiento poco profundo. Existen pilotes de carga que se usan cuando hay peligro de que los estratos superiores del suelo puedan ser socavados por la acción de las corrientes o las olas o en los muelles y puentes que se construyen en el agua. También existen los pilotes de tracción que se usan para resistir fuerzas hacia arriba, como en las estructuras sometidas a subpresión, tales son los edificios cuyos basamentos están situados por debajo del nivel freático, las obras de protección de presas o los tanques soterrados. También se emplean para resistir el vuelco en muros y presas y como anclaje de los cables que sirven de contravientos en las torres o retenidas en los muros anclados y en las torres.

- **Pilotes de cementación.** La construcción debe el ajustarse a los lineamientos del reglamento de construcción del municipio de Acapulco.

Se realizará un despalme general con maquinaria pesada exclusivamente en el área de los trabajos en una sola etapa, extrayendo los materiales orgánicos superficiales, retirándolos del lugar y depositándolos en el lugar determinado por el H. Ayuntamiento Municipal.

Terminando esta actividad se procederá a construir las boquillas guías para iniciar la perforación de las pilas y evitar caídas de los materiales superficiales durante la operación, éstas deberán estar invertidas.

La perforación deberá avanzar estabilizándose con lodo bentonítico que tendrá una proporción del 10%. Al alcanzar la profundidad de desplante (22.00 metros con respecto al nivel inferior del piso terminado de planta Sótano), se retirarán los materiales sueltos del fondo de la perforación, empleando un bote desazolvador.

No deberán de transcurrir más de tres horas, entre el término de la perforación y el inicio del colado de la pila. En caso contrario deberá repetirse la operación de desazolve.

Desazolvada la perforación se introducirá el armado de la pila con sus separadores correspondientes y se procederá con el colado de esta, la cuales se harán bajo lodos bentónicos, siempre siguiendo las especificaciones y recomendaciones de diseño según proyecto estructural.

El colado deberá de llevarse 50 cm. por encima del nivel inferior de las contratrabes, con el objeto de tener concreto de buena calidad en las uniones de dichos elementos.

Posteriormente iniciaremos con las excavaciones de las zapatas, las zanjas que las alojarán según la profundidad de proyecto, el talud deberá ser 0.5:1. En el fondo de la cepa deberá contemplarse un dren

construido por tubo de albañal perforado, confinado con grava gruesa bien granulada. Los drenes deberán tener pendiente hacía los cárcamos de bombeo.

Una vez concluida las excavaciones y desalojado el material producto de las excavaciones, se procederá con el colado de las zapatas aisladas de la estructura de cada Torre.

Alcanzando el nivel máximo de excavación, se procederá con el colado de una plantilla de concreto simple de F'c = 100 Kg./cm^2.

Se realizará el descabezado de las pilas, se armarán las parrillas de las zapatas y contratrabes, siempre siguiendo las especificaciones de los planos estructurales, terminando los armados se procederá con el colado de dichos elementos con concreto armado F'c = 250 Kg./cm^2.

El proyecto considera un medio sótano para estacionamientos que ocupa toda el área del terreno, señalando que el piso de esta zona es una losa que sirve de cimentación a todo el inmueble. Perimetralmente se tienen muros de contención que junto con la losa forman un cajón que distribuirá las cargas muertas y vivas al suelo, así como las cargas inducidas por el sismo. La losa tiene un espesor de 25 cm y los muros con un espesor de 20 cm y una altura de 1.5 m.

II.2.3.2.2 ESTRUCTURA

Las estructuras se componen de los elementos verticales y horizontales (exceptuando los muros, dalas y castillos que corresponden a la partida de albañilería) que soportan la techumbre y las de los techos propiamente dichos. Se construirán de acuerdo con los planos estructurales y a las dimensiones del proyecto arquitectónico.

La estructura del edificio consistirá en estructura metálica, con columnas forradas de concreto (hibridas), la columna metálica proporcionará apoyo para las trabes durante el montaje pudiendo así acelerar el proceso de montaje de la estructura y la sección de concreto que las recubre proporcionara la rigidez y resistencia suficiente ante las diferentes solicitaciones a las que se verán expuesto el edificio especialmente ante fuerzas sísmicas.

En la dirección transversal el edificio tendrá contravientos de acero en forma de cruz para incrementar la rigidez y reducir las fuerzas en columnas y trabes sísmicas.

A fin de disminuir pesos y en consecuencia las cargas sísmicas se usará un sistema de piso ligero del tipo Novidesa, con una capa de compresión de 5cm.

Al mismo tiempo que se desplanta la estructura metálica del primer piso, se inician los trabajos para forrar la estructura del Sótano. Durante los colados, se colocarán las canalizaciones para alojar las tuberías necesarias, indicadas en las especificaciones que indican los planos hidrosanitarios respectivos.

Una vez coladas las losas se procederá a forrar la estructura a base de muros de tabicón de concreto de 10 x 14 x 28 cm. asentado con mortero cemento arena proporción 1:4, algunos muros interiores serán a base de paneles de tablaroca de 13 mm. calafateados con redimix.

Terminando el forrado de la estructura exterior a base de muros de tabicón, se procederá inmediatamente con los aplanados de los mismos, con una mezcla mortero cemento arena proporción 1:4.

CRITERIO DE MATERIALES Y ACABADOS

Áreas exteriores: En rodamientos vehiculares se utiliza concreto hidráulico con un terminado rallado para mejor adherencia y tracción de los neumáticos y de tal manera que se integre mejor a la estructura. En

banquetas y andadores se usará igualmente concreto hidráulico con un terminado escobillado con recortes para juntas de dilatación a cada 3mts. Aproximadamente. Los muros de block que no están recubiertos por ningún acabado serán enjarrados con estuco y pintados de color blanco. Las áreas verdes tendrán un tratamiento de impermeabilización y drenado para evitar infiltraciones al sótano.

El edificio en sus caras exteriores tiene un muro cortina de cristal doble con tratamiento térmico con película reflectiva al interior del cristal externo y cámara de aire, colocando una película de privacidad en el panel interno donde el espacio lo requiere. Las cubiertas faldones y plafones exteriores serán formados con paneles de aluminio que se soporte con sus respectivos bastidores y subestructura sellando perfectamente las uniones para evitar infiltraciones y contemplando las pendientes necesarias para su correcto escurrimiento de aguas pluviales.

En azoteas se está utilizando material impermeabilizante que permita el tránsito de personas y la maniobra de equipos pesados considerando las condiciones térmicas del sitio.

Áreas interiores sin asepsia requerida: en pisos se utiliza un acabado cerámico de alta resistencia, de fácil limpieza y bajo mantenimiento que permita el transito intenso y no sea resbaladizo. En muros de áreas comunes y se usaran pinturas base agua y lavables. Se usarán recubrimientos de paneles de apariencia madera, así como paneles de aluminio para acentuar ciertos espacios. En plafones lisos se utilizarán tableros de yeso, así como en plafones reticulares serán paneles de yeso resistentes a humedad y en áreas de acentuación se utilizarán paneles de aspecto madera.

Áreas interiores con asepsia: En pisos de espacios de baja asepsia se utilizarán igualmente recubrimientos cerámicos de junta a hueso que permitan su fácil limpieza. En caso de alta asepsia se usarán pisos fenólicos de termofusión y en quirófanos y áreas con radiación se usarán de tipo conductivo y disipativo según el caso, con curvas sanitarias en los ángulos de 90 grados entre pared/pared y piso/pared y contará con aire grado medico de inyección y extracción como marca la normatividad sanitaria vigente, NOM-016-SSA3-2012. En muros de baja asepsia se utilizará pintura base agua y lavable, pero en lugares de alta asepsia se usará un recubrimiento fenólico para muro, así como paneles fenólicos sobre bastidores que garanticen una alta hermeticidad y baja reactividad a agentes químicos. En plafones lisos se usarán tableros de yeso y en plafones reticulares serán paneles de yeso resistentes a humedad, así como paneles fenólicos donde el espacio lo requiera.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el análisis y diseño del proyecto, se consideraron parámetros y lineamientos establecidos en la reglamentación vigente. Una vez contempladas todas las bases de diseño, se buscará que la estructura ofrezca un óptimo desempeño desde un punto de vista de seguridad y funcionalidad.

De acuerdo con el Reglamento de Construcciones para el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero en su capítulo VI “Diseño por Sismo”, se consideraron los siguientes parámetros sísmicos:

Estructura tipo A
Zona Sísmica: D
Tipo de terreno: III
a0 = 0.86
c = 1.29
Ta = 0
Tb = 1.70
r = 1
Factor de irregularidad: 0.8
Factor de comportamiento sísmico, Q = 2.0
3.2 ANALISIS DE CARGAS
➢ CARGAS MUERTAS:

• Estacionamiento Sótano
(sobre cimentación)
Losa de piso h = 15 cm 360.0 kg/m2
Guarniciones y banquetas 10.0 kg/m2
Sobrecarga por RCDF 20.0 kg/m2

Peso Total 390.0 kg/m2
• Estacionamientos Planta Baja
Losacero, capa de compresión 6 cm. 236.0 kg/m2
Instalaciones 10.0 kg/m2
Guarniciones y banquetas 24.0 kg/m2
Sobrecarga por RCDF 20.0 kg/m2

Peso Total 290.0 kg/m2
• Planta Baja
(áreas públicas, consultorios, laboratorios, urgencias y cafetería)
Losacero, capa de compresión 6 cm. 236.0 kg/m2
Muros 49.0 kg/m2
Acabados 120.0 kg/m2
Instalaciones 15.0 kg/m2
Sobrecarga por RCDF 40.0 kg/m2

Peso Total 460.0 kg/m2
• Planta Baja
(Imagenología)
Losacero, capa de compresión 6 cm. 236.0 kg/m2
Muros 49.0 kg/m2
Acabados 120.0 kg/m2
Instalaciones (por confirmar) 100.0 kg/m2
Sobrecarga por RCDF 40.0 kg/m2

Peso Total 545.0 kg/m2
• Planta Baja
(Circulaciones Viales)
Losacero, capa de compresión 6 cm. 236.0 kg/m2
Superficie de rodamiento 24.0 kg/m2
Guarniciones y banquetas 180.0 kg/m2
Instalaciones 10.0 kg/m2
Sobrecarga por RCDF 20.0 kg/m2

Peso Total 470.0 kg/m2
• Planta Baja
(Áreas Verdes)
Losacero, capa de compresión 6 cm. 236.0 kg/m2
Tierra vegetal h = 60 cm 1,100.0 kg/m2
Instalaciones 19.0 kg/m2
Sobrecarga por RCDF 20.0 kg/m2

Peso Total 1,375.0 kg/m2
• Nivel 2 a Nivel 5 (Consultorios y Habitaciones)
Losacero, capa de compresión 6 cm. 236.0 kg/m2
Muros 68.0 kg/m2
Acabados 75.0 kg/m2
Instalaciones 26.0 kg/m2

Plafón 15.0 kg/m2
Sobrecarga por RCDF 40.0 kg/m2

Peso Total 460.0 kg/m2
• Azoteas
Losacero, capa de compresión 6 cm. 236.0 kg/m2
Impermeabilizante 14.0 kg/m2
Instalaciones 25.0 kg/m2
Plafón 15.0 kg/m2
Sobrecarga por RCDF 40.0 kg/m2

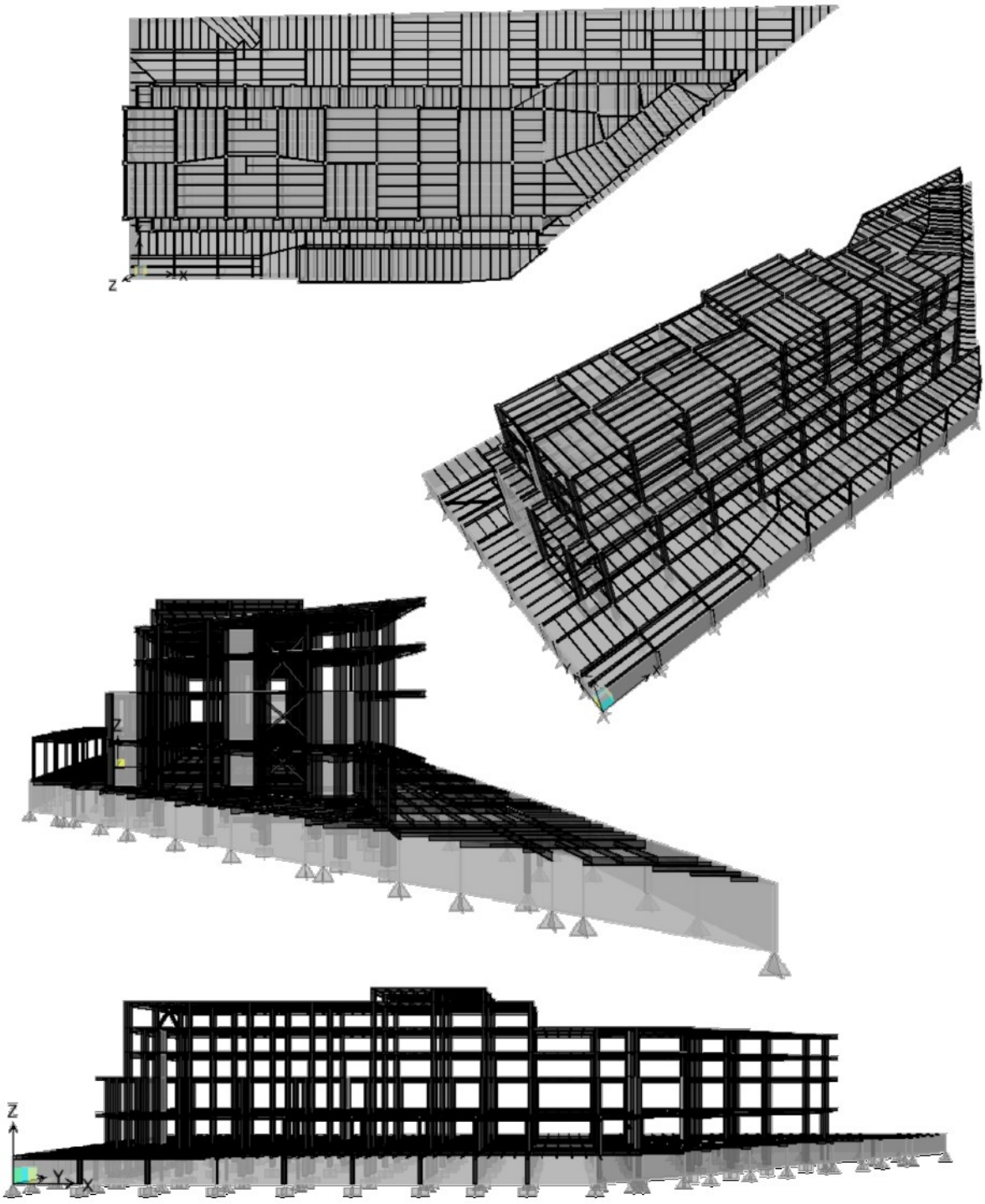
Peso Total 330.0 kg/m2

NOTA IMPORTANTE: EL PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA, ES CALCULADO DIRECTAMENTE POR EL PROGRAMA DE ANÁLISIS Y SUMADO A LA CARGA MUERTA DE DISEÑO.

➢ CARGAS VIVAS:
• Estacionamientos
Carga viva máxima 250 kg/m2
Carga viva instantánea 100 kg/m2
• Áreas públicas sin asientos
Carga viva máxima 350 kg/m2
Carga viva instantánea 150 kg/m2
• Áreas públicas con asientos
Carga viva máxima 250 kg/m2
Carga viva instantánea 150 kg/m2
• Escaleras
Carga viva máxima 350 kg/m2
Carga viva instantánea 150 kg/m2
• Consultorios y Habitaciones
Carga viva máxima 170 kg/m2
Carga viva instantánea 90 kg/m2
• Oficinas
Carga viva máxima 250 kg/m2
Carga viva instantánea 180 kg/m2
• Azoteas
Carga viva máxima 100 kg/m2
Carga viva instantánea 70 kg/m2
➢ FACHADAS
• Fachadas de cristal templado 550 kg/ml

MATERIALES DE ESTRCTURA
ACERO ESTRUCTURAL
• Perfiles laminados en caliente de acero A-992, Gr. 50, Fy = 3515 Kg/cm².
• Placas acero A-50, Fy = 3515 Kg/cm².
• Ángulos acero A-36, Fy = 2530 Kg/cm².
• Tornillos de alta resistencia, tipo Lohr, A-325.
• Soldadura de la serie E-70XX, según AWS D1.1.
CONCRETO REFORZADO
• Concreto clase I, con peso volumetrico superior a 2.2 ton/m3 en estado fresco, con módulo de elasticidad Ec = 14 000 √ (f´c).
• Acero de refuerzo Fy = 4200 Kg/cm².
• Tamaño máximo de agregados ¾”.

Figura 20.- Modelo matemático de superestructura.



NORMATIVIDAD Y CRITERIOS DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA

Los valores de resistencia térmica y de conductividad térmica para obtener el coeficiente total de transferencia de calor se tomaron en función a los cortes por fachada del proyecto arquitectónico, para los diferentes materiales de construcción que se especifican en el proyecto arquitectónico.

THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1

GANANCIA DE CALOR POR PERSONAS Y CANTIDAD DE PERSONAS

El calor generado por la actividad de las personas y la cantidad de personas que se encuentran en el interior de los locales se consideró según ASHRAE.

GANANCIA DE CALOR POR ALUMBRADO Y EQUIPO

El calor producido por las lámparas y los equipos adicionales se estimó según ASHRAE.

FABRICACIÓN DE DUCTOS

Los ductos rectangulares se fabricarán de lámina galvanizada de acuerdo con el siguiente criterio:
Dimensión mayor del Ducto

4” a 12” - Calibre No. 26
14” a 30” - Calibre No. 24
32” a 60” - Calibre No. 22

La cuantificación de ductos se desarrollará de acuerdo con la especificación de AMERIC.

DUCTOS DE LÁMINA NEGRA PARA EXTRACCION DE CAMPANAS

Se utilizará para la fabricación de los ductos de los sistemas de extracción de cocina únicamente, se utilizará lámina negra calibre No. 18 soldable.

Todas las piezas de los ductos, tanto longitudinales como transversales deben unirse con soldadura eléctrica. El ducto debe tener una pendiente de 6% para el escurrimiento de la grasa, se instalará una compuerta contra incendio, una tapa de registro (registro para limpieza) en el codo vertical con empaque de asbesto y tornillos autorizables, un tubo galvanizado de 1 pulgada soldado, (drenaje grasas) el cual debe de tener un tapón.

DISEÑO DE DUCTOS

Para el cálculo de ductos se usará el sistema de igual fricción y los valores serán los siguientes:

Criterios de Diseño de Ductos

Velocidad de Aire (Ducto Principal) - 1,500 fpm
Velocidad de Aire (Ducto Ramal) - 750 fpm
Factor de caída de Presión Estática Suministro - 0.1” / 100’
Factor de Caída de Presión Estática Extracción - 0.1” / 100’

REJILLAS Y DIFUSORES

Las rejillas y difusores serán de aluminio y/o acero, serán seleccionadas para que el nivel de ruido sea el adecuado al servicio que está destinado y con una velocidad que no exceda de 500 pies/min.

Condiciones de Diseño
Nivel Máximo de Ruido en inyección - 25-30 NC
Velocidad - 400-500 fpm

CRITERIO DE VENTILACION

Para los sistemas de ventilación mecánica, se utilizarán las siguientes consideraciones:

Sanitarios – 10 cambios por hora
Vestidores – 10 cambios por hora
Almacenes – 10 cambios por hora
Cuartos de aseo - 6 cambios por hora
Séptico y RPBI - 10 cambios por hora
Estacionamientos – 6 cambios por hora
Cocineta - 6 cambios por hora
Campanas de extracción de cocina – 60 fpm

NORMAS SECRETARIA DE SALUD:
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SSA2-1993 QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS ARQUITECTONICOS PARA FACILITAR EL ACCESO, TRANSITO Y PERMANENCIA DE LOS DISCAPACITADOS A LOS ESTABLECIMIENTOS DE ATENCION MEDICA DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD. (ESTA DEBERA ESTAR APLICADA EN TODAS LAS AREAS PUBLICAS, AMBULATORIAS EN TODOS LOS NIVELES)

4. Requisitos Arquitectónicos Generales
4.1. La construcción o remodelación de las unidades de atención médica, cumplirá con las disposiciones señaladas en esta Norma, aplicables a entradas, puertas, rampas, escaleras, escalones, elevadores, pasillos, sanitarios, vestidores y estacionamientos.
4.2. Para indicar la proximidad de rampas, escaleras y otros cambios de nivel, el piso deberá tener textura diferente con respecto al predominante, en una distancia de 1.20 m. por el ancho del elemento.
4.3. Los pasamanos deberán tener las características siguientes:
4.3.1. Tubulares de .038 m. de diámetro.
4.3.2. En color contrastante con respecto al elemento delimitante vertical.
4.3.3. Colocados a 0.90 m. y un segundo pasamanos a 0.75 m. del nivel del piso.
4.3.4. Separados 0.05 m. de la pared, en su caso.
4.3.5. En rampas y escaleras deben de prolongarse 0.60 m. en el arranque y en la llegada.
4.4. Las puertas deberán tener las características siguientes:
4.4.1. En todos los accesos exteriores y de intercomunicación deberá tener colores de alto contraste en relación a los de la pared.
4.4.2. Ancho mínimo de 1.00 m.
4.4.3. Si están cerca de la esquina o en la esquina de una habitación, deberán abatir hacia el muro más cercano.
4.4.4. Las de emergencia estarán marcadas claramente con letreros y color contrastante y deberán abrir hacia afuera.
4.4.5. Las manijas y cerraduras deberán ser resistentes, de fácil manejo y estar instaladas a 0.90 m. del nivel del piso.
Los picaportes y jaladeras deberán ser de tipo palanca.
4.5. En las áreas de acceso, tránsito y estancia se pondrán señalamientos que deberán apegarse a las especificaciones siguientes:
4.5.1. Los letreros y gráficos visuales deberán tener letras de 0.05 m. de alto como mínimo, en color contrastante con el fondo, y colocados a 2.10 m. sobre el nivel del piso.
4.5.2. En los letreros táctiles, las letras o números tendrán las dimensiones siguientes: 0.002 m. de relieve, 0.02 m. de altura y colocarse a 1.40 m. de altura sobre la pared adyacente a la manija de la puerta.
4.6. Las circulaciones internas en sanitarios, auditorios, comedores, regaderas y vestidores tendrán 1.50 m. de ancho como mínimo.
5. Requisitos Arquitectónicos Específicos
5.1. Los establecimientos para la atención médica contarán con una entrada al nivel del piso, sin diferencias de niveles entre el interior y el exterior; cuando no sea posible, las entradas deberán tener rampas.
5.2. Las rampas deberán tener las características siguientes:

5.2.1. Ancho de 1.00 m. libre entre pasamanos.
5.2.2. Pendiente no mayor de 6%.
5.2.3. Bordes laterales de 0.05 m. de altura.
5.2.4. Pasamanos en ambos lados.
5.2.5. El piso deberá ser firme, uniforme y antiderrapante.
5.2.6. Longitud no mayor de 6.00 m. de largo.
5.2.7. Cuando la longitud requerida sobrepase los 6.00 m. se considerarán descansos de 1.50 m.
5.2.8. Señalamiento que prohíba la obstrucción de la rampa con cualquier tipo de elemento.
5.2.9. Símbolo internacional de acceso a discapacitados.
5.3. Las escaleras deberán tener las características siguientes:
5.3.1. Pasamanos a ambos lados.
5.3.2. Ancho mínimo de 1.80 m. libre de pasamanos.
5.3.3. Quince peraltes como máximo entre descansos.
5.3.4. La nariz de las huellas debe ser antiderrapante y de color contrastante.
5.3.5. Los peraltes serán verticales o con una inclinación máxima de 0.025 m.
5.4. Los escalones deberán tener las características siguientes:
5.4.1. Huellas de 0.34 m. como mínimo.
5.4.2. Peralte máximo de 0.14 m.
5.4.3. Superficie antiderrapante.
5.4.4. Ausencia de saliente en la parte superior del peralte.
5.5. Los edificios de dos o más niveles deberán tener elevador con las características siguientes:
5.5.1. Señalamientos claros para su localización.
5.5.2. Ubicación cercana a la entrada principal.
5.5.3. Área interior libre de 1.50 m. por 1.50 m. como mínimo.
5.5.5. Pasamanos interiores en sus tres lados.
5.5.6. Controles de llamada colocados a 1.20 m. en su parte superior.
5.5.7. Dos tableros de control colocados a 1.20 m. de altura uno a cada lado de la puerta y los botones de control deberán tener números arábigos en relieve.
5.5.8. Los mecanismos automáticos de cierre de las puertas deberán de operarse con el tiempo suficiente para el paso de una persona discapacitada.
5.5.9. El elevador deberá tener exactitud en la parada con relación al nivel del piso.
5.5.10. Señalización del número de piso en relieve colocado en el canto de la puerta del elevador, a una altura de 1.40 m. del nivel del piso.
5.6. Los pasillos de comunicación deberán tener las siguientes características:
5.6.1. Ancho libre de 1.80 m.
5.6.2. Pasamanos tubulares continuos.
5.6.3. Sistema de alarma de emergencia a base de señales audibles y visibles con sonido intermitente y lámpara de destellos.
5.6.4. Señalización conductiva.
5.7. En el área de regaderas se deberá dejar como mínimo una regadera para discapacitados, que cubra las siguientes características:
5.7.1. Dimensiones de 1.10 m. de frente por 1.30 m. de fondo.
5.7.2. Puerta de 1.00 m. de ancho mínimo.
5.7.3. Barras de apoyo esquineras de 0.038 m. de diámetro y 0.90 m. de largo a cada lado de la esquina, colocadas horizontalmente en la esquina más cercana a la regadera a 0.80 m., 1.20 m. y 1.50 m. sobre el nivel del piso.
5.7.4. Llamador conectado a central de enfermeras, colocado a 0.60 m. sobre el nivel del piso.
5.7.5. Banca de transferencia.
5.8. En salas de espera y auditorios se destinará un área cercana al acceso de 1.00 m. por 1.25 m. para discapacitados en silla de ruedas. Se indicará simbología de área reservada.
5.9. En salas de espera y auditorios se reservará un asiento para discapacitados con muletas o bastones, cercana al acceso, y simbología de área reservada.
5.10. En área de encamados, el espacio entre cama y cama no deberá ser menor de 1.00 m. de ancho para el paso de silla de ruedas.

5.11. En comedores se deberán considerar mesas de 0.76 m. de altura libre y asientos removibles.
5.12. Se deberán reservar áreas exclusivas de estacionamiento para los automóviles que transportan o son conducidos por discapacitados contando cuando menos con dos lugares, con las características siguientes:
5.12.1. Ubicados lo más cerca posible a la entrada del edificio.
5.12.2. Las medidas del cajón serán de 5.00 m. de fondo por 3.80 m. de frente.
5.12.3. Señalamientos pintados en el piso con el símbolo internacional de acceso a discapacitados de 1.60 m. en medio del cajón y letrero con el mismo símbolo de 0.40 m. por 0.60 m. colocado a 2.10 m. de altura.
5.13. En los servicios donde se requieran vestidores, deberá haber un vestidor como mínimo para personas discapacitadas, con las siguientes características:
5.13.1. 1.80 m. de frente por 1.80 m. de fondo.
5.13.2. Banca de 0.90 m. por 0.40 m.
5.13.3. Barras de apoyo de 0.038 m. de diámetro.
5.13.4. Barra vertical próxima a la banca y barra horizontal en el muro adyacente a la banca.
5.14. En los sanitarios públicos adaptar como mínimo uno para discapacitados con muletas por cada tres, en unidades con dos o más sanitarios con las siguientes características:
5.14.1. Muros macizos.
5.14.2. Puertas de 1.00 m. de ancho mínimo.
5.14.3. Barras horizontales de 0.038 m. de diámetro en las paredes laterales del retrete colocadas una a 0.90 m., 0.70 m. y otra a 0.50 m. de altura; se extenderán a 0.70 m. de largo con separación mínima a la pared de 0.050 m.
5.14.4. Piso antiderrapante.
5.15. Los establecimientos de salud deberán dejar en baños como mínimo, un sanitario por cada seis, en unidades con cinco o más sanitarios, para discapacitados en sillas de ruedas, con las características siguientes:
5.15.1. Construidos con un muro macizo.
5.15.2. 2.00 m. de fondo por 1.60 m. de frente.
5.15.3. Piso antiderrapante.
5.15.4. Puerta de 1.00 m. de ancho como mínimo.
5.15.5. Barras de apoyo horizontales de 0.038 m. de diámetro, en la pared lateral más cercana al retrete colocadas a 0.90 m., 0.70 m. y 0.50 m. del nivel de piso del lado de la pared más cercana.
5.15.6. Barra vertical de apoyo en la pared posterior al retrete centrada a una altura de 0.80 m. en la parte inferior y a 1.50 m. en la parte superior.
5.15.7. El retrete debe tener un asiento a 0.50 m. de altura sobre el nivel del piso.
5.15.8. El retrete debe estar colocado a 0.56 m. de distancia del paño de la pared al centro del mueble.
5.16. Habrá como mínimo un mingitorio con las siguientes características:
5.16.1. Piso antiderrapante.
5.16.2. La distancia a ambos lados será de 0.45 m. del eje del mingitorio hacia cualquier obstáculo.
5.16.3. Barras verticales de 0.038 m. de diámetro, en la pared posterior a ambos lados del mingitorio, a una distancia de 0.30 m. al eje del mismo a una separación de 0.20 m. y una altura de 0.90 m. en su parte inferior y 1.60 m. en su parte superior.
5.17. Las características de colocación de los lavabos deberán ser las siguientes:
5.17.1. A 0.76 m. de altura libre sobre el nivel del piso.
5.17.2. La distancia entre lavabos será de 0.90 m. de eje a eje.
5.17.3. El mueble debe tener empotre de fijación o ménsula de sostén para soportar el esfuerzo generado por el usuario.
5.17.4. El desagüe colocado hacia la pared posterior.
5.17.5. Deberán existir 0.035 m. de espacio como mínimo entre el grifo y la pared que da detrás del lavabo; cuando se instalen dos grifos, deberán estar separados entre sí 0.20 m. como mínimo.
5.17.6. El grifo izquierdo del agua caliente deberá señalarse con color rojo.
5.17.7. Uno de los lavabos tendrá llaves largas tipo aleta.
5.17.8. Los accesorios como toalleros y secador de manos deberán estar colocados a una altura máxima de 1.00 m.

5.18. Los mostradores de atención al público tendrán una altura máxima de 0.90 m.

II.2.3.2.3 ACABADOS

Áreas exteriores: En rodamientos vehiculares se utiliza concreto hidráulico con un terminado rallado para mejor adherencia y tracción de los neumáticos y de tal manera que se integre mejor a la estructura. En banquetas y andadores se usará igualmente concreto hidráulico con un terminado escobillado con recortes para juntas de dilatación a cada 3mts. Aproximadamente. Los muros de block que no están recubiertos por ningún acabado serán enjarrados con estuco y pintados de color blanco. Las áreas verdes tendrán un tratamiento de impermeabilización y drenado para evitar infiltraciones al sótano.

El edificio en sus caras exteriores tiene un muro cortina de cristal doble con tratamiento térmico con película reflectiva al interior del cristal externo y cámara de aire, colocando una película de privacidad en el panel interno donde el espacio lo requiere. Las cubiertas faldones y plafones exteriores serán formados con paneles de aluminio que se soporte con sus respectivos bastidores y subestructura sellando perfectamente las uniones para evitar infiltraciones y contemplando las pendientes necesarias para su correcto escurrimiento de aguas pluviales.

En azoteas se está utilizando material impermeabilizante que permita el tránsito de personas y la maniobra de equipos pesados considerando las condiciones térmicas del sitio.

Áreas interiores sin asepsia requerida: en pisos se utiliza un acabado cerámico de alta resistencia, de fácil limpieza y bajo mantenimiento que permita el transito intenso y no sea resbaladizo. En muros de áreas comunes y se usaran pinturas base agua y lavables. Se usarán recubrimientos de paneles de apariencia madera, así como paneles de aluminio para acentuar ciertos espacios. En plafones lisos se utilizarán tableros de yeso, así como en plafones reticulares serán paneles de yeso resistentes a humedad y en áreas de acentuación se utilizarán paneles de aspecto madera.

Áreas interiores con asepsia: En pisos de espacios de baja asepsia se utilizarán igualmente recubrimientos cerámicos de junta a hueso que permitan su fácil limpieza. En caso de alta asepsia se usarán pisos fenólicos de termofusión y en quirófanos y áreas con radiación se usarán de tipo conductivo y disipativo según el caso, con curvas sanitarias en los ángulos de 90 grados entre pared/pared y piso/pared y contará con aire grado medico de inyección y extracción como marca la normatividad sanitaria vigente, NOM-016-SSA3-2012. En muros de baja asepsia se utilizará pintura base agua y lavable, pero en lugares de alta asepsia se usará un recubrimiento fenólico para muro, así como paneles fenólicos sobre bastidores que garanticen una alta hermeticidad y baja reactividad a agentes químicos. En plafones lisos se usarán tableros de yeso y en plafones reticulares serán paneles de yeso resistentes a humedad, así como paneles fenólicos donde el espacio lo requiera.

II.2.3.2.4 CANCELERÍA Y CARPINTERÍA

Las puertas del edificio serán de diferentes características, de aluminio duranodick de 3” y cristal claro de 6 mm. Puertas abatibles con chapa de seguridad al piso y jaladera h 32 mm de acero inoxidable 1.20 m de longitud.

Cancelería a base de cristal templado de 9 mm, modulación de secciones según proyecto, con costillas de cristal templado 12 mm en uniones y aluminio duranodik de 3".

La cerrajería para las puertas exteriores serán de tipo seguridad, y las puertas interiores serán de manija libre.

Louver abatibles de aluminio duranodik 3", se colocarán bisagras de cilindro, pasadores de piso y cerraduras de embutir marca philips modelo 535.

Las mamparas del área de cubículos de asesores serán con cristal templado de 9mm con clips a muro y piso.

Las mamparas para sanitarios serán de aluminio duranodick de 3” y trovicel.

En el tunel lavado se colocará una placa de policarbonato 6mm color humo con perfil "h" de plástico en uniones y remates con perfil "u" de plástico, fijados con tornillo cabeza hexagonal de acero inoxidable 1 x 1/4" con rondana de neopreno.

Una vez terminados los trabajos, se deberá retirar del área los materiales sobrantes y deshechos, dejando limpia el área de trabajo.

II.2.3.2.5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

La información requerida durante la obra en la toma de decisiones se conducirá bajo el proyecto eléctrico con los planos IE-01, IE-02, IE-03, IE-04, IE-05, IE-06, IE-07, IE-08, IE-09 y IE-10 salvo situaciones aprobadas por la supervisión.

En las instalaciones eléctricas los conductores son los elementos físicos de conducción de la corriente eléctrica que pueden ser de cobre o de aluminio y se designan por su sección en mm², o bien de acuerdo con la designación americana, por medio de un número que indica su área en circular mils (milésimas de pulgada) y que se identifica de acuerdo con la American Wire Gage (AWG).

Todos los conductores serán de fabricación nacional y deberán cumplir con los requerimientos de la Norma NOM-001-SEDE en cuanto a recubrimientos, clase y temperatura de operación.
Los conductores se instalarán en lo posible en tramos completos, salvo que por la disposición de los circuitos requieran empalmarse. Todos los empalmes deberán recubrirse con cinta termoplástica aislante. Los empalmes se harán en las cajas de registro y en ninguna circunstancia dentro de los ductos.

Los materiales para utilizar deberán cumplir con las normas vigentes, y deberán ser de marcas aceptables en calidad y apariencia. Las salidas eléctricas deberán considerar los conductores en el calibre, número y características mencionadas en el proyecto. Las luminarias se colocarán donde indique el proyecto, en sus diferentes modelos tanto en interior como en exterior.

Deberán realizarse las pruebas necesarias de encendido antes y durante la entrega de los trabajos. Durante la entrega de los trabajos se entregará el plano definitivo de los circuitos que se hayan reconfigurado, debiendo señalarlos con un distintivo en el centro de carga o tablero de alumbrado correspondiente, pruebas, tolerancias y normatividad aplicada. Los materiales deberán almacenarse en lugares cubiertos y secos, en todo momento se deberán seguir las recomendaciones del fabricante para el manejo de los materiales. No se aceptarán piezas maltratadas o golpeadas, el color debe ser uniforme entre los diferentes lotes de material. Todas las piezas deben quedar colocadas firmemente. Las lámparas deben quedar perfectamente fijas, sin presentar movimientos que pongan en dudad la calidad de la fijación y la estabilidad de las lámparas.

II.2.3.2.6 INSTALACIÓN HIDRÁULICA:

DESCRIPCIÓN GENERAL INSTALACIONES HIDROSANITARIA – PLUVIAL

El diseño de instalaciones hidrosanitario tiene como objetivo alimentar y drenar las áreas de servicios, manteniendo el área libre de focos de infección.

Ingeniería hidráulica inicia con una alimentación a una cisterna que proviene de planta de tratamiento o red municipal, esta cisterna denominada agua cruda, esta agua es bombeada y llevado por un sistema de

filtrado q descarga en una cisterna denominada agua potable. Esta es bombeada nuevamente y dividida en dos columnas una alimenta hospitalización y los otros consultorios.

Ingeniería sanitaria inicia en nivel 5 donde se recolectan los primeros baños y todos los bajantes descargan en pozos de visita en el nivel de planta baja, posteriormente conectando a la planta de tratamiento, se propone dejar un by pass para conectar a la red municipal en caso de estar deshabilitada las plantas de tratamiento.

Ingeniería pluvial inicia en azotea desfogando en 3 tanque de retención que se conectara a unos pozos de absorción dejando una bomba de achique como auxiliara donde tira en un canal pluvial adjunto al predio.

Sistema contra incendio inicia en una cisterna alimentada por la planta de tratamiento y bombeada dividido en dos columnas una alimentara hospitalización y otros consultorios, cada columna alimenta rociadores y gabinetes, controladas con válvulas monitoreadas.

II.2.3.2.7 GENERALIDADES, NORMATIVIDAD Y CRITERIOS DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA.

El acondicionamiento de aire en unidades de atención a la salud provee un amplio rango de servicios en apoyo a la población vulnerable a los riesgos de salud. Estos sistemas típicamente funcionan las 24 horas los 7 días de la semana y deben ser operados en conjunto con otros sistemas esenciales tales como el sistema eléctrico (normal y de emergencia), el sistema de gases médicos, sistema hidro sanitario, protección contra incendios e IT.

Las unidades de atención a la salud varían ampliamente de naturaleza y complejidad de servicios según el grado de enfermedad o lesión de los pacientes tratados. Como regla, el papel del sistema HVAC en la seguridad de las vidas, en el control de infecciones y en el control del ambiente se vuelve más importante con el incremento de la complejidad de los servicios médicos proporcionados y gravedad de la enfermedad.

El sistema HVAC provee varias funciones vitales que afectan las condiciones del ambiente, el control de infecciones peligrosas y la seguridad del edificio. El confort del personal, de los pacientes y la provisión de condiciones terapéuticas a los espacios, facilitan los óptimos resultados del tratamiento en los pacientes. Las condiciones ambientales para el equipo electrónico de almacenamiento de datos, sistemas IT, imagenología y otros equipos médicos es crítico para la correcta operación de esos servicios esenciales. Finalmente, el sistema HVAC debe interactuar con la envolvente arquitectónica para controlar la entrada de aire no acondicionado junto a contaminantes externos y humedad.

Por otro lado, el sistema de aire acondicionado nos sirve para mantener presiones positivas o negativas de un local con respecto a otro, evitando con ello que los olores, bacterias o virus se propaguen en lugares no deseados.

En cuanto a la calidad del aire, este factor es de gran importancia en determinados locales, por lo delicado de los tratamientos médicos que se llevan a cabo, mismos que demandan atmósferas interiores muy limpias y en algunos casos estériles. Por lo tanto, en todos los servicios médicos que requieren acondicionamiento de aire, se instalarán filtros de baja, media y alta eficiencia, en las unidades manejadoras de aire (UMA), según el servicio de que se trate.

El objetivo de estas bases es establecer los requerimientos técnicos y de diseño para las instalaciones del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica, las cuales cubrirán las demandas térmicas y de renovación de aire de cada una de las áreas que se están considerando en el proyecto.

Este documento ampara el criterio de diseño para el dimensionamiento y selección del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica para cada una de las áreas que se encuentran dentro del alcance técnico, las cuales se clasificaran de la siguiente manera:

- Cirugía y cuidado intensivo
- Medicina ambulatoria
- Habitaciones aisladas
- Medicina especializada
- Radiología
- Diagnóstico y tratamiento
- Esterilizados
- Suministro medico especial
- Servicios generales

II.2.3.2.8 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1) Sistema de aire acondicionado.

El sistema de aire acondicionado asignado a los espacios de salas de cirugía, medicina ambulatoria, habitaciones aisladas, radiología, esterilizados, , se conformará por unidades manejadoras de aire y en las áreas de hospitalización, oficinas y servicios generales serán acondicionados por unidades tipo Fan&Coil. Las cuales contendrán un serpentín de enfriamiento para agua helada. Las UMA's en el motor tendrán un variador de frecuencia (aplica para equipos de volumen variable y equipos con filtrado igual o mayor al 60% de eficiencia) el cual regulará el caudal necesario a suministrar.

Debido que algunos espacios requieren el control especifico de ciertas zonas algunas unidades manejadoras de aire trabajarán con zonificaciones de los espacios, y estás zonas estarán controladas independientemente, a través de cajas de volumen variable (VAV).

Las Unidades Manejadoras, se ubicarán en los espacios asignados por arquitectura, distribuidas en los niveles del hospital, así como la azotea. En azotea estos espacios contaran con muros y puertas tipo louver para permitir el paso de aire y puedan las manejadoras tomar el aire requerido del exterior para la renovación, se propone considerar la caja de mezcla en el mismo equipo con toma de aire exterior.

Así mismo hay en existencia Unidades Manejadoras de Aire, que cuenten con una toma de aire exterior del 100%.

Para el sistema de retorno de aire de los espacios acondicionados, el ducto de retorno conducirá el aire desde los espacios acondicionados hasta el equipo para ser enfriado nuevamente, se efectuará por medio de ducto rectangular con la misma calidad que el de inyección y una rejilla de retorno que cumpla con las características para cada espacio.

2) Sistemas dedicados.

En las áreas de quirófanos y sala de expulsión, se propuso la instalación de cortinas de aire y de difusores de flujo laminar, el aire de los espacios tendrá una velocidad promedio de 80-150 fpm.

3) Cuartos de Maquinas.

Para los cuartos de máquinas, se propone las ubicaciones finales para las Unidades Manejadoras de Aire, indicando los cerramientos de ductos para inyección/retorno y cerramiento de tubería de acero y/o cobre, del sistema de agua helada según sea el caso.

4) Sistemas Site.

En las áreas críticas como los SITE, se propuso unidades evaporadoras, tipo Hi Wall. En la azotea se ubicarán las condensadoras; y estos equipos se alimentarán de una red de refrigeración a base tuberías de cobre tipo L, los cuales conducirán gas refrigerante R-410ª.

5) Sistema de Agua Helada.

El sistema de agua helada estará compuesto por tres unidades generadoras de agua helada con una capacidad de 400 TR. Operan 2 para cumplir con el 100% de la capacidad total del sistema y otra esta en reserva, utilizaran refrigerante R-134A.

Sistema primario variable

El sistema está compuesto por 3 generadores de agua helada con variadores de frecuencia, trabajaran 2 para cumplir con el 100% de la carga total de del sistema y una en reserva , se complementa con 3 bombas de agua helada con variador de frecuencia trabajando 2 en forma simultánea para cumplir con la carga y una en reserva , el arreglo principal cuenta con un bypas comunicando la tubería de retorno y alimentación de agua helada con una válvula de apertura automática, esta operara únicamente cuando la demanda en la red general sea mínima de tal forma que se protejan los equipos.

Las UMAS están provistas de válvulas modulantes de 2 vías para cumplir con un flujo variable, esto se logra cuando la temperatura en el local acondicionado llegue al set point cerrara el paso de agua al serpentín.

En caso de falla de alguna de las válvulas o algún otro elemento mecánico, se cuenta con una válvula de compuerta para cerrar el paso de agua local y no afectar los demás equipos, así a la entrada de las tuberías de cada uno de los cuartos se cuenta con válvulas seccionadoras al igual que en la cama principal para delimitar por secciones el flujo en caso de fuga o falla.

El Generador Agua Helada, tendrá como diferencial de temperatura de entrada y salida del agua, es de 10°F, (55°/45° F). El equipo contendrá compresores tipo tornillo el cual manejara un refrigerante ecológico denominado R-134a, cabe mencionar que estos equipos serán enfriados por aire con variador de frecuencia.

Para la distribución del agua helada, está compuesto por tubería de diferentes materiales las cuales se describen en el apartado de Red General de Tuberías.

Además, estas líneas estarán aisladas térmicamente con material elastomerico de cédula cerrada con un espesor de 1”.

6) Red General de Tubería.

Para la red de tubería se propone la utilización de acero ranurado con conexiones tipo victaulic, el acabado final será con lamina de aluminio calibre 28, la red principal dentro del edificio se contempla la utilización de PVC pre aislado cedula 80 para agua helada.

Para el cerramiento de las unidades manejadoras de aire (cuadro de válvulas) dentro del cuadro de válvulas se considera la instalación de tubería de cobre tipo M con un diámetro menor a 2 ½” si esta excede las dimensiones será de acero soldable.

La tubería en algunos accesorios contendrá bridado para las uniones.

7) Ventilación Mecánica.

Para el sistema de ventilación mecánica con la cual contara el inmueble se proponen equipos centrífugos de tejado y en algunos casos equipos tipo vent-set. Para llevar a cabo este sistema, se implementará una red de ductos rectangulares fabricados en lámina galvanizada de primera calidad en diferentes calibres y para el desfogue de este se realizará en la azotea.

NORMAS Y REGLAMENTOS APLICABLES

Para el desarrollo del proyecto se consideran las normas presentadas en la siguiente relación, para el diseño se tomarán como prioridad las legislaciones locales, en segundo término, las nacionales, en tercer término, las internacionales y en cuarto termino los manuales de diseño.

ND-0I-IMSS-AA-97 - NORMAS DE DISEÑO DE INGENERIA ELECTROMECANICA
INIFED - NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS, PROYECTOS, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
AHSRAE - AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS
AMCA - AIR MOVEMENT AND CONTROL ASSOCIATION
SMACNA - SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTOR NATIONAL ASSOCIATION
AMERIC - ASOCIACIÓN MEXICANA DE EMPRESAS DEL RAMO DE INSTALACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN A.C
NFPA - NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION

Referente al sistema HVAC en este nivel contamos con áreas estratégicas como urgencias, laboratorio, imagenología, diagnóstico integral y fisiología cardio-respiratoria. Para estas áreas se han propuesto UMA con filtrado de 60% de eficiencia o superior y para las áreas de endoscopia y shock se instalarán filtros HEPA de 99.998% de eficiencia. Para el área de buffet se instalará una UMA dedicada especialmente para suministrar aire a esa área con filtrado de aire estándar. Para cafetería, consulta externa, banco, acceso a consultorios y farmacia, se instalarán unidades tipo Fan & Coil con filtración estándar. Para el área de mantenimiento se instalará una unidad tipo paquete de expansión directa que de servicio a toda esa ala del edificio.

Referente a la ventilación mecánica, habrá un equipo dedicado exclusivamente a la extracción de áreas generales de ese nivel. Los sépticos y RPBI igual contaran igualmente con un equipo dedicado exclusivamente para esas áreas de ese nivel.

Para la iluminación de estos espacios se consideran luminarios con tecnología led, multivoltaje 120-277V, IRC < 80 Índice de protección 65, grado hospitalario, con temperatura de color variable entre 4,000 – 5,0000K cumpliendo con los requerimientos lumínicos especificados en la NOM-025 para las áreas de:

- Áreas generales, 300 lx
- Módulos de control
  - Iluminación Gral. 200 lx
  - Escritorios 500 lx
- Circulaciones, 100 lx

I.1.1.1.1 SEÑALIZACIÓN

- Deberá contar con accesos directos para vehículos y peatones desde el exterior del inmueble, así como con los señalamientos suficientes que orienten a los pacientes.
- El área de almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos debe: Contar con señalamientos y letreros alusivos a las caracteristicas de los mismos, en lugares y formas visibles, el acceso a esta área sólo se permitirá al personal responsable de estas actividades.
- En las áreas de acceso, tránsito y estancia se pondrán señalamientos que deberán apegarse a las especificaciones siguientes:

  - Los letreros y gráficos visuales deberán tener letras de 0.05 m. de alto como mínimo, en color contrastante con el fondo, y colocados a 2.10 m. sobre el nivel del piso.
- Señalamientos claros para su localización.
- Señalamientos pintados en el piso con el símbolo internacional de acceso a discapacitados de 1.60 m. en medio del cajón y letrero con el mismo símbolo de 0.40 m. por 0.60 m. colocado a 2.10 m. de altura.
- La señalética en el edificio en materia de seguridad y salud en el trabajo como las salidas de uso habitual o de emergencia, así como los medios de protección contra incendios de utilización manual, serán dispuestas con el reglamento provisto por protección civil.
- La señal con el rótulo “SALIDA DE EMERGENCIA” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

II.2.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para esta etapa se pretende desarrollar un programa de mantenimiento general para todas las áreas y de manera específica en aquellas donde se pretenden realizar actividades de manera más particular, tal es el caso de la planta tratadora de aguas residuales, la alberca y las áreas verdes.

La alberca recibirá mantenimiento dependiendo de la ocupación, en promedio dos veces por semana. El mantenimiento consiste en acondicionamiento del agua con sustancias tales como el hipoclorito, ácido muriático y sulfato de aluminio. En el sistema de filtración se utilizan lechos de arena, bomba centrífuga y válvulas de retrolavado; cuyo sistema general recibirá un mantenimiento cada seis meses

En este tipo de proyectos se llevan a cabo de manera permanente actividades, como la limpieza de las habitaciones, la alberca, reparaciones sencillas, redecoraciones, etc., además se implementarán actividades permanentes de mantenimiento, como las áreas verdes, sistema eléctrico, sanitario, entre otras.

El mantenimiento del área verde estará a cargo de un jardinero, lo cual se encargará de mantenerla permanentemente en condiciones estéticas. Este mantenimiento requerirá del empleo de herramientas e insumos básicos, como máquina podadora, tijeras de jardinería, palas, rastrillos, abono orgánico, etc.

Se dará mantenimiento preventivo y correctivo a la bomba de agua, filtro de arena, instalaciones eléctricas, aires acondicionados, motores de las albercas, bombas centrífugas, etc. Todos estos equipos funcionan con energía eléctrica, sistema que no genera residuos peligrosos, las malezas serán controladas mediante el uso de utensilios manuales, sin requerir de sustancias químicas.

Dotación de agua potable. El servicio de agua potable que requerirá el Proyecto cuenta con fuente de suministro, que proviene del sistema Papagayo.

Aguas residuales domésticas.- se ha establecido que el agua residual sanitaria se trate preferentemente dentro del Desarrollo Turístico, es decir donde se ha de generar, se realizará en la planta de tratamiento ubicadas estratégicamente dentro del predio.

El tratamiento del agua residual se hará para cumplir con los requerimientos de la NOM-003-SEMARNAT-1997, con metodologías sencillas y prácticas que han de garantizar el haberlas implantado dentro del proyecto.

Manejo de los residuos sólidos.- una vez que se han de establecer los residentes, será inevitable la generación de basura, con lo que su adecuada disposición se convierte en un proceso específico que se ha de atender mediante la disposición de la basura a través de los rellenos sanitarios, los sitios serán dispuestos por las autoridades del Municipio. De Acapulco; sin embargo, la capacidad limitada de los rellenos, el incremento de los costos de disposición y transporte ha dejado en claro la necesidad de desarrollar nuevos métodos para el manejo de los residuos sólidos que permitan ahorrar tanto recursos económicos como naturales.

Una alternativa para el manejo de los residuos sólidos es reducir la producción de los mismo reciclar y reutilizar los materiales susceptibles de ello, disminuyendo la cantidad de materiales que tendrán como destino final los rellenos sanitarios, contribuyendo al incremento del tiempo de vida útil de los mismos.
Se está adoptando dentro de las políticas de operación de bajo impacto del Proyecto la opción del reciclado.

La mejor forma de prevenir la contaminación es limitar el volumen de residuos a ser desechados, por lo que se evitará utilizar materiales que representen problemas para ser depositados. Aunque la reducción y reutilización de materiales requiere de un cambio en las técnicas y costumbres tradicionales de manejo de la basura, tanto a nivel de residente como de autoridades.

Este proceso debe de verse como un aspecto esencial para mantener la salud humana y ambiental, necesarias para conservar las características del DT. Es importante recordar que las actividades correspondientes a la etapa de operación y mantenimiento del desarrollo corresponderán a la administración que se haga cargo de éste, puesto que la empresa desarrolladora sólo urbanizará y pondrá a la venta los lotes que componen el área. De cualquier manera, la empresa desarrolladora impulsará las actividades de reciclaje y buen manejo de los residuos sólidos que resulten de las actividades cotidianas del desarrollo.

Uso de agroquímicos y sustancias peligrosas. - No está considerado el uso de sustancias y agroquímicos peligrosos ya que el paisaje con las plantas nativas requiere poco fertilizante o ninguno, en caso de requerirse fertilizantes y agroquímicos en general éstos serán a base de productos biodegradables.

Tabla 19.- Actividades de mantenimiento.

No.	Actividad	Periodicidad
1	Reparación de calles	Aprox. cada 5 años o cuando se requiera
2	Señalización vialidades	Aprox. cada 10 años o cuando se requiera
3	Pintura áreas comunes	Aprox. cada 5 años o cuando se requiera
4	Limpieza áreas comunes	Semanal
5	Jardinería y mantenimiento áreas verdes	Mensual y semanal en tiempo de lluvias.
6	Equipos de servicios comunes (plantas de tratamiento)	De acuerdo con recomendaciones de los fabricantes.
7	Equipos de servicios comunes (tanque de agua)	Cada año o cuando se requiera.
8	Alcantarillado y drenajes pluviales	Previo a la temporada de lluvias

Las actividades que generarán residuos no peligrosos son las relacionadas con la limpieza y mantenimiento de áreas públicas (vialidades y áreas verdes) correspondiendo estos residuos a producto de barreduras y material vegetal producto de los cortes y podas.

Las actividades de mantenimiento del equipamiento urbano que pueden generar residuos peligrosos son; bacheo, reparación de maquinaria pesada y de vehículos (materiales impregnados con hidrocarburos y aceites gastados, filtros, etc.), el mantenimiento de las áreas públicas (residuos de pinturas y solventes) y la reparación del drenaje sanitario (lodos).

II.2.5 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Se realizará el retiro de maquinaria y equipo de construcción, así como limpieza de áreas. Que corresponde a la etapa constructiva.

No se prevé el abandono de la infraestructura a implementar, ya que el proyecto es permanente; aunque se fija una vida útil de 50 años, se puede prolongar de forma indefinida aplicando un mantenimiento periódico adecuado. Las actividades constructivas cesaran en el año 6, o bien antes de acuerdo con los avances de las construcciones.

II.2.6 USO DE EXPLOSIVOS

Por las características de la zona y del proyecto a desarrollar NO se utilizarán de explosivos.

II.2.7 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

II.2.7.1 RESIDUOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS

II.2.7.1.1 PLAN DE MANEJO

El manejo de residuos sólidos está basado en el principio fundamental de reducir y proteger, de tal forma que se privilegie con la minimización de residuos desde el punto de generación, así como la correcta separación, reusó, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal y final. El Programa se llevará a cabo de acuerdo con las características de volumen generado, procedencia, costo de tratamientos o disposición final, posibilidades de recuperación, reciclaje o reemplazo por insumos que generen residuos con menores índices de peligrosidad.

Cabe señalar que, durante los trabajos de construcción, se producen diversos tipos de residuos los cuales corresponden principalmente a Manejo Especial y Sólidos Urbanos. En tanto que se pueden llegar a generar residuos peligrosos derivados de mantenimientos a la maquinaria y equipos.

Derivado de la identificación de los residuos a generar se establece que el presente programa está conformado por las siguientes actividades:

- Recolección y separación.
- Almacenamiento temporal.
- Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal.
- Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados.

- Disposición final

Los residuos que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación) serán residuos de manejo especial, sólidos urbanos y peligrosos.

Los residuos preliminares que se van a generar en esta obra de construcción y que se irán modificando o confirmando con el desarrollo del proyecto son de las tres categorías establecidas por la legislación en materia de residuos: residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos.

II.2.7.1.1.1 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

De acuerdo con el Artículo 15 de la Ley General Para La Prevención y Gestión Integral de Los Residuos, en su Título Tercero, Capítulo Único señala: *"La Secretaría agrupará y subclasificará los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de los mismos…".*

Con relación a lo anterior se tiene la siguiente descripción:

- Residuos peligrosos. - Son aquellos que poseen alguna de las características CRETIB (Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad o agentes Biológico-Infecciosos) que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados al ser transferidos a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en la ley referida en el párrafo anterior.

- Residuos sólidos urbanos.- Son aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de lugares públicos, siempre que no sean considerados por la Ley como residuos de otra índole.

- Residuos de manejo especial. - Son aquellos generados en los procesos productivos que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son los que se originan en la actividad doméstica y comercial de ciudades y pueblos. En los países desarrollados en los que cada vez se usan más envases, papel, y en los que la cultura de "usar y tirar" se ha extendido a todo tipo de bienes de consumo, las cantidades de basura que se generan han ido creciendo hasta llegar a cifras muy altas. La basura suele estar compuesta por:

- Los residuos sólidos urbanos en una obra de construcción son aquellos generados por las personas que ahí laboran y poseen las características de los residuos domésticos, pueden ser envolturas de alimentos, residuos sanitarios, botellas de bebidas.

- Materia orgánica. - Son los restos procedentes de la limpieza o la preparación de los alimentos junto la comida que sobra.

- Papel y cartón. - Periódicos, revistas, publicidad, cajas y embalajes, etc.
- Plásticos. - Botellas, bolsas, embalajes, platos, vasos y cubiertos desechables, etc.
- Vidrio. - Botellas, frascos diversos, vajilla rota, etc.
- Metales. - Latas, botes, etc.
- Otros.

Los **residuos de manejo especial** de este proyecto de construcción son básicamente los residuos generados durante la obra, tales como cemento, hormigón, clavos, metales, madera.

Los **residuos peligrosos** que se pueden generar en el proyecto de construcción son estopas, pinturas, solventes, pegamentos, detergentes, aceites, madera tratada con conservante, materiales a prueba de humedad, lámparas y focos, tuberías de plomo y otros usados en la construcción; las cantidades que se generaran son cantidades menores. Para tener el control de los residuos se llevará una bitácora de control de los residuos generados y su salida ya sea para su aprovechamiento o disposición final.

Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI). Por tratarse de un Hospital se generarán Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI); por lo cual se presenta un programa para el manejo de estos Residuos en el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.

Para que un residuo se considere biológico infeccioso debe contener agentes biológico-infecciosos, los cuales de acuerdo con la norma son: En base a lo anterior y al tratarse de un hospital, se estima la generación de los siguientes RPBI:

RPBI estado sólido

- Objetos punzocortantes
- Residuos no anatómicos (gasas, torundas o campos saturados, empapados o goteando líquidos corporales y secreciones)
- Patológicos (placentas, piezas anatómicas que no se encuentren en formol),
- Utensilios desechables utilizados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes
- biológico-infecciosos y muestras biológicas para análisis.

RPBI estado líquido

- Sangre líquida y sus derivados. Estado líquido.
- Muestras para análisis de laboratorio excluyendo orina y excremento. Estado líquido.
- Fluidos corporales (líquidos: sinovial, pericárdico, pleural, cefalorraquídeo y peritoneal).

Cabe mencionar que al inicio de la obra se capacitará al personal involucrado en el manejo de los residuos. Mientras el equipo a utilizar para el manejo de los residuos consiste en palas, escobas, contenedores para los materiales de menor volumen y espacios de separación con malla para los de mayor volumen, bolsas para traslado de la basura común, guantes, recogedores, tambos de 200 l, lonas para cobertura, entre otros.

Almacenamiento. - Se designará un sitio acondicionándolo para el almacén temporal de los residuos generados en la obra en mención, para su identificación, etiquetado y clasificación, evitando su dispersión durante el almacenamiento temporal y posterior tratamiento, reutilización o reciclaje. La capacidad del almacén para los residuos se estima de 20.00 m^3 de manera temporal. Los residuos con potencial

reciclable como plásticos, cartón y papel, metales, maderas y otros, se almacenarán sin mezclarse entre sí para su entrega con empresa acopiadora autorizada por la autoridad ambiental estatal **SEMAREN**.

Los residuos sólidos urbanos no aprovechables serán colectados en los contenedores indicados para basura y enviados periódicamente al servicio público de limpia, mientras los residuos sólidos urbanos valorizables serán dispuestos en los contenedores correspondientes a cada tipo. Los residuos peligrosos serán almacenados conforme a la normatividad aplicable, en contenedores con tapa y etiqueta para el depósito temporal de aquellos residuos utilizados en la manipulación de residuos peligrosos, como estopas, brochas, embudos, botellas, etc.

Su almacenamiento no sobrepasará los quince días para prevenir riesgos. Se asegurarán las áreas de trabajo para que esté libre de derrames de sustancias peligrosas. Los residuos peligrosos provenientes del proyecto de construcción se entregarán a empresa autorizada por la **SEMARNAT.**

Cárcamo de aguas biológico-infecciosas: En particular, y al tratarse de un hospital, se especifica que el drenaje de las áreas de laboratorio se colectará de manera independiente para llevarlos a un cárcamo, donde pueda ser recolectado como material de manejo especial por la empresa correspondiente.

II.2.7.1.1.2 RESIDUOS VEGETALES.

Durante los trabajos de preparación del sitio se removerá solo la capa de suelo fértil con la escasa vegetación herbácea, que serán será dispuesta en un sitio para poder ser utilizada en los trabajos de restauración o habilitación de áreas verdes.

II.2.7.1.1.3 RESIDUOS DOMÉSTICOS.

En la construcción del desarrollo turístico habitacional, se generan diferentes tipos de residuos entre los que se identifican los del tipo urbano los cuales están constituidos por desechos domésticos como son los restos de comida, botes de plástico, envolturas de alimentos, etc.; a fin de tener un manejo adecuado de estos materiales se deberán de colocar tambos al interior de las áreas de construcción donde se realice el correcto depósito, para su posterior envío a disposición final en el sitio que autorice la autoridad municipal.

II.2.7.1.1.4 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.

De acuerdo con el Art. 19 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, los residuos de manejo especial se clasifican de la siguiente manera:

- ***(I)*** *Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que solo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin…*
- ***(II)*** *Residuos de servicios de salud…*
- ***(III)*** *Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas…*
- ***(IV)*** *Residuos de los servicios de transporte…*
- ***(V)*** *Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales.*
- ***(VI)*** *Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales…*
- ***(VII)*** *Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.*

- ***(VIII)*** *Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática…*
- ***(IX)*** *Otros que determine la secretaría…*

En lo que respecta al proyecto **"The Pierre & Diamonds "** se generarán residuos descritos en el numeral VII en la etapa de construcción, y los descritos en el numeral V durante la operación.

Los residuos de la construcción se almacenarán en un sitio separado de los residuos sólidos urbanos y de los peligrosos, un lugar accesible que facilite su recolección sin obstrucción de la vía pública. Se colocará cobertura de plástico, para evitar el esparcimiento de polvos y sólidos granulares. Los residuos similares se almacenarán en los mismos contenedores o espacios asignados para facilitar su posterior valorización, dichos espacios serán fijos durante todo el tiempo que dure la obra.

También se incorporan a esta categoría las piedras, rocas y tierra que se generaron durante el despalme del terreno, así como durante las excavaciones y perforaciones

Se colocarán señalizaciones en el área de almacenamiento, así como en los contenedores o espacios de separación con el nombre de cada categoría.

En el caso de los lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, su manejo deberá apegarse a la normatividad aplicable a su naturaleza y composición.

II.2.7.1.1.5 RESIDUOS SANITARIOS.

Los residuos sanitarios son los relacionados con las actividades higiénicas del personal que labora en las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto; están constituidos por papel higiénico, toallas sanitarias, excrementos y orinas.

Para su manejo y disposición final se contratará una empresa especializada que brinde los servicios de sanitarios portátiles y su mantenimiento, por lo que, al realizar las actividades de mantenimiento, las aguas negras que se retiren de los sanitarios portátiles deberán ser enviadas a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales autorizada para su operación.

Es importante que durante el desarrollo de todas y cada una de las actividades relacionadas con la ejecución de las etapas de preparación del sitio y construcción, se vigile en todo momento el no disponer de ningún tipo de residuos sólidos en las áreas circundantes, y evitar el fecalismo al aire libre.

Durante la etapa de operación del proyecto se contará con una Planta de tratamiento de aguas residuales, para el tratamiento de las aguas provenientes de las descargas domiciliarias, por lo que se generarán lodos, los cuales serán enviados a disposición final ante empresa autorizada.

A modo de resumen en las diferentes fases del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) se generarán los siguientes residuos clasificados como sólidos urbanos y de manejo especial:

Tabla 20.- Residuos de Manejo Especial y Sólidos Urbanos que se generan durante las diferentes fases del Proyecto.

ETAPA	RESIDUO	ESTADO	TIPO DE RESIDUO NO PELIGROS		MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
			SÓLIDOS URBANOS	DE MANEJO ESPECIAL		
PREPARACIÓN	Follaje, árboles y arbustos	Sólido (orgánico)	X		Troceo para favorecer su biodegradación	Zona de reforestación

ETAPA	RESIDUO	ESTADO	TIPO DE RESIDUO NO PELIGROS		MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
			SÓLIDOS URBANOS	DE MANEJO ESPECIAL		
N DEL SITIO	Tierra vegetal	Sólido (orgánico)	X		Almacenamiento temporal	Zona de reforestación
	Aguas residuales (sanitarias)	Líquido		X	Letrinas portátiles	Empresa encargada del servicio
CONSTRUCCIÓN	Aguas de desecho	Líquido		X	Aguas con residuos de concreto	Empresa encargada del servicio
	Residuos orgánicos/inorgánicos	Sólido	X		Recolección de los contenedores Plástico Pet y latas de	Tiradero autorizado El plástico Pet y las latas se pueden valorizar
	De construcción	Sólido		X	Separación (cascajo, chatarra, madera, cartón)	El cascajo debe ser enviado a disposición, en tanto que la chatarra, madera y cartón se pueden valorizar
	Aguas residuales (sanitarias)	Liquido		X	Letrinas portátiles	Empresa encargada del servicio
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Aguas residuales (sanitarias)	Liquido		X	Fosa séptica	Empresa encargada del servicio
	Residuos orgánicos/inorgánicos	Sólido	X		Recolección y de los contenedores	Tiradero autorizado

II.2.7.2 EMISIONES A LA ATMÓSFERA

I.1.1.1.2 POLVO.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán emisiones contaminantes del aire, derivadas del movimiento de maquinaria y tierras por la realización de labores de limpieza, tales como la generación de polvos y gases provenientes del funcionamiento de motores de combustión interna.

Las actividades relacionadas con la construcción, como es el desplante de la obra civil, operación de maquinaria pesada, suministro de materiales para la obra y retiro de escombros, generan humos, gases y polvos, que pueden llegar a afectar la calidad del aire de manera temporal.

La emisión de gases a la atmósfera derivada del uso de maquinaria y equipo de transporte puede ocasionar cambios en la concentración de gases: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SOx.).

Por lo tanto, para evitar o minimizar la generación de estas emisiones contaminantes a la atmosfera, se deberá llevar a cabo un riego permanente sobre las áreas en las que el movimiento de vehículos o de tierra sea importante que llegue a generar estas nubes de polvo. Por otra parte, los vehículos utilizados para la carga de materiales estarán supeditados a circular con su caja enlonada y a una baja velocidad, evitando la dispersión de partículas fugitivas del material transportado; así también el parque vehicular de obra deberá ser sometido a actividades de mantenimiento preventivo, tanto los que sean de propiedad del promovente como los que se subcontrate para estas labores.

II.2.7.2.1 RUIDO.

Los vehículos utilizados en la obra están obligados a no emitir niveles de ruido más allá de los permitidos de acuerdo con la NOM-080-SEMARNAT-1994, lo que se evidencia indirectamente a partir del

mantenimiento mayor y el reemplazo o ajuste de piezas defectuosas y sueltas. Durante la etapa de construcción, el trabajo de la maquinaria pesada generará ruidos que alterarán el ambiente natural en que se desarrollarán los trabajos.

II.2.7.2.2 OLORES.

Con la generación de residuos se deberá realizar la correcta disposición de estos materiales a fin de evitar focos de infección y generación de puntos negros que provoquen olores; se contratarán los servicios de una empresa de renta de sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores de la obra y el mantenimiento de estos sanitarios estará a cargo del contratista.

II.2.7.3 RESIDUOS PELIGROSOS

Se deberá contar un almacén en cual cumpla con los requisitos establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento a fin de realizar el correcto manejo de este tipo de materiales. Además de que se deberá contratar con los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT y SCT para el retiro y envío a disposición final de este tipo de materiales que se lleguen a generar en el proyecto.

Los residuos considerados como peligrosos en la normatividad ambiental son los siguientes:

- Aceites lubricantes usados.
- Grasas gastadas.
- Sólidos contaminados con grasas y aceites.
- Suelo contaminado.

La fuente de generación es el mantenimiento mecánico de la maquinaria y equipos de construcción, así como por las actividades propias constructivas por lo cual se pondrán en práctica las actividades señaladas para su minimización y manejo; parte del aceite de motor que será adquirido para el equipo pesado, principal generador de ese residuo posee características que reducen la generación del residuo, ya que por su composición se destruye térmicamente durante la combustión de manera paulatina dentro del motor, generando bajas emisiones de productos de combustión.

Los residuos peligrosos, se manejarán de acuerdo con las especificaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, así como en las de su Reglamento. Para tal fin, se laborarán procedimientos en los que se incluya:

- La identificación de residuos por fuente específica de generación.
- La implantación de bitácoras de generación de los residuos peligrosos.
- La separación y envasado de los residuos.
- El etiquetado de los contenedores.

- Almacenamiento en sitios destinados para ello y controles de entrada a través de bitácoras.

- La salida de residuos de las áreas de almacenamiento temporal y su registro en bitácora.

Durante los trabajos de construcción se contará con un área donde se colocará una tarima sobre la que se colocarán los tambos de acopio de los residuos que se generen por actividades de mantenimiento (dado que por las condiciones del terreno y las características de la maquinaria los mantenimientos deberán ser dados *in situ*), y deberán ser retirados del terreno al finalizar la semana, para ser llevados a las instalaciones donde la empresa contratista, cuente con almacén temporal de residuos peligrosos con las características técnicas indicadas en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, así como en las de su Reglamento; es decir:

a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;

b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;

c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;

d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;

e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;

f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;

g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;

h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y

i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.

Se recomienda que se realice la separación de los residuos desde su origen para facilitar su manejo.

El presente Programa de manejo de residuos sólidos requiere que los responsables del proyecto asuman el compromiso de su manejo y control, ya que es importante a fin de evitar la

generación de mezcla de residuos para que trabajadores, contratistas y asesores, así como todos aquellos involucrados con la ejecución del proyecto se responsabilicen por los residuos que generan.

II.2.7.4 COMBUSTIBLES, ACEITES Y OTROS LUBRICANTES.

Los vehículos de transporte del personal, material o equipo, así como la maquinaria que será utilizada en las diferentes etapas del proyecto, podrían llegar a presentar fugas o desperfectos; por lo que se deberá de contar con un protocolo de manejo de este tipo de materiales en caso de que existan derrames en suelo a fin de evitar la contaminación al suelo, o a los mantos freáticos.

Aceites usados, estopas, trapos o recipientes impregnados con aceites, grasas, lubricantes, contenedores vacíos que tuvieron sustancias peligrosas, etc.

Para el buen manejo y disposición de estos residuos se instalarán contenedores dentro o cerca de las áreas donde se generen estos residuos, esto con la finalidad que los trabajadores tengan cerca un contenedor y evitar que los residuos se desechen sin ningún control; posteriormente, los residuos serán llevados al almacén temporal de residuos peligrosos, para que una empresa autorizada por la SEMARNAT retire del sitio los residuos y se encargue de su disposición final.

Para proteger la seguridad de los trabajadores del proyecto, se colocarán letreros con información respecto a los procedimientos de manipulación y manejo de residuos peligrosos, así como otra información que se considere pertinente en los sitios de trabajo.

Los residuos peligrosos serán manejados de la siguiente manera:

- No deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que será necesaria su recolección rutinaria de la siguiente manera:
- Colocar en cada área de trabajo dos tambos rotulados, uno para basura y otro para residuos peligrosos evitando que se mezclen.
- Los tambos de residuos peligrosos deben estar colocados sobre tarimas plásticas, o plástico y papel absorbente que contengan los derrames.
- Recoger las bolsas y trasladar la basura, residuos peligrosos y aceite gastado a los almacenes correspondientes.
- Pesar los residuos peligrosos y aceite gastado generados. (Verificar que la báscula registre el peso correcto)
- Registrarlos en una bitácora de residuos peligrosos.
- Contar con un almacén temporal para residuos peligrosos que reúna las características requeridas por la Normatividad correspondiente.
- Almacenar los residuos peligrosos en recipientes cerrados que estén en buenas condiciones, garantizándose que no existan fugas.
- Se deben entregar los residuos a una empresa de recolección autorizada por SEMARNAT, y registrar en la bitácora las salidas de los residuos.
- El contratista, deberá entregar copia del manifiesto de entrega, transportes y recepción de los residuos peligrosos.

II.2.7.5 ESTOPAS, TRAPOS O RECIPIENTES IMPREGNADOS CON ACEITES, GRASAS, LUBRICANTES O PINTURA, DERIVADOS DE LOS MANTENIMIENTOS A MAQUINARIA.

Estos residuos peligrosos serán dispuestos en tambos con tapa y colocados en el almacén temporal de residuos peligrosos de la empresa constructora, para su posterior envío a disposición final. Para dar el

adecuado manejo y disposición final a los residuos se deberá contratar los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT para llevar a cabo esta actividad.

II.2.7.6 AGUAS RESIDUALES

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se tiene contemplado la no generación de aguas residuales, dado que se contratará los servicios de una empresa dedicada a brindar el servicio y mantenimiento de sanitarios portátiles para uso de los trabajadores del proyecto.

En lo que corresponda a la etapa de operación, las aguas residuales serán enviadas a una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de Arena GNP, y el agua resultante del tratamiento será infiltrada al subsuelo, a través del riego de las áreas verdes.

II.2.7.7 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

Con base en lo establecido en el reglamento de la Ley 593 de aprovechamiento y gestión integral de los residuos del estado de Guerreo. A continuación, se presenta el Plan de Manejo Integral de Residuos con el que operará en la etapa de preparación de sitio y construcción, del presente proyecto.

Al acondicionar un área para la ingesta de alimentos se deberá favorecer el manejo en cuanto a la generación de residuos orgánicos.

1) Los residuos orgánicos se entregarán al prestador de servicio autorizado para su aprovechamiento; en caso de que no haya en la región se deberán de enviar al relleno sanitario.
2) Los residuos sanitarios únicamente deben disponerse en los baños;
3) Identificar los contenedores de residuos de conformidad con las tonalidades establecidas en la Ley;
4) Los residuos valorizables que se comercialicen deberán ser registrados en volumen o peso en una bitácora por la persona responsable.

Las tonalidades, a que se refiere el inciso 3) y de acuerdo con el artículo 84 de la Ley 593, son los siguientes: a) Verde para los orgánicos; b) Tonalidad gris para el resto de los residuos potencialmente reciclables; y c) Tonalidad naranja para otros residuos.

Sin embargo, el no contar con contenedores con estos colores, no debe ser motivo para no llevar a cabo las actividades de manejo de residuos, por lo que con colocar señaléticas a cada contenedor y realizar la separación adecuada, debe ser el principal objetivo del presente plan.

Los residuos de la construcción se almacenarán en un sitio separado de los residuos sólidos urbanos y de los peligrosos, un lugar accesible que facilite su recolección sin obstrucción de la vía pública. Se colocará cobertura de plástico, para evitar el esparcimiento de polvos y sólidos granulares. Los residuos similares se almacenarán en los mismos contenedores o espacios asignados para facilitar su posterior valorización, dichos espacios serán fijos durante todo el tiempo que dure la obra.

Se colocarán señalizaciones en el área de almacenamiento, así como en los contenedores o espacios de separación con el nombre de cada categoría.

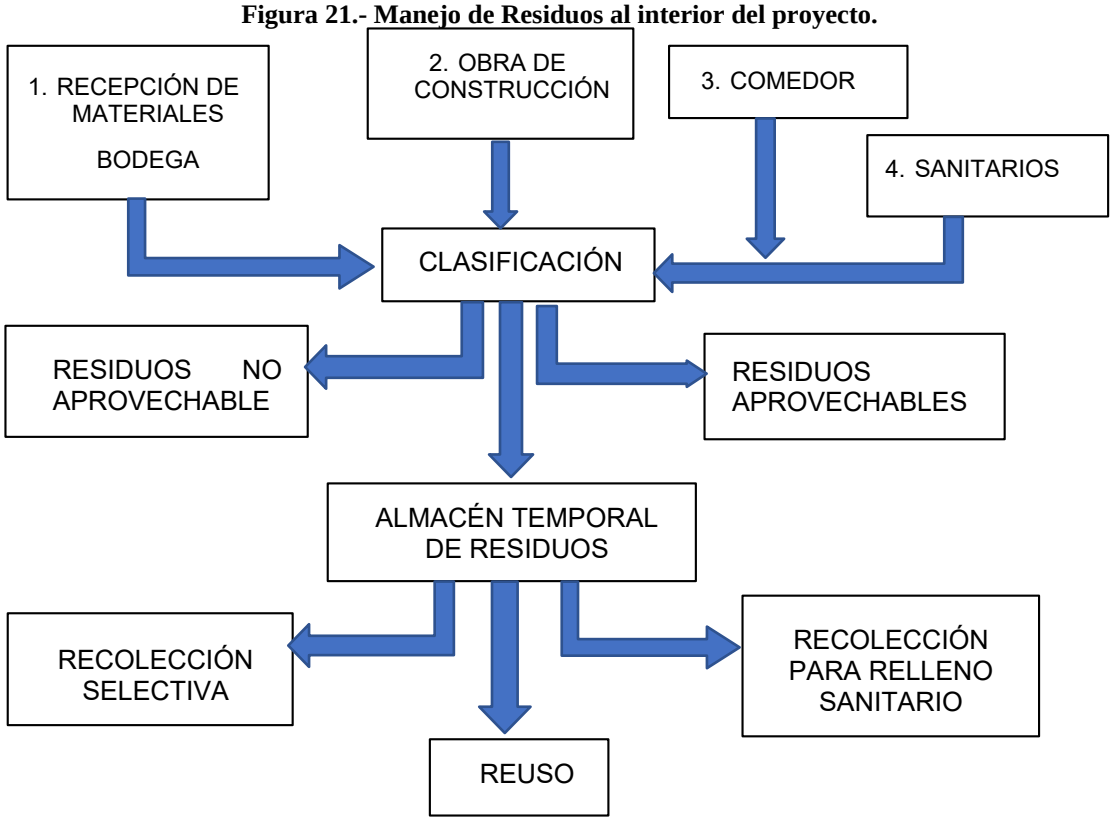
Clasificación de los residuos. - Al interior del almacén se asignarán espacio divididos en las tres categorías mencionadas de la sección de generación. Se colocarán contenedores de residuos sólidos urbanos en lugares estratégicos de la obra para mantener el área libre de residuos. Se realizará una separación primaria de residuos conforme a la tabla siguiente:

Tabla 21.- Categorización de los residuos.

RESIDUOS ORGÁNICOS	RESIDUOS INORGÁNICOS	RESIDUOS SANITARIOS
Cáscaras de frutas, verduras y hortalizas Restos de comida Restos de café y té, con sus f iltros Pan Tortillas Servilletas Restos de jardinería Tierra y polvo Aserrí n	Cartón, papel y periódico Plástico Vidrio Metales Textiles Maderas procesadas Envases multicapas Bolsas de frituras Utensilios de cocina Cerámica	Papel y toallas sanitarias Pañuelos desechables Fibras para aseo Colillas de cigarro

Posteriormente se realizará una separación secundaria de residuos con potencial reciclable de mejor colocación en la entidad como plásticos, metales, papel y cartón para su reciclaje con empresas de recolección y acopio. Por otro lado, se detectará que materiales son susceptibles de reutilización y ser donados cuando no se puedan reutilizar en la misma obra.

Figura 21.- Manejo de Residuos al interior del proyecto.



II.2.7.8 RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Se contará con tambos con tapa distribuidos en las áreas de construcción para que el personal que labore en el proyecto disponga en estos contenedores sus residuos a fin de evitar generar focos de infección y contaminación.

Se capacitará al personal a fin de que se realice al separación y clasificación de los materiales, para que de esta forma puedan ser enviados a sitios para su reciclaje, el resto de los materiales serán enviados a disposición final en el sitio que autorice el municipio.

II.2.7.9 CANTIDAD GENERADA POR UNIDAD DE TIEMPO

Considerando que el volumen de residuos sólidos generados por habitante es de 0.6 kg/ día y teniendo en cuenta que el promedio de habitantes por vivienda es de 6 personas y el proyecto consiste en 654 viviendas, se estima una población de 3,924 habitantes con una generación de residuos de 2,354.4 kg/día (JICA, 1999).

Los residuos generados se manejarán con base al cumplimiento al Artículo 18 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (SEMARNAT, 2021), así como en lo señalado en el artículo 54 de la Ley 593 del aprovechamiento y gestión integral de los residuos del estado de Guerrero, que señala; "*Los generadores de residuos de manejo especial específicamente aquellos emanados de los procesos de construcción de obras de origen privado o público, deben contratar a una empresa autorizada de servicios de manejo integral para la transportación de los residuos, y depositarlos en los sitios autorizados*".

Siendo subclasificados en orgánicos e inorgánicos desde su generación, almacenándose temporalmente en contenedores separados para facilitar su separación primaria y secundaria para posteriormente ser enviados a disposición final.

Durante la planeación del proyecto de construcción se diseñaron las acciones ambientales para dar un manejo conforme a ley de los residuos, enfocándose en identificar áreas de oportunidad en cada proceso para disminuir materiales, minimizar y aprovechar los residuos. Dichas estrategias son:

Minimización de residuos sólidos urbanos

- Colocar botellones de agua para que los empleados tomen agua con su vaso reutilizable.
- Pedir a los empleados de la construcción que lleven sus trastes reutilizables como vasos, plato s y tenedores prohibiéndoles el uso de trastes de un solo uso.

Minimización de residuos de construcción

1) Preferir elementos prefabricados e industrializados, que se monten en la obra con modificaciones mínimas y poco o nada de residuos.
2) Introducir en la obra elementos reutilizados de construcciones para evitar la presión en mater ias vírgenes de recursos naturales y reduciendo la generación de residuos.
3) Convenir con los proveedores de materiales que se proporcionen con la menor cantidad posibl e de empaques y embalajes.

Reutilización

Sobre los residuos domésticos generados por los empleados para hidratación o alimentación se usarán solamente aquellos que sean duraderos y reutilizables.

Residuos de construcción se reutilizarán de la siguiente manera: se reutilizarán herramientas y equipo proveniente de otras obras de construcción, como martillos, palas, carretillas, destornilladores, remachadoras, serruchos, espátulas, cubetas y contenedores, cimbra, entre otros.

Reciclaje

Los residuos que se identifiquen como valorizables se entregarán a empresa acopiada con lo cual se garantizará su aprovechamiento en reciclaje.

II.2.7.9.1 METAS ESPERADAS

- Evitar la generación al máximo posible de residuos en el proyecto de construcción a través de las medidas mencionadas en el apartado de manejo de residuos.
- Contar con personal consciente de la problemática de residuos y preparado para asumir su parte en el manejo de estos mediante la debida capacitación.
- Desarrollar una separación más eficiente de los residuos generados en el proyecto de construcción.
- Aplicación de técnicas de construcción que ahorren materiales y eviten un mayor volumen de residuos del estrictamente indispensable.
- Reutilizar materiales y herramientas provenientes de otras obras de construcción.

II.2.7.10 RESIDUOS PELIGROSOS

El promovente del proyecto **“The Pierre & Diamonds ”** y responsable de la ejecución del presente programa se compromete a darle cumplimiento a los siguientes puntos.

- Colocar recipientes debidamente identificados para los residuos peligrosos en las distintas áreas del proyecto y en el almacén temporal del contratista, donde solo se depositarán este tipo de residuos.

- Contratar los servicios de una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT y SCT para la recolección y transporte de los residuos peligrosos. verificando los documentos que lo acredite.

- Llamar a la empresa recolectora cuando considere necesario la recolección de los residuos peligrosos.

- Etiquetar los tambos o bolsas que contengan los residuos para su fácil identificación.

- Contar con una bitácora donde registre la generación, las entradas y salidas del almacén temporal de los residuos peligrosos.

- Supervisar la recolección de los residuos peligrosos.

- Solicitar los manifiestos de la recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos, debidamente sellados por la empresa que les proporciona la disposición final.

- Capacitar al personal que trabajen en la obra para el manejo integral de los residuos peligrosos, y no peligrosos.

II.2.7.11 RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

- Tener contenedores adecuados para la disposición de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial debidamente identificados.
- Llevar a cabo la separación de los residuos sólidos urbanos, en orgánicos e inorgánicos.
- Contar con un área para el almacenamiento temporal (almacén) de dichos residuos.
- Llamar al servicio de limpia municipal o permiso para envío a relleno sanitario o basurero autorizado por el municipio para la recolección y envío de los residuos sólidos urbanos y/o a empresas encargadas del acopio de materiales reciclables.
- Registrar en una bitácora la generación, entrada y salidas de los residuos generados.

II.2.8 GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO

II.2.8.1 GENERARÁ GASES EFECTO INVERNADERO, COMO ES EL CASO DE H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, ENTRE OTROS.

En efecto, por el simple hecho de consumir energía eléctrica proveniente de la CFE, así como de la oxidación de combustibles como diésel, gasolina y gas L.P., se generarán gases de efecto invernadero, principalmente CO_2, CH_4, N_2O y vapores de agua H_2O. Por lo que a continuación se describen los métodos que se emplearon para realizar las estimaciones de los gases de efecto invernadero.

II.2.8.2 POR CADA GAS DE EFECTO INVERNADERO PRODUCTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, ESTIME LA CANTIDAD EMITIDA.

Emisiones por consumo de electricidad

Las emisiones asociadas a esta actividad se calculan por medio de la siguiente ecuación:

$$E_{,K} = FE_{EE,K} * EE$$

Donde: $E_{,K}$ = Emisión del Gas de Efecto Invernadero (K) en, tK /año.
$FE_{EE,K}$ = Factor de emisión del Gas de Efecto Invernadero (K) por consumo de electricidad, tK/MW-h . Ver siguiente Tabla

EE = Consumo de electricidad per cápita MW-h = 2.26 MW-h/año (https://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cvecua=IE0C01).

Debido a que la energía eléctrica que se consume en Acapulco proviene del sistema interconectado nacional, donde para producirla se utilizan diferentes tecnologías y combustibles, los factores de emisión presentados en la siguiente Tabla, se obtuvieron con base al previo cálculo de las emisiones de la región del sistema interconectado al que pertenece el Distrito Federal.

Utilizando los factores de emisión por tipo de combustible del IPCC para la actividad de generación de energía eléctrica (IPCC, 2006) y el consumo por tipo de combustible utilizado para la generación de energía eléctrica de la región se estimaron las emisiones de GEI asociadas, dicho factor se expresó en toneladas de contaminante por Megawats-hora [t GEI/MWh]. A excepción del CO2 que se señala el valor emitido por la CFE para el 2022.

Tabla 22.- Factores de emisión para la generación de electricidad.

Factor de emisión de GEI [t/MW-h]		
CO2	**CH4**	**N2O**
0.669	1.9E-05	3.3E-06

Fuente: https://lapem.cfe.gob.mx/normas/pdfs/t/SPA00-63.pdf
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/806468/4_-Aviso_FE_2022__1_.pdf

Las emisiones por uso de electricidad per cápita y por vivienda teniendo en cuenta que se construirán 654 departamentos donde en promedio se tendrá 6 habitantes, se muestran en la siguiente taba.

Tabla 23.- Emisiones de GEI per cápita y aproximado por total de viviendas.

Categoría	Emisiones [t/año]		
	CO2	**CH4**	**N2O**
Per cápita	1.51	0.00004	0.00001
6 habitantes por vivienda	9.06	0.00024	0.00006
654 viviendas	5,925.24	0.15696	0.03924

Emisiones por consumo de gas LP.

Las emisiones generadas por combustión de gas L.P. se calculan por medio de la siguiente ecuación:

$$E_K = (FE_K * C)\ 1000$$

Donde:

E_K= Emisión del Gas de Efecto Invernadero (K) por consumo de gas L.P., [t/año].
FE_K= Factor de emisión del Gas de Efecto Invernadero (K) por consumo de gas L.P., [Kg/TJ]. Ver siguiente Tabla
C= Consumo per cápita de energía de gas L.P., TJ/año = 0.07405 TJ/año. (SENER-SIE, 2018 http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cvecua=IE0C01)

Tabla 24.- Factores de emisión para combustión de gas L.P.

Factor de emisión [kg /TJ de energía]		
CO2	**CH4**	**N2O**
63,100	1	0.1

IPCC 2006 [en línea], 2006 Guidelines for National Emission Inventories (vol. 2. Energy), consultado en 2011 de http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html

Las emisiones por uso de gas l.p. per cápita y por vivienda teniendo en cuenta que se construirán 20 villas donde en promedio se tendrá 4 habitantes, se muestran en la siguiente taba.

Tabla 25.- Emisiones por combustión de gas L.P. per cápita y aproximado por total de viviendas.

Categoría	Emisiones [t/año]		
	CO2	CH4	N2O
Per cápita	4.67	0.0000741	0.0000074
6 habitantes por vivienda	28.02	0.0004446	0.0000444
654 viviendas	18,325.08	0.29	0.03

Vehículos que circulan por vialidades

En esta sección se describe la metodología para estimar las emisiones de los vehículos de combustión interna

Fuentes móviles que utilizan combustible fósil

Las emisiones de gases de efecto invernadero para esta categoría, se estimaron utilizando la metodología del IPCC, 2006, de sus “Directrices para los Inventarios Nacionales de GEI, 2006”, así como el modelo Mobile6-México (U.S. EPA, 2003).

Emisiones de óxido nitroso y metano (N2O y CH4)

Las emisiones de N2O y CH4, son producto de la ignición de combustibles fósiles y para fines del presente inventario, estas emisiones se obtuvieron tomando en cuenta aquéllas que se generan cuando el vehículo está en marcha y las que se originan cuando se enciende el motor en frío.

a) Emisiones con vehículo en marcha

Las emisiones generadas cuando el vehículo está en marcha fueron calculadas utilizando la siguiente ecuación, por tipo de combustible:

$$EVM = \frac{KRVij * FEij}{1 * 10^{6}}$$

Donde:

EVM= Emisiones de N2O o CH4 durante el vehículo en marcha [t/año].
KRVij= Kilómetros recorridos del tipo de vehículo (i) del año modelo (j) [km/año].
FEij= Factor de emisión de CH4 o N2O, del tipo de vehículo (i) del año modelo (j) [g/km]
$1*10^{6}$ = Factor de conversión de gramos a toneladas.

Tabla 26.- Factores de emisión de N2O para vehículos en marcha.

Año modelo	Factores de emisión de N_2O para vehículo en marcha [g/km]										
	Gasolina				Diesel		GLP		GN		
	AP TAX	SUV/CO/PU/ V ≤ 3.8t	MIC/ V>3.8t /TRA/ AUT	MC	AP/TAX/ SUV/CO/PU/ Vs≤ 3.8t	MIC/ V>3.8t/TRA/AUT/MB/ MXB	AP/TAX/ SUV/CO/PU/V ≤ 3.8t	MIC/ V>3.8t/TRA/AUT	AP/TAX/ SUV/CO/PU/ Vs≤ 3.8t	MIC/ V>3.8t/TRA	AUT
1988 y ant.	0.008	0.009	0.055	0.004	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
1989	0.008	0.009	0.055	0.004	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
1990	0.008	0.009	0.055	0.004	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
1991	0.008	0.026	0.055	0.004	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
1992	0.008	0.026	0.055	0.004	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
1993	0.020	0.043	0.088	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
1994	0.020	0.043	0.088	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
1995	0.026	0.043	0.088	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
1996	0.026	0.043	0.088	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
1997	0.026	0.043	0.088	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
1998	0.026	0.043	0.088	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
1999	0.026	0.043	0.088	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
2000	0.026	0.043	0.088	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
2001	0.026	0.043	0.088	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
2002	0.026	0.043	0.088	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
2003	0.026	0.043	0.088	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
2004	0.026	0.025	0.052	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
2005	0.026	0.025	0.052	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
2006	0.026	0.025	0.052	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
2007	0.026	0.025	0.052	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
2008	0.009	0.025	0.052	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
2009	0.009	0.025	0.052	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
2010	0.009	0.025	0.052	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
2011	0.009	0.025	0.052	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101
2012	0.009	0.025	0.052	0.003	0.001	0.003	0.005	0.093	0.0485	0.185	0.101

Fuente: Elaborada con datos de: IPCC (2006). Guidelines for National Emission Inventories (vol. 2. Energy), Consultado en 2013 de: http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html.

Tabla 27.- Factores de emisión de CH4 para vehículos en marcha

Año modelo	Factores de emisión de CH_4 para vehículo en marcha [g/km]										
	Gasolina				Diesel		GLP		GN		
	AP TAX	SUV/ CO/PU/V ≤ 3.8t	MIC/ V>3.8t/TRA AUT	MC	AP/TAX/SUV/CO/PU / Vs≤ 3.8t	MIC/V>3.8t/TRA AUT/ MB/MXB	AP/TAX/SUV/CO/PU / Vs≤ 3.8t	MIC/ V>3.8t/TRA AUT	AP/TAX/ SUV/CO/ PU/Vs≤ 3.8t	MIC/ V>3.8t/TRA	AUT
1988 y ant.	0.101	0.116	0.263	0.053	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
1989	0.101	0.116	0.263	0.053	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
1990	0.101	0.116	0.263	0.053	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
1991	0.082	0.081	0.111	0.053	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
1992	0.082	0.081	0.111	0.053	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
1993	0.039	0.039	0.121	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
1994	0.039	0.039	0.121	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
1995	0.039	0.039	0.121	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
1996	0.039	0.039	0.121	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
1997	0.039	0.039	0.121	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
1998	0.039	0.039	0.121	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
1999	0.039	0.039	0.121	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
2000	0.039	0.039	0.121	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
2001	0.039	0.039	0.121	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
2002	0.039	0.039	0.121	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
2003	0.039	0.039	0.121	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
2004	0.007	0.014	0.015	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
2005	0.007	0.014	0.015	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
2006	0.007	0.014	0.015	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
2007	0.007	0.014	0.015	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
2008	0.007	0.014	0.015	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
2009	0.007	0.014	0.015	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
2010	0.007	0.014	0.015	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
2011	0.007	0.014	0.015	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715
2012	0.007	0.014	0.015	0.04	0.001	0.004	0.024	0.067	0.47	5.983	7.715

Fuente: Elaborada con datos de: IPCC (2006). Guidelines for National Emission Inventories (vol. 2. Energy), Consultado en 2013 de: http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html

Para la determinación de emisiones se considera como combustible la gasolina, el año del modelo de los vehículos 2012 y modelo SUV por lo que el FE para N2O es 0.025 y de CH4 es de 0.014. Tomando en cuenta que se tendría un auto por vivienda, y estimando un promedio de kilómetros recorridos de un automóvil es de 10,000.

Tabla 28.- Estimación de emisiones en recorridos de automóviles.

Categoría	Emisiones [t/año] FE	Km recorridos	654 unidades vehiculares	Total de emisiones (T/año)
N2O	0.025	10000	163500	0.1635
CH4	0.014	10000	91560	0.09156
CO2	274.27	10000	1793725800	1793.7258

b) Emisiones por encendido en frío

Las emisiones generadas por encendido del motor en frío fueron calculadas utilizando la siguiente ecuación:

$$EEF = \frac{Nij * FEij * ¿eNC}{1 * 10^{6}}$$

Donde:
EEF =Emisiones de N2O o CH4 durante el encendido en frío t/año.

Nij= Número de vehículos del tipo (i) del año modelo (j).

FEij= Factor de emisión de N2O o CH4, del tipo de vehículo (i) del año modelo (j) g/encendidas.

Enc= Número de veces que es encendido el vehículo en un día [3 veces].

$1*10^{6}$= Factor de conversión de gramos a toneladas.

Los factores de emisión de N2O y CH4 utilizados para el cálculo de las emisiones por encendido del motor en frío, se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 29.- Factores de emisión de N2O para encendido en frío.

Año Modelo	Encendido en frio de vehículos a gasolina [g/encendidas]			
	N_2O			
	AP/TAX	SUV/CO/ PU/V ≤ 3.8t	MIC/V>3.8t/ TRA/AUT	MC
1988 y ant.	0.028	0.032	0.074	0.015
1989	0.028	0.032	0.074	0.015
1990	0.028	0.032	0.074	0.015
1991	0.072	0.093	0.194	0.012
1992	0.072	0.093	0.194	0.012
1993	0.092	0.153	0.313	0.012
1994	0.092	0.153	0.313	0.012
1995	0.092	0.153	0.313	0.012
1996	0.092	0.153	0.313	0.012
1997	0.092	0.153	0.313	0.012
1998	0.092	0.153	0.313	0.012
1999	0.092	0.153	0.313	0.012
2000	0.092	0.153	0.313	0.012
2001	0.092	0.153	0.313	0.012
2002	0.092	0.153	0.313	0.012
2003	0.092	0.153	0.313	0.012
2004	0.113	0.2	0.409	0.012
2005	0.113	0.2	0.409	0.012
2006	0.113	0.2	0.409	0.012
2007	0.113	0.2	0.409	0.012
2008	0.113	0.2	0.409	0.012
2009	0.113	0.2	0.409	0.012
2010	0.113	0.2	0.409	0.012
2011	0.113	0.2	0.409	0.012
2012	0.113	0.2	0.409	0.012

Fuente: Elaborada con datos de: IPCC (2006) [en línea]. 2006 Guidelines for National Emission Inventories (vol. 2. Energy), Consultado en 2011 de: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html

Tabla 30.- . Factores de emisión de CH4 para encendido en frío.

Año Modelo	Encendido en frio de vehículos a gasolina [g/encendidas]			
	CH_4			
	AP/TAX	SUV/CO/ PU/ V ≤ 3.8t	MIC/V>3.8t/ TRA/AUT	MC
1988 y ant.	0.062	0.071	0.162	0.033
1989	0.062	0.071	0.162	0.033
1990	0.062	0.071	0.162	0.033
1991	0.009	0.099	0.215	0.024
1992	0.009	0.099	0.215	0.024
1993	0.034	0.072	0.183	0.024
1994	0.034	0.072	0.183	0.024
1995	0.034	0.072	0.183	0.024
1996	0.034	0.072	0.183	0.024
1997	0.034	0.072	0.183	0.024
1998	0.034	0.072	0.183	0.024
1999	0.034	0.072	0.183	0.024
2000	0.034	0.072	0.183	0.024
2001	0.034	0.072	0.183	0.024
2002	0.034	0.072	0.183	0.024
2003	0.034	0.072	0.183	0.024
2004	0.055	0.082	0.163	0.024
2005	0.055	0.082	0.163	0.024
2006	0.055	0.082	0.163	0.024
2007	0.055	0.082	0.163	0.024
2008	0.055	0.082	0.163	0.024
2009	0.055	0.082	0.163	0.024
2010	0.055	0.082	0.163	0.024
2011	0.055	0.082	0.163	0.024
2012	0.055	0.082	0.163	0.024

Fuente: Elaborada con datos de: IPCC (2006) [en línea]. 2006 Guidelines for National Emission Inventories (vol. 2. Energy), Consultado en 2011 de: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html.

Para la determinación de emisiones se considera como combustible la gasolina, el año del modelo de los vehículos 2012 y modelo SUV por lo que el FE para N2O es 0.02 y de CH4 es de 0.082. Tomando en cuenta que se tendría un auto por vivienda, y 3 encendidos en promedio.

Tabla 31.- Estimación de emisiones de encendidos de vehículos.

Categoría	Emisiones [g/encendidas] Feij	Nij	# Enc	Total de emisiones (T/año)
N2O	0.02	654	3	0.00003924
CH4	0.082	654	3	0.000160884

Emisiones de dióxido de carbono (CO2)

Las emisiones de CO2 se calculan utilizando la ecuación de vehículos en marcha, con los factores de emisión obtenidos con el Mobile 6-México por tipo de vehículo, año modelo y tipo de combustible de gasolina y diésel.

Tabla 32.- Factores de emisión de CO2 por tipo de vehículo.

Año Modelo	Factores de emisión para vehículos a gasolina [g/km]													
	AP	TAX	SUV-PU 1 (0-1.7t)	Pick Up 2 (1.8-2.3t)	CO	Pick Up 3 (2.4-2.6t)	V≤3.8 t-PU 4 (2.7-3.6t)	MIC	Veh. entre 4.6 y 6.3t	Veh. entre 6.4 y 11.7t	Veh. entre 11.8 y 14.9t	Veh. entre 15 y 27.2t	AUT	MC
1988 y ant.	230.64	200.06	387.76	356.62	365.38	385.83	387.76	122.37	271.91	475.82	657.18	738.60	598.26	1.74
1989	237.17	212.87	418.71	400.75	390.43	408.52	407.02	153.45	295.59	484.21	686.08	818.77	624.99	1.74
1990	237.73	211.06	422.93	407.02	384.21	402.74	401.55	184.59	328.22	508.39	731.14	818.77	501.55	1.74
1991	234.62	207.33	390.55	375.95	382.66	399.07	397.64	323.00	373.09	546.92	764.33	818.77	702.67	1.74
1992	229.96	202.05	357.61	344.31	376.82	395.53	392.98	327.16	374.33	541.33	764.89	818.77	707.77	1.74
1993	226.48	198.01	277.88	265.57	347.05	366.69	385.89	365.26	404.41	564.82	799.44	855.56	762.21	1.74
1994	221.32	191.42	275.95	265.88	330.52	352.77	381.98	358.55	401.43	555.19	796.64	853.39	752.02	1.74
1995	218.15	187.63	277.00	267.19	330.33	353.82	377.38	362.15	402.61	549.91	784.53	839.90	756.74	1.74
1996	213.98	182.91	277.81	268.49	329.83	354.69	369.73	358.42	396.52	538.47	760.72	826.73	757.68	1.74
1997	212.37	175.20	282.54	273.84	327.22	358.61	365.51	351.27	387.20	539.84	761.53	827.66	762.52	1.74
1998	210.81	171.47	287.07	278.87	327.91	362.40	361.16	354.20	388.44	541.14	762.28	828.65	768.06	1.74
1999	208.20	170.04	289.56	281.48	332.32	364.82	363.52	357.05	389.62	542.45	763.08	829.65	765.57	1.74
2000	204.60	170.54	290.12	282.16	336.79	365.57	364.39	360.35	390.80	543.63	764.08	830.70	772.10	1.74
2001	201.12	171.66	290.68	282.97	341.77	366.32	365.13	363.83	391.98	544.87	741.95	791.92	764.51	1.74
2002	197.76	172.22	291.18	265.51	345.93	367.25	366.25	350.96	376.76	546.05	743.01	792.92	771.04	6.84
2003	194.78	172.41	291.86	266.69	349.53	368.30	367.50	354.63	378.00	547.36	744.00	793.85	777.63	12.00
2004	195.09	175.08	292.85	268.43	353.14	369.98	369.05	358.30	379.43	548.73	745.06	794.97	784.15	17.09
2005	192.85	175.33	293.47	269.17	356.62	370.79	370.23	361.59	380.61	549.91	745.93	795.84	790.18	22.19
2006	190.68	175.58	294.10	269.98	359.42	371.60	371.04	365.26	382.04	551.34	746.99	796.89	796.77	27.35
2007	187.94	175.14	294.78	270.85	361.90	372.53	372.28	368.93	383.47	552.77	748.04	797.89	802.55	32.44
2008	184.59	174.58	295.40	259.42	365.26	373.59	373.21	373.03	384.96	554.20	749.16	798.14	804.35	37.54
2009	179.37	172.47	295.84	260.35	363.77	369.55	369.11	377.38	386.39	555.56	750.28	798.94	811.31	42.70
2010	176.76	172.97	280.73	260.78	350.22	353.57	353.33	381.67	387.82	556.99	751.40	798.94	819.02	47.79
2011	171.35	170.54	273.96	253.82	335.80	336.73	336.36	387.57	390.49	559.66	701.55	798.94	827.60	52.89
2012	171.66	173.15	274.27	254.07	338.53	336.79	336.79	390.80	391.55	560.72	702.36	798.94	833.00	56.74

Emisiones por tratamiento de aguas residuales

En el proceso de tratamiento de agua residual se generan emisiones de metano (CH4). La estimación se basó en la metodología propuesta por el del IPCC, en sus “Directrices para los Inventarios Nacionales de GEI 2006”, Vol. 5 de Residuos, a través de la siguiente ecuación:

$$\text{Emis CH4} = [\ \sum (FE)\ ]\ (TOW - S) - R$$

Donde:
Emis CH4 =emisiones de CH4 durante el año del inventario, kg de CH4/año

TOW= Total de materia orgánica en las aguas residuales del año del inventario, kg de DBO/año
S= Componente orgánico separado como lodo durante el año del inventario, kg de DBO/año= 0.5 (SEMARNAT-INE, 2002).

EF= Factor de emisión, kg de CH4/kg de DBO

R= Cantidad de metano recuperado durante el año inventariado en kg/año = 0

DBO: Demanda biológica de oxígeno

Para el factor de emisión:

$$FE\ j = B0 * MCF$$

Donde:
FEj= Factor de emisión, kg de CH4/kg de DBO
j= Cada vía o sistema de tratamiento y/o eliminación
B0= Capacidad máxima de producción de CH4= 0.6 CH4/kg de DBO para aguas residuales municipales (IPCC, 2006)
MCFj= Factor corrector para el metano (fracción)= Caudal tratado= 0.3 y Caudal no tratado= 0.1 (IPCC, 2006)

Tabla 33.- Total de emisiones por estimadas por el proyecto en operación.

Categoría	Emisiones [t/año]		
	CO2	CH4	N2O
Emisiones por consumo eléctrico	5925.24	0.15696	0.03924
Emisiones por consumo de gas lp	18,325.08	0.2907684	0.0290376
Emisiones por vehículos en marcha	1793.7258	0.09156	0.1635
Emisiones por encendido en frío		0.000160884	0.00003924
Emisiones por tratamiento de aguas residuales		0.00605	
TOTAL	**26,044.0458**	**0.545499284**	**0.23181684**

II.2.8.3 ESTIMAR LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE SERÁ DISIPADA POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO

De acuerdo con las estimaciones realizadas, en resumen, los gases de efecto invernadero que se generará durante la operación del proyecto, que comprende en total 70 años, son: vapor de agua, dióxido de carbono, metanos y dióxido de nitrógeno. De estos dos, el de mayor volumen a emitir será: dióxido de carbono. De acuerdo con las características y dimensión del proyecto, estas emisiones no podrán ser contraladas, se disiparán naturalmente, sin embargo, con la finalidad de disminuir la emisión por uso de energéticos, se pretende hacer uso de ecotecnologías como son el uso de lámparas solares, calentadores de agua solares, electrodomésticos de uso eficiente de energías, y lámparas led.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD - PARTICULAR

CAPITULO III

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

PROYECTO:

"PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1"

CONTENIDO

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO..... III-4

III.1 DE ORDEN FEDERAL..... III-6
III.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS..... III-6
III.1.2 CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES..... III-7
III.1.3 LEYES FEDERALES Y SUS REGLAMENTOS..... III-11
III.1.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS..... III-26
III.1.5 PLANES Y PROGRAMAS..... III-30
III.1.5.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025 – 2030..... III-30
III.1.5.2 PROGRAMA SECTORIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (PROMARNAT)..... III-31
III.1.6 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)..... III-32
III.1.6.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT-2012)..... III-33
III.1.6.1.1 RESTRICCIONES SEÑALADAS EN EL POEGT..... III-34
III.1.6.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LA REGIONALIZACIÓN DEL POEGT..... III-34
XIV.1.1.1 ESTADO ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE 2008..... III-35
III.1.6.1.2.1 ESTADO ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE 2008..... III-35
III.1.6.1.2.2 LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS..... III-37
III.1.6.1.2.3 ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS..... III-38
III.1.7 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.... III-63
III.1.7.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP) DE CARÁCTER FEDERAL UBICADAS EN EL ESTADO DE GUERRERO III-65
III.1.7.2 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP)..... III-65
III.1.7.3 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)..... III-66
III.1.7.4 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)..... III-67
III.2 DE ORDEN ESTATAL..... III-68
III.2.1 LEYES ESTATALES Y SUS REGLAMENTOS)..... III-68
III.2.2 NORMAS AMBIENTALES U OTRAS DISPOSICIONES ESTATALES..... III-69
III.2.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO DEL ESTADO DE GUERRERO..... III-70
III.2.3.1 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DEL ESTADO DE GUERRERO 2022-2027..... III-70
III.2.4 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)..... III-71
III.2.5 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE CARÁCTER ESTATAL..... III-71
III.3 DEL ORDEN MUNICIPAL..... III-72
III.3.1 LEYES MUNICIPALES Y SUS REGLAMENTOS..... III-72
III.3.2 NORMAS AMBIENTALES U OTRAS DISPOSICIONES MUNICIPALES..... III-73
III.3.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO..... III-78
III.3.4 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)..... III-79
III.3.4.1 PLAN DIRECTOR URBANO DE LA ZONA METROPOLITANA DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GRO. (1998 VERSIÓN 2001)..... III-115

CONTENIDO DE TABLAS

TABLA 1.- VINCULACIÓN CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS….III-6
TABLA 2.- VINCULACIÓN CON LOS CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES.....III-7
TABLA 3.- VINCULACIÓN CON LAS LEYES Y SUS REGLAMENTOS.....III-11
TABLA 4.- VINCULACIÓN CON LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....III-26
TABLA 5.- VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025 – 2030……III-30
TABLA 6.- VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PROGRAMA SECTORIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (PROMARNAT).....III-31
TABLA 7.- CARACTERÍSTICA DE LA UAB-139 EN LA QUE SE UBICA EL PROYECTO.....III-34
TABLA 8.- LINEAMIENTO ECOLÓGICO APLICABLE AL SECTOR O ACTIVIDAD ECONÓMICA POR REALIZAR.III-37
TABLA 9.- ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS APLICABLES AL SECTOR O ACTIVIDAD ECONÓMICA POR REALIZAR.....III-38
TABLA 10.- ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS APLICABLES EN LA UAB-139.....III-40
TABLA 11.- MATERIAL OFICIAL DISPONIBLE (CONANP – CONABIO).....III-63
TABLA 12.- ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS A CARGO DE LA CONANP.....III-63
TABLA 13.- RTP EN EL ESTADO DE GUERRERO.....III-66
TABLA 14.- RHP PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO.....III-67
TABLA 15.- ÁICAS PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO.....III-68
TABLA 16.- VINCULACIÓN CON LAS LEYES ESTATALES Y SUS REGLAMENTOS.....III-69
TABLA 17.- VINCULACIÓN CON EL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DEL ESTADO DE GUERRERO 2022-2027.....III-70
TABLA 18.- ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN EL ESTADO DE GUERRERO.....III-71
TABLA 19.- VINCULACIÓN CON LAS LEYES MUNICIPALES Y SUS REGLAMENTOS.....III-73
TABLA 20.- VINCULACIÓN CON EL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2025- 2027, DE ACAPULCO DE JUÁREZ.....III-78
TABLA 21.- UGA DEL POEL EN LA QUE SE UBICA EL PROYECTO.....III-79
TABLA 22.- VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ESTRATEGIAS DEL POEL ACAPULCO.....III-80
TABLA 23.- VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PLAN DIRECTOR URBANO DE LA ZONA METROPOLITANA DE ACAPULCO DE JUÁREZ.....III-115

CONTENIDO DE FIGURAS

FIGURA 1.- UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DEL POEGT.....III-35
FIGURA 2.- UBICACIÓN DE LAS ANP´S DE JURISDICCIÓN FEDERAL PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO Y ÁREA DE PROYECTO (CONANP).....III-65
FIGURA 3.- UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS RTP PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO.....III-66
FIGURA 4.- UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS RHP PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO.....III-67
FIGURA 5.- UBICACIÓN DE PROYECTO RESPECTO A LAS AICAS PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO.....III-68
FIGURA 6.- UBICACIÓN DE LAS ANP´S DE JURISDICCIÓN ESTATAL PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO Y ÁREA DE PROYECTO (CONANP.....III-72
FIGURA 7.- UBICACIÓN DEL PREDIO DEL PROYECTO EN LA UGA.....III-80

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

Las diferentes obras y actividades que se pretenden realizar al amparo del presente proyecto son de carácter federal y están expresamente señaladas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y en su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

En base a lo citado con anterioridad en los capítulos previos, la siguiente Manifestación del Impacto Ambiental Modalidad Particular, se refiere a la realización de obras y actividades consistentes en el desarrollo de instalaciones de turismo y servicios con afectaciones a un ecosistema costero.

Las actividades por realizar se rigen por lo establecido en las siguientes leyes, reglamentos y normas:

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su artículo 28, nos menciona que la evaluación del impacto ambiental es *el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras o actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos en que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las obras las cuales están descritas en el presente artículo.*

De lo manifestado anteriormente, se desprenden dos consideraciones aplicables al presente proyecto:

a) **Deben someterse a una evaluación de impacto ambiental tanto obras como actividades.**
b) **Evaluar si el proyecto de obra o actividad puede causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos por las disposiciones jurídico-ambientales para que, en su caso, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales proceda a imponer las condiciones adecuadas a las que debe sujetarse la realización de dicha obra o actividad para evitar o reducir al mínimo sus posibles efectos negativos sobre el ambiente.**

El fundamento legal para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental se basa a lo descrito en los **artículos 28, fracciones VII., IX y X, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); artículo 5º incisos O) Q) y R), y artículo 12 fracción III, de su Reglamento** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, **ecosistemas costeros**, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

En el artículo 5º del Reglamento se establece, en sus incisos O y Q, que*:*

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

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

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

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

Q)* DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS**: *Construcción y operación de* ***hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes*,* ***instalaciones de comercio y servicios en general****, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, instalaciones de comercio y servicios o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros…*

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y
II. **Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales**, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

En virtud de lo anterior, la presente Manifestación de Impacto Ambiental se refiere a los posibles impactos que, sobre el ambiente, pudieran ocasionar las obras y actividades del proyecto denominado **“The Pierre & Diamonds Etapa 1”**.

Como se señala en los siguientes apartados, las diversas obras y actividades que involucra la realización del proyecto tendrán impactos sobre el ambiente, no obstante, se evitará el rebasar los límites y condiciones establecidos en la normatividad ambiental, y en su caso, se establecerán las medidas de mitigación, compensación o minimización más viables.

En el presente capítulo se realiza una revisión detallada que permita identificar y analizar el grado de concordancia y cumplimiento requerido para el desarrollo del proyecto, a fin de garantizar que su ejecución se realice en estricto apego a los instrumentos normativos y de planeación aplicables en el área del proyecto.

Para la elaboración del presente capítulo, se identificaron y analizaron fuentes de información relativos a los diferentes instrumentos de planeación en los ámbitos federal, estatal y municipal que son vinculables al proyecto de instalaciones de comercio y servicios que afecten ecosistemas costeros. Así como su vinculación con los planes y programas sectoriales y de desarrollo en los que el proyecto está inmerso, instrumentos de planeación y ordenamiento territorial, e instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental. El objeto del análisis descrito es conocer y cumplir con los lineamientos que deberán ser observados durante la ejecución del proyecto, asegurando su compatibilidad.

Con el fin de identificar y analizar esta relación, se describen a continuación los instrumentos normativos de carácter federal que le resultan directamente aplicables, así como los instrumentos de planeación y ordenamiento para el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, ubicado en la zona Diamante de Acapulco, correspondiente al Municipio de Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero, México.

Se menciona en los siguientes párrafos, las diversas actividades que involucra la ejecución del proyecto y que tendrán impactos sobre el ambiente, no obstante, por su baja significancia no rebasarán los límites y condiciones establecidos en la normatividad ambiental, y en su caso, se establecerán las medidas de mitigación, compensación o minimización más viables.

Para el capítulo presente se realizó una revisión detallada que permite identificar y analizar el grado de concordancia y cumplimiento requerido para el desarrollo del proyecto, a fin de garantizar que su ejecución se realice en estricto apego a los instrumentos normativos y de planeación aplicables a la actividad.

En la elaboración del presente capítulo, se identificaron y analizaron fuentes de información relativos a los diferentes instrumentos de planeación en los ámbitos federal, estatal y municipal que son vinculables al proyecto. Así como su vinculación con los planes y programas sectoriales y de desarrollo en los que el proyecto está inmerso, en instrumentos de planeación y ordenamiento territorial, e instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental.

El objetivo del análisis descrito es conocer y cumplir con los lineamientos que deberán ser observados durante la ejecución del proyecto, asegurando su compatibilidad.

Con el fin de identificar y analizar esta relación, se describen a continuación los instrumentos normativos de carácter federal que le resultan directamente aplicables, así como los instrumentos de planeación y ordenamiento para el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, ubicado en el municipio de Acapulco, Estado de Guerrero, México.

III.1 DE ORDEN FEDERAL.

El presente Documento denominado Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) corresponde al trámite con el que las personas (físicas o morales) que desean realizar alguna(s) obra(s) o actividad (es), analizan y describen las condiciones ambientales previas a la realización del proyecto con la finalidad de evaluar los impactos potenciales que la construcción y operación de dichas obras o la realización de las actividades que pudieran causar al ambiente, definen y proponen las medidas necesarias para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales generados por el proyecto, el cual se presenta a evaluación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para obtener las autorizaciones en materia de impacto ambiental.

III.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la norma suprema de los Estados Unidos Mexicanos sobre la cual no existe ningún otro ordenamiento legal que tenga vigencia, constituye el pilar jurídico nacional ya que conforme a ella se dicta el marco normativo vigente en el país, por ello, todas las leyes deben estar sujetas a las disposiciones que la propia Constitución establece. El derecho mexicano tiene su origen en la carta magna y por ello todas las leyes, ya sean Federales, Estatales o Municipales deben respetar los preceptos de la Constitución.

Tabla 34.- Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos mexicanos.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Artículo 27: Que corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales; la nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de	El predio donde se pretende llevar a cabo los trabajos de construcción del Proyecto **The Pierre & Diamonds Etapa 1** , se encuentran bajo posesión de la promovente , así como también cuenta con un equipo de asesores ambientales, de ingeniería y de gestión para obtener los

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	apropiación, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país.	permisos correspondientes en todos los ámbitos federales, estatales y municipales; para desarrollar el proyecto dentro del marco legal y ambiental correspondiente, el cual ocupará 5.1543 ha de superficie y que requiere de CUSTF de 2.454 ha correspondiente al ecosistema de Selva Baja Caducifolia (SBC) **ostenta vegetación forestal secundaria en proceso de recuperación**. Con la presente MIA-P se pretende cumplir con la normatividad ambiental aplicable en materia federal, se proponen una serie de medidas de prevención y mitigación por los impactos ambientales que se puedan generar por las obras y actividades que conllevan la generación de un Impacto Ambiental.

III.1.2 CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES

En la siguiente tabla se presentan el convenio y/o los tratados internacionales que aplican para el Proyecto.

Tabla 35.- Vinculación con los Convenios o Tratados Internacionales.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)	En 1992 se celebró en Río de Janeiro, Brasil, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como la "Cumbre de la Tierra". El CDB de conformidad con su artículo 1, tiene tres objetivos principales: • La conservación de la biodiversidad. • El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica • La participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos. Todo ello mediante un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada. El **Artículo 3** tiene como Principio, que de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional. Para ello, México tiene instrumentadas leyes, reglamentos y normas que permiten el desarrollo armonioso para asegurar que las actividades que se llevan dentro de su territorio prevengan y no perjudiquen el medio ambiente de otros países, cumpliendo con ello el principio del CDB. El **artículo 14** del citado Convenio señala que: “Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según	El proyecto consiste en actividades de construcción para un edificio que contará con estacionamientos, área comercial, villas, departamentos y áreas comunes, así como la introducción de servicios como agua potable, energía eléctrica y drenaje sanitario y pluvial, sobre un predio que sustenta vegetación del ecosistema de selva baja caducifolia; el cual se ajusta a las disposiciones del marco normativo y a justificar de manera técnica, económica y social el nuevo uso, a fin de que la autoridad ambiental emita la resolución que en Derecho corresponda. Por lo que se requerirá de afectar 2.454 ha de superficie con vegetación correspondiente al ecosistema de SBC. El predio de 5.1543 ha, se encuentra rodeado por desarrollos turísticos y habitacionales, además de que cuenta con vialidades en perfectas condiciones para su acceso, por lo que no se pondrá en riesgo la Biodiversidad Biológica de la región. En el área que comprende la Zona Federal Marítimo Terrestre presenta en la temporada de lluvias, arribazones de tortugas por lo que se tomarán las medidas de protección de la especie. Por lo anterior, se considera que este proyecto no se contrapone con los objetivos de este convenio. En cuanto a la fauna al interior del predio

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	proceda: Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental y los estudios de cambio de uso de suelo de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos.”	está constituida por 2 especies de anfibios, 5 de reptiles, 12 de aves y 3 especies de mamíferos, para no comprometer la estructura de los ecosistemas, se propone principalmente llevar a cabo actividades de ahuyentamiento, sin embargo, también habrá afectaciones en área con presencia de vegetación correspondiente a selva baja caducifolia. Por ello, mediante la elaboración y presentación de la MIA-P que derivado de las obras y actividades que requieren del CUSTF se realizará el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre en conjunto con obras de conservación de suelos, estas actividades consistirán en realizar la repoblación vegetal de 1,260 individuos en una superficie de 1.8 ha. así mismo de manera conjunta se realizarán 1,260 terrazas individuales con las cuales se recuperarán 163.800 ton/año. de suelo aproximadamente en un periodo de 5 años, se recuperaría 819 ton (el 100% del suelo comprometido por el CUSTF) y para el agua se recuperarán 3,356.61 m³/año, es decir se recuperará el 100% del escurrimiento y la infiltración que se generará por el CUSTF. Por lo que no se contrapone con los objetivos de este convenio. La vegetación que se desarrolla en las zonas aledañas al proyecto ostenta una cobertura media promedio, originado que la fauna silvestre presente en la zona este constituida por 2 especies de anfibios, 5 de reptiles, 12 de aves y 3 especies de mamíferos; es importante citar que, por las por las actividades antrópicas (turismo, desarrollos habitacionales y zonas comerciales y de servicios), lo que ha originado una migración constante y estrés sobre la fauna. En específico para la fauna, derivado del CUSTF, como medidas de mitigación y compensación, se pretende principalmente llevar a cabo el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. Es necesario mencionar que el proyecto no pretende realizar ningún aprovechamiento de especies de Aves, ni llevar a cabo ninguna actividad de interés cinegética, al contrario, pretende llevar actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre.
Comité Trilateral de Vida Silvestre	Este Comité tiene la meta de facilitar los programas y proyectos para la conservación y manejo de la diversidad biológica y ecosistemas de interés mutuo, siendo un mecanismo efectivo y eficiente para atender la conservación y manejo de recursos naturales a escala continental. El objetivo general de este Comité trilateral es Promover y facilitar la coordinación y cooperación regional entre los gobiernos de América del Norte, a través de programas y proyectos orientados al manejo y conservación de la vida silvestre, la biodiversidad y los ecosistemas. El Comité Trilateral cuenta con seis mesas de trabajo activas: • Mesa Ejecutiva • Aplicación de la Ley • Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) • Aves Migratorias • Conservación de Ecosistemas • Especies Compartidas de Interés Común de Conservación, en particular, el de aves migratorias. Otras actividades de esta mesa incluyen aquellas en apoyo a la conservación y manejo de otras especies importantes, las cuales incluyen las siguientes: tortuga laúd; jaguar; hurón de patas negras; varias especies de murciélagos; tortuga lora; rana leopardo; mariposa monarca; cactos; paloma de ala blanca; ballena gris; codorniz de mascarita; ocelote; tecolote zancón; tortuga caguama; tortuga de carey; águila dorada; águila calva; ballena jorobada; pardela pata rosada; chorlito chiflador; palmoteador de yuma; y otras.	
Convenio entre los Estados Unidos	El Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético se firmó en febrero de 1936 y tiene como propósito el implementar	Por lo anterior, se puede observar que México, ha implementado medidas como la expedición de la Ley General de Vida Silvestre, la NOM-059-SEMARNAT-2010,

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético.	medidas conjuntas que permitan la protección y aprovechamiento racional de las aves migratorias durante el desarrollo de actividades cinegéticas y la obtención de alimento, productos y subproductos para el comercio y la industria. En este convenio, las partes se comprometen a: (Artículo II) • La fijación de vedas, que prohíban en determinada época del año la captura de las aves migratorias y sus nidos y huevos, así como que se pongan en circulación o venta vivas o muertas, sus productos y despojos, excepción hecha de cuando procedan de reservas o criaderos particulares y cuando se utilicen con fines científicos, de propagación y para museos, con la autorización correspondiente. • La determinación de zonas de refugio en las que estará prohibida la captura de dichas aves. • La limitación a cuatro meses como máximo en cada año el ejercicio de la caza, mediante permiso de las autoridades respectivas en cada caso. • La veda para patos del diez de marzo al primero de septiembre. • La prohibición de matar aves migratorias insectívoras, con excepción de los casos en que perjudiquen la agricultura y constituyan plagas, así como también cuando procedan de reservas o criaderos; entendiéndose que dichas aves podrán capturarse y utilizarse vivas conforme a las leyes respectivas de cada país contratante.	así como una serie de disposiciones en alineación a lo que establece este Convenio. Como se ha desarrollado y manifestado a lo largo de este capítulo que la biodiversidad será rescatada en las áreas de afectación del proyecto y que, por los impactos ambientales que el proyecto pueda generar se implementarán una serie de medidas de prevención y mitigación. Es necesario mencionar que el proyecto no pretende realizar ningún aprovechamiento de especies de Aves, ni llevar a cabo ninguna actividad de interés cinegética, al contrario, pretende llevar actividades de protección a la fauna silvestre.
Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.	Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972, y tratando de basarse en ella, con el objetivo de establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, nuestro hogar, proclama que: **PRINCIPIO 1.-** Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza. **PRINCIPIO 2.-** De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar por que las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional. **PRINCIPIO 15.-** Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los	El presente proyecto cumple con lo establecido en esta declaración al respetar el derecho a la salud, apegarse a lo establecido por la legislación mexicana, responder a las necesidades de desarrollo de las generaciones actuales y futuras, considerar como parte integral el desarrollo sostenible, contribuir al combate a la pobreza, hacer disponible a la comunidad la información del proyecto. También se considera la internalización de los costos ambientales, la evaluación en materia de impacto ambiental, participación de la mujer, así como se ajusta a las disposiciones del marco normativo y a justificar de manera técnica, económica y social el nuevo uso, a fin de que la autoridad ambiental emita la resolución que en Derecho corresponda. En especial, se da cumplimiento al criterio de precaución, que establece que no se debe realizar un proyecto cuando exista riesgo de daño grave o irreversible o no se tenga la certeza científica absoluta.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	costos para impedir la degradación del medio ambiente.	
Protocolo de Kioto	El Protocolo de Kioto fue creado para reducir las emisiones de gases de efecto (GEI) invernadero que causan el calentamiento global. Es un instrumento para poner en práctica lo acordado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Fue inicialmente adoptado el 11 de diciembre de 1997 en Kioto, Japón, pero entró en vigor hasta 2005. La decimoctava Conferencia de las Partes sobre cambio climático (COP18) ratificó el segundo periodo de vigencia del Protocolo de Kioto desde enero de 2013 hasta diciembre de 2020. El protocolo ha logrado: Que los gobiernos suscribientes establezcan leyes y políticas para cumplir sus compromisos ambientales. Que las empresas tengan al medio ambiente en cuenta al tomar decisiones de inversión. Fomentar la creación del mercado del carbono, cuyo fin es lograr la reducción de emisiones al menor costo. En general el Protocolo de Kioto es considerado como primer paso importante hacia un régimen verdaderamente mundial de reducción y estabilización de las emisiones de GEI, y proporciona la arquitectura esencial para cualquier acuerdo internacional sobre el cambio climático que se firme en el futuro.	Para el Proyecto **"Proyecto The Pierre & Diamonds Etapa 1", se pretenden construir obras en 5.1543 ha, de las cuales se estará afectando 2.454 ha con presencia de vegetación forestal de SBCs**, corresponde a un predio que se adecuara para llevar a cabo el desarrollo de obras turísticas y de servicios, así como obras auxiliares y temporales. El cu al se ajusta a las disposiciones del marco normativo al demostrar que no habrá afectación a la biodiversidad, a fin de que la autoridad ambiental emita la resolución que en derecho corresponda. **Para que la capacidad de almacenamiento de carbono (CO2)** derivado de la remoción de la vegetación se estará dejando de producir 84.041 ton de oxígeno y 13.454 ton de captura de carbono aérea y 171.780 de captura de carbono en suelo, por lo que al ejecutar el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre de 1,260 individuos en una superficie de 1.8 ha, se estaría recuperando 186.538 ton de captura de carbono.
Acuerdo de Paris	El Acuerdo de Paris en un documento generado dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que establece medidas para la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a través de la mitigación, adaptación y resiliencia de los ecosistemas a efectos del Calentamiento Global, su aplicabilidad sería para el año 2020, cuando finaliza la vigencia del Protocolo de Kioto.	
Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.	Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972, y tratando de basarse en ella, con el objetivo de establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, nuestro hogar, proclama que: **PRINCIPIO 1.-** Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza. **PRINCIPIO 2.-** De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar por que las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción	Para el Proyecto **"Proyecto The Pierre & Diamonds Etapa 1", se pretenden construir obras en 5.1543 ha, de las cuales se estará afectando 2.454 ha con presencia de vegetación forestal de SBC, corresponde a un predio que se adecuará para llevar a cabo obras turísticas y de servicios**, así como obras auxiliares y temporales. Lo cual se ajusta a las disposiciones del marco normativo al demostrar que no habrá afectación a la biodiversidad. En especial, se da cumplimiento al criterio de precaución, que establece que no se de be realizar un proyecto cuando exista riesg o de daño grave o irreversible, o no se teng a la certeza científica absoluta, por lo que se llevan a cabo los estudios previos pertinentes para tener la certeza técnica, ambiental y jurídica que el proyecto se ejecutará en el marco de la legislación ambiental aplicable.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	nacional. **PRINCIPIO 15.-** Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.	

III.1.3 LEYES FEDERALES Y SUS REGLAMENTOS

A continuación, se describen las leyes y sus reglamentos aplicables o de interés para el **Proyecto "THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1"**.

Tabla 36.- Vinculación con las Leyes y sus Reglamentos.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	**Artículo 15.** Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: **Fracción IV.** Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales. **Fracción VIII.** Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos. **Artículo 28 Inciso I.-** Necesitarán, previamente de la autorización en materia de impacto ambiental, aquellas personas que pretendan llevar a cabo: I.- **Obras hidráulicas**, VII.- **Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;** IX.- **Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros**; **Artículo 30**.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	El proyecto pertenece al sector desarrollos inmobiliarios que afectan ecosistemas costeros y que **ostenta vegetación forestal secundaria en proceso de recuperación** por afectar del ecosistema de selva baja caducifolia y tiene como objetivo llevar a cabo la construcción de tres torres denominadas Diamantes, Cada Diamante parte de un nivel 1 al 3 donde se localizarán cajones de estacionamientos y áreas administrativas, a partir del nivel 4 se contará con áreas de amenidades y se desplanta 4 edificios de 21 niveles que albergarán 212 departamentos cada Diamante, así como áreas comerciales, administrativas, cajones de estacionamiento, y amenidades sobre un predio de 5.1543 donde la torre denominada Diamante 01 o Tifanny contará con villas, todo ellos se desplantará en una superficie de 3.298 ha, y el resto de la superficie será empleada como áreas verdes . Asimismo, el proyecto afectará 2.454 ha. de vegetación secundaria del ecosistema de selva baja caducifolia, se somete a evaluación a través de la MIA-P. El predio cuenta con uso de suelo de Zona Turística de acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco. En donde se requiere de actividades de excavaciones para cimentación profunda, con base en la mecánica de suelos, nivelaciones y compactaciones para la construcción de los elementos que componen el proyecto, así como la introducción de servicios básicos como es el servicio de agua potable, energía eléctrica,

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
		sistema de drenaje, **conexión hacia la PTAR de Princess, con un gasto estimado de operación de 3.0 lps,** así como acondicionamiento de áreas verdes en el resto del predio.
	Artículo 51.- Para los fines señalados en el presente Capítulo, así como para proteger y preservar los ecosistemas marinos y regular el aprovechamiento sustentable de la flora y fauna acuática, en las zonas marinas mexicanas, que podrán incluir la zona federal marítimo terrestre contigua, se podrán establecer áreas naturales protegidas de los tipos a que se refieren las fracciones I, III, IV, VII y VIII del artículo 46, atendiendo a las características particulares de cada caso. En estas áreas se permitirán y, en su caso, se restringirán o prohibirán las actividades o aprovechamientos que procedan, de conformidad con lo que disponen esta Ley, la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley Federal del Mar, las convenciones internacionales de las que México sea parte y las demás disposiciones jurídicas aplicables. Párrafo reformado DOF 24-05-2013 Las autorizaciones, concesiones o permisos para el aprovechamiento de los recursos naturales en estas áreas, así como el tránsito de embarcaciones en la zona o la construcción o utilización de infraestructura dentro de la misma, quedarán sujetas a lo que dispongan los Programas de Manejo y las declaratorias correspondientes. Para el establecimiento, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas establecidas en las zonas marinas mexicanas, así como para la elaboración de su programa de manejo, se deberán coordinar, atendiendo a sus respectivas competencias, la Secretaría y la Secretaría de Marina. En todos los casos queda prohibida la introducción de especies exóticas invasoras.	A pesar de que el proyecto se localice dentro de un área de influencia de la Región Marina Prioritaria denominada Coyuca – Tres palos, y de que el predio colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre, y si se ubica dentro de la zona de influencia de la zona costera y de la Laguna de Tres Palos. El desarrollo turístico **NO es una actividad prohibida** *per se*, pero su construcción y operación con base en la LGEEPA y su reglamento debe quedar **condicionada**. El proyecto debe tramitar su **Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)** ante la autoridad federal (SEMARNAT) y demostrar que no comprometerá la integridad de la barra, la laguna y la Zofemat. **Implicaciones clave para el proyecto turístico.** Por lo que se gestiona su MIA y ETJ para dar cumplimiento a la legislación ambiental.
	En materia de prevención y control de la contaminación del suelo **Artículo 137.-** Queda sujeto a la autorización de los Municipios o del Distrito Federal, conforme a sus leyes locales en la materia y a las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables, el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reúso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales.	Durante las diferentes etapas del Proyecto, se realizará la recolección, almacenamiento, transporte, y disposición final de residuos de acuerdo con lo establecido en este artículo, y con empresas autorizadas por la autoridad ambiental correspondiente.
	En materia de materiales y residuos peligrosos **Artículo 151.-** La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.	La generación de residuos peligrosos se prevé fortuitas cantidades para las primeras etapas del Proyecto (preparación del sitio y construcción) y nulas durante la etapa de operación y mantenimiento. Para su clasificación, manejo, almacenamiento y disposición se cumplirá con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, así como las normas oficiales mexicanas correspondientes. En caso de generar residuos peligrosos, se tramitará ante la SEMARNAT el registro como empresa generadora de residuos

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
		peligrosos, bajo la categoría que le corresponda.
	En materia de emisiones a la atmósfera **Artículo 110.-** Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico. **Artículo 111.-** Para controlar, reducir o evitar la contaminación de la atmósfera, la Secretaría tendrá las siguientes facultades: I.- Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan la calidad ambiental de las distintas áreas, zonas o regiones del territorio nacional, con base en los valores de concentración máxima permisible para la salud pública de contaminantes en el ambiente, determinados por la Secretaría de Salud; III.- Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan por contaminante y por fuente de contaminación, los niveles máximos permisibles de emisión de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera provenientes de fuentes fijas y móviles; VI.- Requerir a los responsables de la operación de fuentes fijas de jurisdicción federal, el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 37 de la presente Ley, su reglamento y en las normas oficiales mexicanas respectivas; IX. Expedir, en coordinación con la Secretaría de Economía, las normas oficiales mexicanas que establezcan los niveles máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmósfera, provenientes de vehículos automotores nuevos en planta y de vehículos automotores en circulación, considerando los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente, determinados por la Secretaría de Salud;	Las emisiones a la atmósfera se prevén durante las diferentes etapas del proyecto que contempla la preparación del sitio, construcción y operación; las cuales corresponden principalmente a gases de combustión de la maquinaria y vehículos a utilizar, polvos, humos de soldadura y gases de combustión provenientes de fuentes fijas y móviles. Dichas emisiones serán reducidas y controladas con medidas ambientales las cuales se detallan en el Capítulo VI del presente estudio, con el fin de asegurar la calidad del aire cumpliendo con los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley, su reglamento y en las normas oficiales mexicanas respectivas.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	**Artículo 5o**.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS**: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros. **O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:** **I**. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o	El Proyecto consiste en la construcción y operación de un desarrollo del sector inmobiliario denominado **The Pierre & Diamonds Etapa 1** en una superficie de 5.1543 ha, la cual sustenta vegetación secundaria en proceso de recuperación del ecosistema de selva baja caducifolia en 2.454 ha; el predio cuenta con uso de suelo de Zona Turística de acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco, y que requiere de actividades de excavaciones, nivelaciones y compactaciones para la construcción de los elementos que componen el proyecto así como la introducción de servicios básicos como es el servicio de agua potable, energía eléctrica, sistema de drenaje de aguas residuales, acondicionamiento de áreas verdes en el resto del predio y;

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	de servicios en predios con vegetación forestal, … ;	La construcción de drenaje sanitario que conecte con la PTAR de Princess con **un gasto estimado de operación de 3.0 lps,** que no empleará sustancias listadas altamente riesgosas en el tratamiento o desinfección del agua, y que su descarga se realizará para el riego de áreas verdes; así como control de polvos.
	Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	Se presenta a evaluación el presente MIA-P con el que se pretende cumplir con la normatividad ambiental aplicable en materia federal en impacto y forestal del sector inmobiliario que afecta ecosistemas costeros y requiere de cambio de uso de suelo. Por la ejecución de las obras y actividades que contempla el Proyecto de construcción y operación de un desarrollo del sector inmobiliario denominado **The Pierre & Diamonds Etapa 1** en una superficie de 5.1543 ha, la cual sustenta vegetación secundaria en proceso de recuperación del ecosistema de selva baja caducifolia en 2.454 ha; el predio cuenta con uso de suelo de Zona Turística de acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco, y que requiere de actividades de excavaciones, nivelaciones y compactaciones para la construcción de los elementos que componen el proyecto así como la introducción de servicios básicos como es el servicio de agua potable, energía eléctrica, sistema de drenaje de aguas residuales hacia la PTAR así como acondicionamiento de áreas verdes en el resto del predio.
	Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	
	Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, Proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, Proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; III. Un conjunto de Proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.	
Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas	**Artículo 81.-** En las áreas naturales protegidas sólo se podrán realizar aprovechamientos de recursos naturales que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten y que sean acordes con los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, su programa de manejo, los programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables	El Proyecto no se desarrollará dentro de ninguna Área Natural Protegida decretada de jurisdicción federal, estatal o municipal, por lo cual el presente Artículo y Reglamento no se vinculan con el Proyecto.
Reglamento de la LGEEPA en Materia de Control de la Contaminación de la Atmósfera	**Artículo 10.-** Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.	Las emisiones a la atmósfera durante la preparación del sitio y la construcción provendrán principalmente de vehículos motorizados o maquinaria que emanen gases, así como material particulado proveniente del movimiento de tierras. Durante estas etapas, el Promovente llevará el seguimiento al
	Artículo 13.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de	

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	
	Artículo 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y liquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud	mantenimiento de los vehículos y maquinaria que emitan gases, a fin de que los mismos se encuentren en condiciones óptimas, disminuyendo así la emisión de gases contaminantes y cumplan con los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas emitidas por la Secretaría. Durante la operación del Proyecto, el cual consiste en la construcción, operación y mantenimiento de un Condominio del sector inmobiliario, las emisiones de gases de efecto
Reglamento de la LGEEPA en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC)	**Artículo 1o.-** El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas en donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en lo que se refiere al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes**.**	De acuerdo con la cantidad de residuos peligrosos a generar por el proyecto se le considerará como micro generador. Por tanto, en los términos del artículo 48 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, el promovente no está obligado a tener su plan de manejo de residuos conforme lo cita la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. El proyecto en ninguna de sus etapas será sujeto a registro de RETC, por lo que no está obligado a la presentación de la Cedula de Operación Anual (COA) ni tampoco de obtener la Licencia Ambiental Única (LAU)
	Artículo 9.- Se consideran Establecimientos sujetos a reporte de competencia federal los siguientes: … II.- Los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables, y …	
	Artículo 10.- Para actualizar la Base de datos del Registro, los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar la información sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, conforme a lo señalado en el artículo 19 y 20 del presente reglamento, así como de aquellas sustancias que determine la Secretaría como sujetas a reporte en la Norma Oficial Mexicana correspondiente. La información a que se refiere el párrafo anterior se proporcionará a través de la Cédula, la cual contendrá la información enlistada en este artículo.	
	Artículo 19.- Las emisiones y transferencias de contaminantes y sustancias sujetas a reporte de competencia federal que estén reguladas por Normas Oficiales Mexicanas, deberán medirse utilizando los métodos, equipos, procedimientos de muestreo y reporte especificados en las Normas Oficiales Mexicanas, y las Normas Mexicanas que sean referidas en estas últimas, de acuerdo a lo que establece la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.	
	Artículo 20.- Para efectos del presente Reglamento, las	

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	emisiones y transferencia de contaminantes y sustancias sujetas a reporte de competencia federal, que no estén reguladas por Normas Oficiales Mexicanas o cuya medición esté exenta, pueden estimarse a través de metodologías comúnmente utilizadas, tales como la aplicación de factores de emisión, estimación mediante datos históricos, balance de materiales, cálculos de ingeniería o modelos matemáticos **Artículo 21.** Los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán conservar durante un periodo de cinco años, a partir de la presentación de cada Cédula, las memorias de cálculo y las mediciones relacionadas con las metodologías señaladas en los artículos 19 y 20 del presente Reglamento; dicha información estará a disposición de la Secretaría en el momento que la requiera.	
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) La LGDFS define al Cambio de uso del suelo en terreno forestal como la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.	**Artículo 54.** Las autorizaciones y actos previstos en los artículos 68 y 69 de esta Ley, sólo se otorgarán a los propietarios de los terrenos y a las personas legalmente facultadas para poseerlos y usufructuarlos, así como a quienes legalmente se encuentren autorizados para los efectos. Cuando la solicitud de una autorización o aviso en materia forestal sobre terrenos propiedad de un ejido o comunidad o comunidad indígena sea presentada por un tercero, éste deberá acreditar el consentimiento del núcleo agrario mediante el acuerdo de asamblea que lo autorice, de conformidad con la Ley Agraria. La autoridad, con la participación del Consejo correspondiente, podrá habilitar mecanismos de apoyo al dictamen de las solicitudes, avisos y atención de contingencias conforme a lo que establezca el Reglamento. Los titulares de los derechos de propiedad uso o usufructo de terrenos en donde exista un área de protección, deberán de hacerlo del conocimiento del adquiriente, del fedatario o autoridad, ante quien se vaya a realizar el acto de transmisión de estos derechos y deberá hacerse constar esta situación en la escritura correspondiente. El Reglamento de esta Ley establecerá los documentos con los que se considerará acreditada la posesión o derecho para realizar las actividades señaladas en los artículos 68 y 69 de esta Ley **Artículo 93**.- La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. […] Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.	Para el desarrollo del Proyecto **The Pierre & Diamonds Etapa 1**, se requiere el CUSTF de 2.454 ha, correspondientes al ecosistema de SBC, motivo por el cual se presenta el MIA-P, para obtener la autorización tanto en Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales como por Impacto Ambiental por las obras y actividades de cimentación a base de pilotes, nivelaciones, construcción de tres torres denominadas Diamantes, cada una con 3 niveles de sótano a partir del nivel 4 se contará con áreas de amenidades y se desplanta 4 edificios de 21 niveles que albergarán 212 departamentos cada Diamante, villas, áreas comerciales y de servicios, entre otras. Para lo cual se cuenta con los títulos de propiedad de los terrenos que se encuentran en legal posesión de la empresa Impulsora de Revolcadero, S de RL de CV. **Que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga:** en lo que respecta a la vegetación para no comprometer la estructura del ecosistema, se propone principalmente ejecutar el Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre de 1,260 individuos en una superficie de 1.8 ha. Para la fauna se ejecutarán actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre. **Que la erosión de los suelos se mitigue:** con la remoción de la vegetación (CUSTF) se generará una pérdida de suelo de 10.286 ton/año, para lo cual se propone principalmente implementar 1,260 terrazas individuales con la cual se recuperarán 163.800 ton/año de suelo

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
		aproximadamente por lo que se estará recuperando más del 100% del suelo comprometido. **Que la capacidad de almacenamiento de carbono (CO2) mitigue:** con la remoción de la vegetación (CUSTF) se estará eliminando individuos de los estratos arbóreos, arbustivos y herbáceos, por lo que se estará dejando de producir 84.041 ton de oxígeno y 13.454 ton de captura de carbono aérea y 171.780 de captura de carbono en suelo, por lo que al ejecutar el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre de 1,260 individuos en una superficie de 1.8 ha, se estaría recuperando 186.538 ton de captura de carbono. **Que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal:** con la remoción de la vegetación (CUSTF) se generará una pérdida de escurrimiento e infiltración de 2,100.00 m^3/año, sin embargo, con la ejecución del Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, adicional se propone implementar 1,260 terrazas individuales, con lo que se recuperará 3,356.61 m^3/año, es decir se recuperará más del 100% del escurrimiento y la infiltración que se generará por el CUSTF. Se realizará el Pago al Fondo Forestal Mexicano por motivo de Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, que tiene como propósito llevar a cabo acciones de restauración de suelos, reforestación y mantenimiento de los ecosistemas forestales deteriorados.
Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).	**Artículo 120.-** Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente: I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar. Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la	El Presente MIA-P incluye la evaluación del CUSTF de 2.454 ha, correspondiente al ecosistema de SBC se presenta con la información debidamente requisitado de acuerdo con este artículo del reglamento de la Ley. Para no ocasionar la erosión del suelo Con la remoción de la vegetación (CUSTF), se generará una pérdida de suelo de 10.286 ton/año, para lo cual se propone principalmente implementarán terrazas individuales en una superficie de 1.8 ha con las cuales se estará reteniendo 163.800

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.	ton/año/año de suelo. Para evitar el deterioro de la calidad y disminuir la captación del agua: con la remoción de la vegetación (CUSTF) se generará una pérdida de escurrimiento e infiltración de 2,100.00 m³/año, sin embargo, con la Repoblación vegetal mediante el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre y este llevarlo a cabo en conjunto con las obras de conservación en una superficie a restaurar estarán recuperando 3,356.61 m³/año de la captación de agua. Se realizará el Pago al Fondo Forestal Mexicano por motivo de Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, que tiene como propósito llevar a cabo acciones de restauración de suelos, reforestación y mantenimiento de los ecosistemas forestales deteriorados.
Ley General de Vida Silvestre (LGVS).	**Artículo 5o**. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	Para promover la vida silvestre y su hábitat, por el CUSTF se propone lo siguiente: En lo que respecta a la vegetación para no comprometer la estructura del ecosistema, se propone principalmente ejecutar el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre de 1,260 individuos en una superficie de 1.8 ha. Para la fauna se ejecutarán el Programa de Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre enfocado en todas las especies de fauna presentes en el proyecto. La vegetación en las zonas aledañas al proyecto tiene una cobertura media promedio, originado que la fauna silvestre presente en la zona está constituida por 2 especies de anfibios, 5 de reptiles, 12 de aves y 3 especies de mamíferos; por las por las actividades antrópicas (turismo, desarrollos habitacionales y zonas comerciales y de servicios), se presenta una migración constante y estrés sobre la fauna. Durante el recorrido de campo dentro del área de Influencia del proyecto se identificó la especie ***Ctenosaura pectinata*** enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. *En su*
	Artículo 18.- Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat conforme a lo establecido en la presente ley.	
	Artículo 30.- El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre mencionada en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.	
	Artículo 73.- Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el reglamento, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos	

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, translocación o pre liberación.	caso, se llevarán a cabo actividades de ahuyentamiento y reubicación para las especies de lento desplazamiento.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.	**Artículo 19**.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades… VII. Residuos de la Construcción, mantenimiento y demolición en general…	Considerando que durante las actividades de preparación del sitio y construcción se generarán residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos y residuos de manejo especial, estos serán separados entre sí y serán dispuestos conforme a la normatividad aplicable. El Proyecto contempla la implementación de las medidas de mitigación enfocadas a la conservación de la calidad del suelo, al manejo y adecuada disposición de residuos los cuales se incluyen en el Capítulo VI de este documento. Los residuos sólidos urbanos serán llevados a un relleno sanitario utilizando un servicio privado autorizado para la disposición de los residuos o el servicio de recolección municipal. Para el caso de los residuos peligrosos, esta se considera de manera fortuita en las etapas de preparación de sitio y construcción, debido a que no se permitirá actividades de mantenimiento a unidades vehiculares dentro del predio, en tanto que pueda existir riesgo por derrames principalmente por uso de maquinaria y unidades de transporte que utilizan hidrocarburos para su funcionamiento (lubricación y mantenimiento), lo que implica generación de aceites gastados, cantidades pequeñas de tierra que pudiera contaminarse por derrames accidentales, materiales impregnados para la limpieza de los equipos y maquinaria, principalmente. Para el manejo de estos residuos, el Promovente, verificará que la empresa constructora esté registrada como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT y, a su vez, contrate empresas autorizadas para su manejo y disposición final. Dada la cantidad aproximada de residuos peligrosos a generar el proyecto se considerará como micro generador. Sin embargo, como parte de las medidas de mitigación se considerará llevar un registro de
	Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda: … I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes; II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes; III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; los residuos de envases plásticos, incluyendo los de poliestireno expandido; así como los importadores y distribuidores de neumáticos usados, bajo los principios de valorización y responsabilidad compartida.	
	Artículo 30.- La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas: […] III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, IV. Que se trate de residuos que presenten un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.	
	Artículo. 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.	
	Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	
	Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la	

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	
	Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.	
	Artículo 95: La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.	generación de residuos, en caso de exceder la cantidad generada y cambiar de categoría se realizarán las acciones necesarias que verifiquen el cumplimiento de la presente Ley y Reglamento El Promovente identificará, clasificará y manejará sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. Dadas las medidas de seguridad que serán adoptadas por el Promovente, no se prevé la existencia de derrames de hidrocarburos sobre suelo natural. Sin embargo, en caso de ocurrir, se realizará el procedimiento de limpieza establecido en el Art. 129 del
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	**Artículo 24.-** Las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría, a través del sistema establecido para ese efecto, la siguiente información… II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, como archivos de imagen u otros análogos, los siguientes documentos… III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el plan de manejo correspondiente.	Dada la cantidad aproximada de residuos peligrosos por generar el proyecto se considerará como micro generador. Sin embargo, como parte de las medidas de mitigación se considerará llevar un registro de generación de residuos, en caso de exceder la cantidad generada y cambiar de categoría se realizarán las acciones necesarias que verifiquen el cumplimiento de la presente Ley y Reglamento. El Promovente identificará, clasificará y manejará sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto
	Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: […] II. El que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas	

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y **Artículo 43.-** Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al procedimiento incluido en este artículo. **Artículo 82.-** Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular **Artículo 84.-** Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses. **Artículo 129.-** Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. **Artículo 130.-** Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, durante cualquiera de las operaciones que comprende su manejo integral, el responsable del material peligroso o el generador del residuo peligroso y, en su caso, la empresa que preste el servicio deberá: I. Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio; II. Avisar de inmediato a la Procuraduría y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales peligrosos o residuos peligrosos; III. Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades competentes conforme a lo previsto en el artículo 72 de la Ley, y IV. En su caso, iniciar los trabajos de caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de remediación correspondientes.	expida la Secretaría. Dadas las medidas de seguridad que serán adoptadas por el Promovente, no se prevé la existencia de derrames de hidrocarburos sobre suelo natural. Sin embargo, en caso de ocurrir, se realizará el procedimiento de limpieza establecido en el Art. 129 del Reglamento de la Ley. El Promovente verificará que la empresa constructora esté registrada como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT y, a su vez, contrate empresas autorizadas para su manejo y disposición final. Asimismo, se utilizará el almacén temporal de residuos peligrosos (con contención secundaria para evitar derrames potenciales); todos los residuos peligrosos se envasarán en contenedores previamente identificados, para evitar mezcla de residuos incompatibles. Asimismo, los contenedores utilizados se cerrarán
Ley de aguas Nacionales	**Capítulo II Infracciones y Sanciones Administrativas** **Artículo 119.** "La Autoridad del Agua" sancionará conforme a lo previsto por esta Ley, las siguientes faltas: I.- Descargar en forma permanente, intermitente o fortuita aguas residuales en contravención a lo dispuesto en la presente Ley en cuerpos receptores que sean bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o el acuífero;	El desarrollo de este proyecto no pone en riesgo los recursos hídricos de los sitios de interés, aparte los puntos de barrenación no se encuentran sobre o cercano a cuerpos de agua ni arroyos. Así mismo no se generarán aguas residuales del proceso con características contaminantes y se contemplan una serie de medidas de seguridad tanto preventivas como de mitigación para evitar derrames accidentales o daños a la hidrología

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	XIV.- Arrojar o depositar cualquier contaminante, en contravención a las disposiciones legales, en ríos, cauces, vasos, lagos, lagunas, esteros, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, o infiltrar materiales y sustancias que contaminen las aguas del subsuelo. XVII. Ocasionar daños ambientales considerables o que generen desequilibrios, en materia de recursos hídricos de conformidad con las disposiciones en la materia;	del lugar. En la zona del proyecto no se llevará a cabo ningún aprovechamiento de cuerpos de agua, el agua que se utilizará para llevar cabo el acondicionamiento y operación del proyecto se transportará mediante pipas de aprovechamientos autorizados.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.	**Artículo 18.-** Relativo a la clasificación de residuos sólidos urbanos, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales. **Artículo 19.-** Los residuos de manejo especial **Artículo 20.-** La clasificación de los residuos sólidos urbano, se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas.	Los residuos descritos como basura solida urbana serán depositados en contenedores debidamente rotulados y tapados para su disposición final en el basurero municipal, y los residuos peligrosos serán colectados para su disposición final mediante una empresa especializada en el manejo y disposición final de este tipo de residuos.
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA) Esta Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de los mismos cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales. Los artículos de la Ley tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano, para el desarrollo y bienestar de toda persona y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.	**Artículo 6.-** No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados mitigados y compensados (…) II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. **Artículo 7o.-** A efecto de otorgar certidumbre e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de los daños ocasionados al ambiente, la Secretaría deberá emitir paulatinamente normas oficiales mexicanas, que tengan por objeto establecer caso por caso y atendiendo la Ley de la materia, las cantidades mínimas de deterioro, pérdida, cambio, menoscabo, afectación, modificación y contaminación, necesarias para considerarlos como adversos y dañosos. Para ello, se garantizará que dichas cantidades sean significativas y se consideren, entre otros criterios, el de la capacidad de regeneración de los elementos naturales. La falta de expedición de las normas referidas en el párrafo anterior, no representará impedimento ni eximirá al responsable de su obligación de reparar el daño a su estado base, atendiendo al concepto previsto en el artículo 2o., fracción III, de esta Ley	En el Capítulo V de la presente manifestación se describen todos los impactos que serán causados por el Proyecto y en el Capítulo VI se enlistan las medidas de mitigación para cada impacto generado, las cuales contemplan la normatividad vigente. El Promovente se compromete a aplicar las medidas de mitigación propuestas y necesarias para cumplir a cabalidad las responsabilidades ambientales atribuidas por la presente Ley. Por lo anteriormente descrito, se considera que el Proyecto es congruente con lo establecido en la Ley de Responsabilidad Ambiental.
Ley General de Cambio Climático (LGCC) y su Reglamento Esta ley tiene entre sus objetivos garantizar el derecho a un ambiente sano y establecer la	**Artículo 87.-** La Secretaría, deberá integrar el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro: I. Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del Registro; II. Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos	Tal y como se menciona en el Capítulo II, las emisiones a la atmósfera durante la preparación del sitio y la construcción provendrán principalmente de vehículos motorizados o maquinaria que emanen gases, así como material particulado proveniente del movimiento de tierras.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; así como regular las emisiones de gases de efecto invernadero y las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático.	sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas; III. Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas; IV. El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes, y V. La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.	Durante la operación del Proyecto las emisiones de gases de efecto invernadero provendrán de cocina, calentadores de agua y vehículos automotores. Es importante tener en cuenta que, en este Proyecto, que consiste en una villa por lo que no existe en Acapulco programa de verificación de automotores, sin embargo, todos los carros que se empleen en la operación están obligados a dar cumplimiento a la normatividad en materia de emisiones a la atmosfera.
Reglamento a la LGCC en materia de registro nacional de emisiones	**Artículo 3.-** Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley, se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: I. Sector Energía: a) Subsector generación, transmisión y distribución de electricidad.-. […] Artículo 4.- Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: I. Sector Energía: a) Subsector generación, transmisión y distribución de electricidad: Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica… **Artículo 6.-** Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente. **Artículo 16.-** Los Establecimientos Sujetos a Reporte deberán, cada 3 años, adjuntar a la información que presenten para su integración al Registro, un Dictamen de Verificación, expedido por un Organismo acreditado y aprobado para tales efectos. El Dictamen de Verificación de la información reportada se presentará ante la Secretaría durante el período comprendido entre el 1 de julio al 30 de noviembre del año en que el Establecimiento Sujeto a Reporte esté obligado a validar dicha información **Artículo 24.-** Los Establecimientos Sujetos a Reporte cuyas Emisiones no rebasen el umbral establecido en el artículo 6 del presente Reglamento y que, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables, estén obligados a reportar la información correspondiente a dichas Emisiones en otros registros, federales o locales, deberán cumplir con tales	Las únicas emisiones que se generarán a la atmósfera son aquellas durante la etapa de preparación del sitio y construcción (gases de vehículos, cocinas y calentadores de agua) las cuales son esporádicas y temporales. En este caso, la promovente vigilará su debido cumplimiento con las normas y artículos de la Ley y Reglamento aplicables.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	disposiciones.	
Ley de Aguas Nacionales La Ley de Aguas Nacionales (LAN) es el instrumento legal que tiene como objetivo regular la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad, a fin de lograr su desarrollo sustentable.	**Artículo 86 BIS 2.-** Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición. **Artículo 88.** Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos. El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes.	Como parte del Capítulo VI se proponen las medidas de protección de los patrones de escurrimiento temporales, las cuales incorporan la prohibición de la disposición de residuos y materiales en los cursos de los flujos intermitentes. Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se contará con sanitarios móviles para los trabajadores de la obra, cuya limpieza estará a cargo de la compañía con quien se renten los sanitarios, misma que será supervisada por la empresa responsable de la construcción. Por lo tanto, no se prevé la generación de descargas a cuerpos de agua. Únicamente el agua que llegará al suelo será aquella agua tratada utilizada para el control de polvos dentro del área del Proyecto, así como en las vías de acceso al mismo. Adicionalmente, entre las medidas enfocadas a cumplir con esta ley son: •No derramar aceite, líquidos ni basura sobre el suelo •Evitar la acumulación de materiales que bloqueen los drenajes naturales en la zona de interés y que pudieran afectar el flujo del agua, para evitar arrastres de suelo y contaminación del agua, en caso de lluvias. •La carga de combustible durante la etapa de preparación del sitio y construcción, así como reparaciones del equipo se realizará fuera del área del Proyecto en lugares con el equipamiento para evitar posible contaminación. •La maquinaria y equipo a utilizar estará sujeta a un plan de mantenimiento tanto preventivo como correctivo. Por lo anteriormente expuesto el Proyecto es congruente con lo establecido en estos artículos.
Reglamente de la Ley de Aguas Nacionales	**Artículo 151.-** Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.	
Ley General de Bienes Nacionales Última reforma publicada DOF 03-05-2023	**Artículo 119.-** Tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará: I.- Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba;	Se cuenta con un título de concesión de zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, sin embargo, no se llevarán a cabo actividades constructivas en esta zona.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	Artículo 120.- El Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, promoverá el uso y aprovechamiento sustentables de la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar. Con este objetivo, dicha dependencia, previamente, en coordinación con las demás que conforme a la materia deban intervenir, establecerá las normas y políticas aplicables, considerando los planes y programas de desarrollo urbano, el ordenamiento ecológico, la satisfacción de los requerimientos de la navegación y el comercio marítimo, la defensa del país, el impulso a las actividades de pesca y acuacultura, así como el fomento de las actividades turísticas y recreativas. **Artículo 122.-** En el caso de que la zona federal marítimo terrestre sea invadida total o parcialmente por las aguas, o de que éstas lleguen inclusive a invadir terrenos de propiedad particular colindantes con la zona federal marítimo terrestre, ésta se delimitará nuevamente en los términos de esta Ley y sus reglamentos. Las áreas de los terrenos que pasen a formar parte de la nueva zona federal marítimo terrestre perderán su carácter de propiedad privada, pero sus legítimos propietarios tendrán derecho de preferencia para que se les concesione, conforme a lo establecido por esta Ley. **Artículo 127.-** Los concesionarios y permisionarios que aprovechen y exploten la zona federal marítimo terrestre, pagarán los derechos correspondientes, conforme a lo dispuesto en la legislación fiscal aplicable. En el caso de que no existan vías públicas o accesos desde la vía pública, los propietarios de terrenos colindantes con la zona federal marítimo terrestre deberán permitir el libre acceso a la misma, así como a las playas marítimas, a través de los accesos que para el efecto convenga la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales con los propietarios, mediando compensación en los términos que fije el reglamento. Dichos accesos serán considerados servidumbre, en términos de la fracción VIII del artículo 143 de esta Ley.	
REGLAMENTO PARA EL USO Y APROVECHAMIENTO DEL MAR TERRITORIAL, VÍAS NAVEGABLES, PLAYAS, ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de agosto de 1991	**ARTÍCULO 3o.-** La zona federal marítimo terrestre se deslindará y delimitará considerando la cota de pleamar máxima observada durante treinta días consecutivos en una época del año en que no se presenten huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar los trabajos de delimitación. **ARTÍCULO 5o.-** Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional. Corresponde a la Secretaría poseer, administrar, controlar y vigilar los bienes a que se refiere este artículo, con excepción de aquellos que se localicen dentro del recinto portuario, o se utilicen como astilleros, varaderos, diques para talleres de reparación naval, muelles, y demás instalaciones a que se refiere la Ley de Navegación y Comercio Marítimos; en estos casos la competencia corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	Se cuenta título de concesión de zona federal marítimo terrestre, con uso de ornato y actividades de recreación y esparcimiento , sin embargo, no se llevarán a cabo actividades constructivas en esta zona, el proyecto se ubica en áreas que corresponden a propiedad particular y no afecta con sus construcciones dicha delimitación. Asimismo, el proyecto cuenta con una franja en el frente que colinda con la ZOFEMAT sobre la cual no se realizará construcciones, solamente actividades de ornato.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	ARTÍCULO 6o.- Para el debido aprovechamiento, uso, explotación, administración y vigilancia de las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, se considerarán sus características y uso turístico, industrial, agrícola o acuícola, en congruencia con los programas maestros de control y aprovechamiento de tales bienes, cuya elaboración estará a cargo de la Secretaría.	

III.1.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

proyecto se sujetará a las Normas Oficiales correspondientes, la forma en que se satisfacen los requisitos de diseño para la protección del ambiente, están insertas en la descripción de las obras y en su caso, en las medidas de prevención, reducción, compensación y rehabilitación.

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, emitidas por la SEMARNAT tienen la finalidad de garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas y del aprovechamiento de los recursos naturales a través de cinco objetivos fundamentales:

I. Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.
II. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente.
III. Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable.
IV. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen.
V. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

Dado que estas normas de protección ambiental son de cumplimiento obligatorio, su observancia ha sido considerada desde las etapas iniciales de planeación del proyecto, ya que incluyen criterios relevantes que son aplicables desde la selección de sitio, actividades relacionadas con la construcción y operación del proyectó.

Las NOM´s con que se relaciona el Proyecto **“The Pierre & Diamonds Etapa 1”**, son las siguientes:

Tabla 37.- Vinculación con las normas oficiales mexicanas.

NOM	ESPECIFICACIONES	APLICACIÓN AL PROYECTO
NOM-041-SEMARNAT-1999 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	**4.1** Especificaciones de los límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible, a excepción de lo establecido en el punto 4.2 de esta Norma Oficial Mexicana. **4.1.2** Los límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año-modelo, son los establecidos en la Tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana	Para cumplir con esta norma, se solicitará a los contratistas que todo vehículo o maquinaria que se relacione con trabajos en el proyecto, se les proporcione oportunamente su mantenimiento y afinación de motor.

<table>
<tr><th>NOM</th><th>ESPECIFICACIONES</th><th>APLICACIÓN AL PROYECTO</th></tr>
<tr><td>NOM-045- SEMARNAT -2006 establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición</td><td>4. Límites máximos permisibles de opacidad
4.1 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diesel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3 856 kilogramos, es el establecido en la tabla 1.
<table>
<tr><th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Por ciento de opacidad (%)</th></tr>
<tr><td>2003 y anteriores</td><td>2.5</td><td>65.87</td></tr>
<tr><td>2004 y posteriores</td><td>2.0</td><td>57.68</td></tr>
</table>
4.2 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diesel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3 857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.
<table>
<tr><th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Por ciento de opacidad (%)</th></tr>
<tr><td>1990 y anteriores</td><td>3.0</td><td>72.47</td></tr>
<tr><td>1991 y posteriores</td><td>2.5</td><td>65.87</td></tr>
</table></td><td>Se verificará que los vehículos utilizados en las actividades constructivas cuenten con programas de mantenimientos que les permitan dar cumplimiento con los límites de emisiones a la atmósfera al interior.</td></tr>
<tr><td>NOM-052-SEMARNAT-2005 Establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos.</td><td>7. Características que definen a un residuo como peligroso
7.1 El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en los numerales 7.2 a 7.7 de esta Norma Oficial Mexicana:
-Corrosividad
-Reactividad
-Explosividad
-Toxicidad Ambiental
-Inflamabilidad
-Biológico-Infecciosa
7.1.1 Las Toxicidades aguda y crónica quedan exceptuadas de los análisis a realizar para la determinación de la característica de Toxicidad Ambiental en los residuos establecida en el numeral 7.5 de esta Norma Oficial Mexicana.
7.2 Es Corrosivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:
7.2.1 Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
7.2.2 Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
7.2.3 Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a</td><td>Los residuos generados en el Proyecto serán caracterizados de conformidad con esta norma, a fin de determinar la forma óptima de manejo de acuerdo con la naturaleza de cada uno de ellos, y en su caso, proceder a depositarlos o manejarlos a través de una empresa especializada en su manejo.

Para el caso de los demás residuos que el Proyecto pueda generar, se manejaran de acuerdo con la normatividad federal, estatal o local aplicable; buscando el reúso, reaprovechamiento o reciclaje en la medida de lo posible.</td></tr>
</table>

NOM	ESPECIFICACIONES	APLICACIÓN AL PROYECTO
	una velocidad de 6,35 milímetros o más por año a una temperatura de 328 K (55°C), según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. **7.3** Es **Reactivo** cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades: **7.3.1** Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. **7.3.2** Cuando se pone en contacto con agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo del residuo por hora, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. **7.3.3** Es un residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. **7.3.4** Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones ácidas genera gases en cantidades mayores a 250 mg de ácido cianhídrico por kg de residuo o 500 mg de ácido sulfhídrico por kg de residuo, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. **7.4** Es **Explosivo** cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo. **7.5** Es **Tóxico Ambiental** cuando: **7.5.1** El extracto PECT, obtenido mediante el procedimiento establecido en la NOM-053-SEMARNAT-1993, contiene cualquiera de los constituyentes tóxicos listados en la Tabla 2 de esta Norma en una concentración mayor a los límites ahí señalados, la cual deberá obtenerse según los procedimientos que se establecen en las Normas Mexicanas correspondientes. **7.6** Es **Inflamable** cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:	

NOM	ESPECIFICACIONES	APLICACIÓN AL PROYECTO
	7.6.1 Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a 60,5°C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente, quedando excluidas las soluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%. **7.6.2** No es líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25°C, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. **7.6.3** Es un gas que, a 20°C y una presión de 101,3 kPa, arde cuando se encuentra en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire, o tiene un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad. **7.6.4** Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material. **7.7** Es **Biológico-Infeccioso** de conformidad con lo que se establece en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, referida en el punto 4 de esta Norma.	
NOM-059-SEMARNAT-2010: tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes. **MODIFICACIÓN:** DOF: 14/11/2019	**5.1** La lista en la que se identifican las especies y poblaciones de flora y fauna silvestres en cada una de las categorías de riesgo se divide en: Anfibios, Aves, Hongos, Invertebrados, Mamíferos, Peces, Plantas y Reptiles. **5.3** En la integración del listado se consideran como categorías de riesgo las siguientes: En peligro de extinción (P) Amenazada (A) Sujeta a protección especial (Pr) Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	En lo que respecta a los individuos de la flora y fauna presentes en el predio del proyecto **se reportó a la iguana negra (*Ctenosaura pectinata)* especie** enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010
NOM-080- SEMARNAT -1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición		Se aplica para determinar el nivel máximo de decibeles permitidos a los vehículos que operen dentro de las actividades de construcción.
NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes, para su re-uso en el riego de jardines, en áreas de contacto directo con público.	3.12 Reuso en servicios al público con contacto indirecto u ocasional. Es el que se destina a actividades donde el público en general esté expuesto indirectamente o en contacto físico incidental y que su acceso es restringido, ya sea por barreras físicas o personal de vigilancia. En lo que corresponde a esta Norma Oficial Mexicana se consideran los siguientes reusos: riego	Se deberá de cumplir con los límites máximos permisibles de contaminantes en aguas residuales, para su reúso en servicios al público con contacto indirecto u ocasional

NOM	ESPECIFICACIONES	APLICACIÓN AL PROYECTO
	de jardines y camellones en autopistas, camellones en avenidas, fuentes de ornato, …	
NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental. - Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	Es de observancia obligatoria para todas las personas físicas y morales que generen lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales.	Se deberá de cumplir con las especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes en aguas residuales, para el aprovechamiento o disposición final de los lodos generados.

III.1.5 PLANES Y PROGRAMAS

III.1.5.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025 – 2030

El Plan Nacional de Desarrollo es el documento planteado por la administración federal como la base jurídica para las acciones que llevará a cabo, las que dejará de hacer, propuestas, estrategias, traducidas en programas de diferentes rubros sociales, económicos, políticos, ambientales.

Tabla 38.- Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2025 – 2030.

PLAN	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030	**Eje General 4: Desarrollo Sustentable**	**Marco Rector Ambiental:** Este Eje General es el fundamento principal. La MIA debe demostrar que el proyecto turístico se concibe bajo principios de **sustentabilidad** a largo plazo, buscando el equilibrio entre la rentabilidad económica, la protección ambiental (zona forestal, ZFMT) y el bienestar social de la comunidad urbana colindante.
	Estrategia (Relativa a la Soberanía Hídrica y de Ecosistemas): Fomentar la **protección, restauración y conservación de los ecosistemas** y su biodiversidad, privilegiando el **manejo integral de cuencas y acuíferos**.	**Gestión Hídrica y Ecosistémica:** 1. **A través de la presente** MIA se evalúa los impactos debido a la colindancia con la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT), por lo que se contempla medidas que prevenga la contaminación y la erosión en dicha colindancia, garantizando la integridad de ese ecosistema clave. 2. **Manejo Hídrico:** se asegura la sustentabilidad del proyecto turístico mediante la captación, tratamiento y reúso de aguas residuales, las cuales irán conectadas a la PTAR de Princess, con lo que se garantiza la gestión eficiente de agua potable, para no agravar el estrés hídrico de la zona urbana.
	Estrategia (Relativa a la Ordenación del Territorio): Promover el **ordenamiento territorial** como instrumento rector para el desarrollo regional y urbano, garantizando el uso eficiente y responsable del suelo.	**Congruencia y Aptitud de Uso de Suelo:** El proyecto cuenta con uso de suelo, apto y en **congruencia** con el **Plan de Desarrollo Urbano** y el **Ordenamiento Ecológico Territorial**. Con lo que se justifica el uso **Habitacional Turístico** es el más adecuado ambiental y socialmente para el predio, considerando su ubicación urbana y la colindancia ambiental.
	Eje General 2: Desarrollo con Bienestar y Humanismo	**Justicia Ambiental y Bienestar Social:** La vinculación se da al diseñar el proyecto para **mejorar la calidad ambiental** del entorno urbano (demolición segura) y contribuir al **bienestar** de la población local (generación de empleo justo, acceso a espacios públicos/servicios).
	Eje Transversal 2: Innovación pública para el desarrollo tecnológico	**Uso de Mejores Prácticas y Tecnología:** El proceso constructivo refleja el uso de tecnología e innovación en las medidas de mitigación y compensación. Esto incluye el empleo de tecnologías limpias y

PLAN	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	nacional	eficientes en la construcción y operación (energías renovables, sistemas de eficiencia hídrica) y cumplimiento ambiental en la gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
	Estrategia (Relativa al Desarrollo de Infraestructura Sostenible): Impulsar proyectos de **infraestructura sostenible** que mitiguen los impactos ambientales y sociales.	**Infraestructura Verde y Resiliencia:** El diseño de la infraestructura del proyecto incorpora soluciones basadas en la naturaleza (infraestructura verde para manejo de escurrimientos) que mitiguen el impacto de la afectación forestal y que preparen al desarrollo para los efectos del cambio climático, en congruencia con la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

III.1.5.2 PROGRAMA SECTORIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (PROMARNAT)

El programa emanado del PND vigente pretende a partir del hecho que la constitución establece como un derecho constitucional a gozar de un medio ambiente sano, consolidar acciones concretas sobre el medio ambiente para mitigar posibles deterioros, incluyendo a quienes ejecutan acciones que incidan sobre este a acatar las disposiciones que el programa instaura como prioritarias para alcanzar las metas y objetivos nacionales paralelas a las establecidas para el PROMARNAT. Es a través de las metas y objetivos nacionales planteadas en el PROMARNAT que se vincula con las acciones que el promovente de la presente obra realiza para mitigar posibles afectaciones al medio y sus componentes, respetando los objetivos de promover el crecimiento sustentable del País.

Tabla 39.- Vinculación del proyecto con el Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT).

PROGRAMA	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030.	**Objetivo 1:** Conservar, proteger y aprovechar sustentablemente los ecosistemas para salvaguardar la biodiversidad y sus servicios ambientales.	Debido a que el proyecto requiere de la afectación de vegetación forestal obliga a tramitar la autorización de **Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSF)** ante la **SEMARNAT** (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). La vinculación se logra al implementar medidas de Mitigación y Compensación Ambiental señaladas en el capítulo VI, como la reforestación y el pago por servicios ambientales fuera del predio. Adicionalmente se llevarán a cabo la aplicación de medidas de mitigación y compensación para evitar el deterioro de los ecosistemas marinos y terrestres, especialmente la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), y la biodiversidad asociada.
	Estrategia 1.2: Detener la pérdida y degradación de los ecosistemas naturales, combatiendo sus causas...	A través de la presente MIA se demuestra que el nuevo desarrollo turístico no generará presiones adicionales al ecosistema costero. Esto incluye la delimitación de la ZFMT y el estricto apego a su uso y destino, así como el diseño de infraestructura para prevenir la erosión y el manejo adecuado de escurrimientos pluviales.
	Estrategia 1.5: Fortalecer el ordenamiento ecológico como instrumento de planeación que regule el uso del suelo según su aptitud natural...	Congruencia con el Ordenamiento Territorial: El proyecto cumple al contar el uso de suelo adecuado con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local y los Planes de Desarrollo Urbano, asegurando que el uso de suelo Habitacional Turístico esté permitido y que las densidades de construcción y altura no excedan las capacidades de carga

PROGRAMA	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
		del territorio, especialmente por la colindancia con la ZFMT.
	Objetivo 2: Restaurar ecosistemas naturales prioritarios para la biodiversidad y sus servicios ambientales.	Dado que el predio presenta vegetación con procesos de degradación y se requiere la demolición de estructuras, la vinculación se logra mediante un manejo adecuado de los residuos generados en las diferentes etapas del proceso constructivo.
	Estrategia 4.5: Reforzar las acciones de prevención y control de la contaminación del aire y suelo…	Durante las etapas de demolición y construcción, se llevarán a cabo acciones que promuevan el control de emisiones atmosféricas (polvo y gases de vehículos/maquinaria) y de monitoreo y mitigación de ruido para proteger la salud de la población y los ecosistemas urbanos circundantes.
	Objetivo 3: Garantizar el derecho humano al agua, asegurando la gestión sustentable de los recursos hídricos.	Eficiencia y Gestión Hídrica: Se incorporarán tecnologías para el avance en eficiencia hídrica en el diseño y operación del proyecto (reúso, captación de lluvia, tratamiento de aguas residuales) para no comprometer el acceso local al agua. Adicionalmente la empresa cuenta con una PTAR con su concesión ante la Conagua.
	Impacto Ambiental y Biodiversidad (**Objetivo** 1, **Objetivo** 2)	**Mediante el proceso de evaluación de Impacto Ambiental (EIA):** El proyecto contará con una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) autorizada por la autoridad ambiental. Esta es la vía principal para que el PROMARNAT verifique la incorporación de medidas para disminuir la deforestación y evitar la pérdida de biodiversidad en la ZOFEMAT y colindancias.
	Uso de ZOFEMAT (**Objetivo** 1, **Objetivo** 2)	**Concesión de ZOFEMAT:** Dado que la ocupación o aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre la empresa cuenta con la concesión y se tiene al corriente, además de que el uso pretendido es congruente con la protección de los ecosistemas costeros.
	Gestión de Recursos Hídricos (**Objetivo** 3)	**Permisos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA):** En cumplimiento de la Ley de Aguas Nacionales, se cuenta con los permisos de descarga y de extracción, y aplicando medidas de eficiencia hídrica y saneamiento.
	Control de Contaminación (**Objetivo** 4)	**Normas Oficiales Mexicanas (NOMs):** El proyecto se sujetará a las NOMs aplicables para el control de la contaminación atmosférica (reducción de gases de efecto invernadero), manejo de residuos peligrosos y no peligrosos, y límites máximos permisibles de descarga de aguas residuales.

III.1.6 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

El *Ordenamiento Ecológico* ha sido definido por el artículo 3° fracción XXIV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente como: *"Instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos".*

La función principal del ordenamiento ecológico es promover la transición al desarrollo y frenar los procesos de deterioro de los ecosistemas, a través del reordenamiento espacial del aprovechamiento de los recursos, actividades productivas, infraestructura y el desarrollo urbano.

El Ordenamiento Ecológico del territorio es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Para el caso del Estado de Guerrero no se cuenta aún con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial decretado, misma situación para el Municipio de Acapulco de Juárez; por tal motivo, el Proyecto "The Pierre & Diamonds Etapa 1" solo se vinculará con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, de conformidad con el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre del año 2012.

III.1.6.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT-2012)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 2012 de conformidad con el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de Septiembre del año 2012, es un modelo de ordenación del territorio nacional, el cual está sustentado en una regionalización ecológica (definida por características físico-bióticas) en la que se identificaron áreas de atención prioritaria y se asignaron propuestas de corresponsabilidad sectorial para el desarrollo productivo y de asentamientos humanos en el país. Cada región está acompañada de lineamientos, estrategias ecológicas y acciones.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), **la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica** (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial **), los lineamientos y estrategias ecológicas** para la **preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización**.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado **la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB),** representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Las políticas ambientales (**aprovechamiento, restauración, protección y preservación**) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. **Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos**, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la constitución de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, **se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al**

mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Los lineamientos ecológicos por cumplir son los siguientes:

a) Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
b) Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
c) Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
d) Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
e) Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
f) Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
g) Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
h) Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
i) Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
j) Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

III.1.6.1.1 RESTRICCIONES SEÑALADAS EN EL POEGT.

El POEGT no señala restricción alguna ya que no tiene por objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

III.1.6.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LA REGIONALIZACIÓN DEL POEGT.

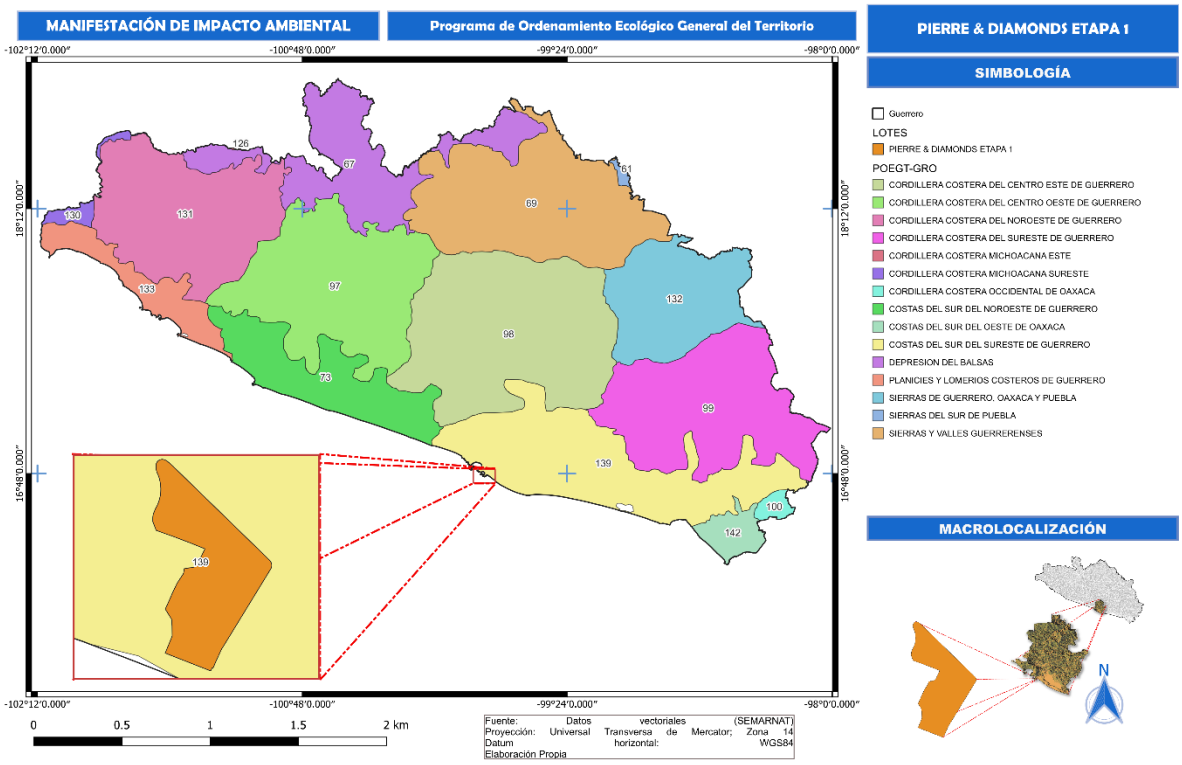
El Proyecto de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General Territorial se localizan en la Clave o Región Ecologica18.34 en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) **No.139 denominada como "Costas del Sur del Sureste de Guerrero".**

Tabla 40.- Característica de la UAB-139 en la que se ubica el proyecto.

REGIÓN ECOLÓGICA	18.34
UAB	139
NOMBRE DE LA UAB	Costa de Guerrero
SUPERFICIE (KM2)	7,381.5
LOCALIZACIÓN	Costa de Guerrero, al sur sureste del Puerto de Acapulco
POBLACIÓN POR UAB	1,163,716 hab
POBLACIÓN INDÍGENA	Montaña de Guerrero

POLÍTICA AMBIENTAL	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
PRIORIDAD DE ATENCIÓN	Muy alta
RECTORES DEL DESARROLLO	Turismo
COADYUVANTES DEL DESARROLLO	Forestal -Ganadería
ASOCIADOS DEL DESARROLLO	Agricultura -Minería -Poblacional
OTROS SECTORES DE INTERÉS	CFE-SCT
ESTRATEGIAS	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23 24, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Figura 22.- Ubicación del proyecto dentro del POEGT.



III.1.6.2 ESTADO ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE 2008.

III.1.6.2.1 ESTADO ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE 2008.

El estado actual del medio ambiente (2008) en la UAB 139 Costas del Sur del Sureste de Guerrero, presenta las siguientes características:

1. No presenta superficie de ANP's.
2. Alta degradación de los Suelos.
3. Muy alta degradación de la Vegetación.
4. Baja degradación por Desertificación.
5. La modificación antropogénica es de media a alta.
6. Longitud de Carreteras (km): Baja.
7. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media.
8. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja.
9. Densidad de población (hab/km^2): Alta.
10. El uso de suelo es Forestal y Agrícola.
11. Con disponibilidad de agua superficial.
12. Con disponibilidad de agua subterránea.

13. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 9.4.
14. Alta marginación social.
15. Bajo índice medio de educación.
16. Bajo índice medio de salud.
17. Alto hacinamiento en la vivienda.
18. Bajo indicador de consolidación de la vivienda.
19. Muy bajo indicador de capitalización industrial.
20. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
21. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
22. Actividad agrícola: Sin información.
23. Media importancia de la actividad minera.
24. Alta importancia de la actividad ganadera

III.1.6.2.1.1 LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS

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

El lineamiento ecológico aplicable al proyecto por el tipo de actividad económica (desarrollo Habitacional y de servicios que afecta a un ecosistema costero) a desarrollar es la siguiente:

Tabla 41.- Lineamiento ecológico aplicable al sector o actividad económica por realizar.

No.	LINEAMIENTO ECOLÓGICO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO	VINCULACIÓN CON LA NORMATIVIDAD APLICABLE A LA ACTIVIDAD A REALIZAR
1	Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.	El proyecto comprende la construcción y puesta en marcha de un desarrollo inmobiliario que afecta a un ecosistema costero y requiere de cambio de uso de suelo a ubicarse en un predio de 5.1543 ha, la cual sustenta vegetación secundaria en proceso de recuperación del ecosistema de selva baja caducifolia en 2.454 ha. El proyecto contempla las actividades relativas a la preparación del sitio, construcción y operación. Los trabajos de construcción comienzan con la demolición de infraestructura existente y retiro de vegetación, así como cimientos a base de pilotes por lo que requiere de excavación y retiro del suelo y actividades de relleno, urbanización, construcción de 3 torres denominadas Diamantes, donde cada Diamante contará con 25 niveles más roof-top; los tres primeros destinados a estacionamiento y áreas comerciales; el cuarto concentrará las amenidades; los veintiún pisos restantes contarán con 212 departamentos cada Diamante repartidos en 4 edificios (A, B, C y D), así como la construcción de Villas , así como la introducción de servicios como agua potable, energía eléctrica y drenaje sanitario y pluvial, entre otros. La ejecución del proyecto se realizará de acuerdo con la normatividad ambiental aplicable, para desarrollar el proyecto de una manera sustentable. De forma previa a los trabajos se realizará un recorrido por la zona a fin de detectar especies de fauna que, en su caso, serán reubicadas en otro sitio. El manejo de los residuos que se generen, serán dispuestos en sitios autorizados, en todo el proceso se tendrá control para minimizar las	**Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** ARTÍCULO 28.- … establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: **VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;** **IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros**; **X.- Obras y actividades en** humedales, **ecosistemas costeros**, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o
3	Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.		
6	Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural		

No.	LINEAMIENTO ECOLÓGICO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO	VINCULACIÓN CON LA NORMATIVIDAD APLICABLE A LA ACTIVIDAD A REALIZAR
		afectaciones a la fauna silvestre, flora, agua y al suelo. No se contempla el uso de agroquímicos o pesticidas durante la ejecución de los trabajos. El desarrollo del proyecto contempla una serie de medidas preventivas y de mitigación, ya que se ocasionará una afectación mínima, con efectos de migración temporal de la fauna silvestre hacia	agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

III.1.6.2.1.2 ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS

Primeramente, se realizará la vinculación del Proyecto por el tipo de actividad económica a desarrollar, como ya se ha mencionado el proyecto consiste en la construcción y operación de un desarrollo Habitacional y de servicios que afecta ecosistemas costeros con la inclusión de servicios básicos como dotación de agua, energía eléctrica, circulaciones vehiculares internas, entre otros; por lo que se vinculará con las estrategias dirigidas al Sector.

Tabla 42.- Estrategias ecológicas aplicables al sector o actividad económica por realizar.

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	A. Suelo Urbano y Vivienda.	Estrategia 24: Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.	El proyecto comprende la construcción y puesta en marcha de un desarrollo inmobiliario que afecta a un ecosistema costero y requiere de cambio de uso de suelo a ubicarse en un predio de 5.1543 ha, la cual sustenta vegetación secundaria en proceso de recuperación del ecosistema de selva baja caducifolia en 2.454 ha. El proyecto contempla las actividades relativas a la preparación del sitio, construcción y operación. Los trabajos de construcción comienzan con la demolición de infraestructura existente y retiro de vegetación, así como cimientos a base de pilotes por lo que requiere de excavación y retiro del suelo y actividades de relleno, urbanización, construcción de 3 torres denominadas Diamantes, donde cada Diamante contará con 25 niveles más roof-top; los
	C. Agua y Saneamiento	Estrategia 27: Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Promover, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos.	
	D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	Estrategia 31: Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
				tres primeros destinados a estacionamiento y áreas comerciales; el cuarto concentrará las amenidades; los veintiún pisos restantes contarán con 212 departamentos cada Diamante repartidos en 4 edificios (A, B, C y D), así como la construcción de Villas , así como la introducción de servicios como agua potable, energía eléctrica y drenaje sanitario y pluvial, entre otros. La ejecución del proyecto se realizará de acuerdo con la normatividad ambiental aplicable, para desarrollar el proyecto de una manera sustentable. De forma previa a los trabajos se realizará un recorrido por la zona a fin de detectar especies de fauna que, en su caso, serán reubicadas en otro sitio. El manejo de los residuos que se generen, serán dispuestos en sitios autorizados, en todo el proceso se tendrá control para minimizar las afectaciones a la fauna silvestre, flora, agua y al suelo. No se contempla el uso de agroquímicos o pesticidas durante la ejecución de los trabajos. El desarrollo del proyecto contempla una serie de medidas preventivas y de mitigación, ya que se ocasionará una afectación mínima, con efectos de migración temporal de la fauna silvestre hacia zonas adyacentes al proyecto. Por lo anterior, se considera que este proyecto es compatible con los instrumentos que rigen el desarrollo económico y sustentable. Por lo anterior, se considera que este proyecto es compatible con los instrumentos que rigen el desarrollo económico y sustentable. Sin embargo, esta superficie no cuenta con áreas de bioseguridad ni de recursos genéticos. Por lo que estas acciones no le aplican, dado que no existen individuos de la flora registrados con protección de acuerdo con la NO-059-SEMARNAT-2010.

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
				Por lo anterior, se considera que este proyecto no forma parte del alcance de lo señalado en la

Como se puede observar en la anterior tabla, dentro de las estrategias mencionadas se consideran aquellas dirigidas al “aprovechamiento sustentable de los recursos”, que a su vez promueven el uso de los recursos en el afán de inducir a un mejor manejo de estos apoyados con acciones de cuidado y uso sustentable de los ecosistemas.

Tabla 43.- Estrategias ecológicas aplicables en la UAB-139.

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio:	B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable.	**4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.**	Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.	El proyecto comprende la construcción y puesta en marcha de un desarrollo inmobiliario que afecta a un ecosistema costero y requiere de cambio de uso de suelo a ubicarse en un predio de 5.1543 ha, la cual sustenta vegetación secundaria en proceso de recuperación del ecosistema de selva baja caducifolia en 2.454 ha. El proyecto contempla las actividades relativas a la preparación del sitio, construcción y operación y venta de 3 torres denominadas Diamantes donde cada torre contará con 25 niveles más roof-top; los tres primeros destinados a estacionamiento y áreas comerciales; el cuarto concentrará las amenidades; los veintiún pisos restantes albergarán 212 departamentos cada Diamante repartidos en 4 edificios. Los trabajos de construcción comienzan con la demolición de infraestructura existente y retiro de vegetación, así como cimientos a base de pilotes por lo que requiere de excavación y retiro del suelo y actividades de
			Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.	
			Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	
			Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.	
			Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.	
			Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).	relleno, urbanización, construcción de 3 torres denominadas Diamantes, donde cada Diamante contará con 25 niveles más roof-top; los tres primeros destinados a estacionamiento y áreas comerciales; el cuarto concentrará las amenidades; los veintiún pisos restantes contarán con 212 departamentos cada Diamante repartidos en 4 edificios (A, B, C y D), así como la construcción de Villas , así como la introducción de servicios como agua potable, energía eléctrica y drenaje sanitario y pluvial, entre otros. La ejecución del proyecto se realizará de acuerdo con la normatividad ambiental aplicable, para desarrollar el proyecto de una manera sustentable. De forma previa a los trabajos se realizará un recorrido por la zona a fin de detectar especies de fauna que, en su caso, serán reubicadas en otro sitio. El manejo de los residuos que se generen, serán dispuestos en sitios autorizados, en todo el proceso se tendrá control para minimizar las afectaciones a la fauna silvestre, flora, agua y al suelo. No se contempla el uso de agroquímicos o pesticidas durante la ejecución de los trabajos. El desarrollo del proyecto contempla una serie de medidas preventivas y de mitigación, ya que se ocasionará una afectación mínima, con efectos de migración temporal de la fauna silvestre hacia zonas adyacentes al

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
				proyecto. Por lo anterior, se considera que este proyecto es compatible con los instrumentos que rigen el desarrollo económico y sustentable. Por lo anterior, se considera que este proyecto es compatible con los instrumentos que rigen el desarrollo económico y sustentable. Sin embargo, esta superficie no cuenta con
		Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.	NO APLICA AL PROYECTO
			Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.	
			Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.	
			Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.	
			Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.	
			Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.	
			Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.	
			Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.	
		Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies	Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.	NO APLICA AL PROYECTO
			Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.	
			Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.	
			Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		agrícolas.	Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.	
			Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.	
		Estrategia 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a trabajos constructivos de vivienda multifamiliar, que, si bien el predio posee presencia de vegetación forestal, el proyecto no contempla el aprovechamiento de recursos forestales. Sin embargo, se realizará el Pago al Fondo Forestal Mexicano por motivo de Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales.
			Mantener actualizada la zonificación forestal.	
			Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.	
			Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).	
			Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.	
			Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.	
			Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.	
		Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.	Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	Para el Proyecto **"The Pierre & Diamonds Etapa 1"**, se realizó la evaluación de los posibles Impactos Ambientales a generarse concluyendo que los servicios ambientales NO se verán afectados ya que con las medidas de mitigación propuestas se disminuirán los impactos de los recursos naturales.
			Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales, así como a los usuarios y proveedores.	
			Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	
			Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.	
			Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.	
			Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.	
			Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.	
			Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.	
			Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).	
			Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.	
			Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.	
	C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales.	Estrategia 12. Protección de los ecosistemas.	Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.	NO APLICA AL PROYECTO
			Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.	
			Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.	No contempla afectar el suelo, así como no contempla actividades agrícolas o ganaderas
			Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.	
			Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).	
		Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.	No se requiere del uso de plaguicidas, para las actividades preliminares, esta actividad se realizará empleando maquinaria pesada.
			Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.	
			Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.	
	D. Dirigidas a la Restauración.	Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	El proyecto se realizará en terrenos cuyo uso de acuerdo con el INEGI es urbano y en el cual con base en el muestreo realizado se observó la presencia de vegetación del ecosistema de Selva baja caducifolia, En el presente estudio se proponen las medidas de mitigación para disminuir los impactos ambientales El predio contará con integración de vegetación de importancia regional, por lo que este punto se compensará con esta medida. En general se estará realizando el rescate-reubicación y/o la reproducción en vivero de un gran total de 1,260 individuos de especies de importancia regional, la repoblación vegetal se realizará en un sitio propuesto a restaurar que cuenta con una superficie de 1.8 ha.
			Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de estos.	
			Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.	
			Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.	
			Compensar las superficies forestales pérdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	
			Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.	
			Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.	
			Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.	
	E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.	No aplica al desarrollo del proyecto.
			Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.	
			Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	
		Estrategia 15 BIS: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.	El proyecto consiste en las actividades relativas a la preparación del sitio, construcción y operación de un condominio habitacional a ubicarse sobre un ecosistema costero, en una superficie de 5.1543 ha, que requieren de cambio de uso de suelo en 2.454 ha con afectación de vegetación de selva baja caducifolia en estado secundario en proceso de recuperación. No requiere de actividades mineras de ningún tipo.
			Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.	
			Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.	
		Estrategia 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética	Desarrollar en el territorio la planeación a mediano y largo plazo de diversificación de fuentes primarias de energía y elegir la más adecuada de acuerdo con los criterios de desarrollo establecidos en la legislación y la política energética del país.	El proyecto no contempla actividades de generación, ni transmisión de energía eléctrica, sin embargo, contempla la instalación de paneles solares para áreas comunes.

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	Incluir en la metodología de evaluación técnica, económica y financiera de los proyectos que se apliquen en el territorio elementos como la emisión de gases de efecto invernadero.	
			Diseñar la implementación de sistemas y dispositivos de alta eficiencia energética, considerando su contribución para mitigar los efectos del cambio climático.	
		Estrategia 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo	Identificar opciones apropiadas para el desarrollo de las energías renovables en el territorio.	El proyecto no contempla actividades de generación de energía eléctrica, la dotación de energía será a través de convenio con la entidad para estatal correspondiente (CFE).
			Impulsar la instalación de sistemas de calentamiento solar de agua en los programas de vivienda que sean apoyados por el Gobierno Federal.	El proyecto corresponde a sector inmobiliario, y no cuenta con programas de vivienda del gobierno
			Fomentar el uso de energías renovables en instalaciones del sector público y establecer porcentajes mínimos de consumo de energía generada por estos medios.	
			Identificar, en coordinación, con las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales; de Agricultura,	No aplica al desarrollo del proyecto.

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; y de Economía, las acciones apropiadas para el desarrollo de biocombustibles en el territorio.	
			Promover mecanismos que fomenten la igualdad de oportunidades en el acceso a energías renovables y que permitan elevar la calidad de vida.	
			Implementar líneas de acción, políticas y estrategias establecidas en el Programa Especial de Cambio Climático.	Se buscará el implementar lámparas de ahorro de energía en los departamentos y en luminarias públicas.
			Generar mecanismos para facilitar el acceso a la energía eléctrica para grupos vulnerables o en condiciones de marginación, especialmente para aquellos grupos ubicados en comunidades indígenas, rurales o remotas.	El predio cuenta con factibilidad para el uso de la red de energía pública.
		las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la	Incentivar la captura de carbono mediante el fomento de la reconversión de tierras de uso agrícola hacia cultivos perennes y diversificados.	No aplica al desarrollo del proyecto. Sin embargo, como parte de las actividades de compensación ambiental por el cambio de uso de suelo se llevarán a cabo actividades tendientes a compensar (En un predio degradado de 1.8 ha) la captura de carbono derivado de la eliminación de la vegetación presente en el predio. **Para que la capacidad de almacenamiento de carbono (CO2)** derivado de la remoción de la vegetación **se tendrá una pérdida de 185.234 ton de C,** por lo que, se propone principalmente e jecutar el Programa de rescate y reubicación de fl ora silvestre de **1,260 individuos en una superfic ie de 1.80 ha, con lo que se estaría recuperando 186.538 ton de C**.
			Impulsar proyectos de captura de carbono por labranza y a través de la rehabilitación de terrenos de pastoreo por medio de los programas de fomento ganadero y el PROGAN.	
			Impulsar estudios sobre vulnerabilidad y desarrollo de capacidades locales de respuesta y adaptación al cambio climático.	
			Fortalecer o establecer el programa de verificación de emisiones contaminantes y de verificación de condiciones físico-mecánicas del parque vehicular del autotransporte, en sus distintas modalidades.	
		Estrategia 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo con los criterios de la política turística nacional.	El proyecto consiste en las actividades de preparación del sitio, construcción y operación de un condominio habitacional a ubicarse sobre un ecosistema costero, en una superficie de 5.1543 ha.
			Impulsar la integración de circuitos y rutas temáticas y regionales donde se integren las diversas categorías de	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			productos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.	El proyecto contempla una alternativa de oferta de vivienda multifamiliar, dentro de la zona Diamante del Puerto de Acapulco, el cual se ajusta tanto en el POTDUEG y el POEL de Acapulco y Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez.
			Vincular de manera transversal todas las acciones de planeación y desarrollo de oferta competitiva en las instancias de la SECTUR, FONATUR, Consejo de Promoción Turística de México (CPTM) y Centro de Estudios Superiores en Turismo (CESTUR).	
			Integrar programas, acciones e instrumentos de fomento a la oferta como los programas tecnológicos, de asistencia técnica y financiamiento (MIPyMEs).	
			Sistematizar y socializar la información estratégica sobre el desarrollo turístico su evolución, perspectivas y competitividad entre otros.	
			Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.	
			Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo (de naturaleza, de aventura, rural, de la salud e histórico cultural) y asegurar un mantenimiento periódico.	
		Estrategia 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	Identificar y priorizar inversiones y acciones de política pública con criterios regionales de fortalecimiento y diversificación.	El presente proyecto, corresponde a un desarrollo de vivienda, en un predio que cuenta con el uso de suelo apto para su ejecución, en una zona de crecimiento urbano y con la dotación de servicios de agua potable y energía eléctrica. Se implementarán ecotecnologías como son el uso de focos ahorradores, sanitarios de bajo uso de agua. Amplias áreas verdes.
			Identificar y priorizar inversiones y acciones de política con criterios regionales de impulso a zonas marginadas.	
			Actualizar y ampliar el Programa Agenda 21 para el Turismo Mexicano, mediante la evolución de la metodología de indicadores y el desarrollo de la capacidad de respuesta in situ para el seguimiento, verificación del cumplimiento de metas y su integración a los planes de desarrollo de los destinos turísticos.	
			Promover acciones de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en los destinos turísticos	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			principalmente en las costas.	
			Participar en los programas de investigación, sobre las causas y efectos de los fenómenos naturales, el perfeccionamiento de monitoreo y alertamiento de la población y los turistas en los destinos turísticos más vulnerables del país.	No aplica al desarrollo del proyecto.
			Mejorar los criterios de operación de los Convenios de Coordinación en materia de reasignación de recursos, de manera que se apoyen proyectos que obedezcan a esquemas de planeación o de prioridades estratégicas regionales.	
			Fomentar que se generen las sinergias con el CPTM y FONATUR, para evaluar y en su caso rediseñar sobre la base de su evolución, cobertura geográfica y desempeño en los mercados, los programas regionales “Centros de Playa”, “Mundo Maya”, “Tesoros Coloniales”, “Ruta de los Dioses”, “Frontera Norte” y “En el Corazón de México”	
		Estrategia 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista)– beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo.	El proyecto pertenece al sector desarrollos inmobiliarios que afectan ecosistemas costeros y que ostenta vegetación forestal por afectar del ecosistema de selva baja caducifolia y consiste en la actividades de relleno, urbanización, construcción de 3 torres denominadas Diamantes, donde cada Diamante contará con 25 niveles más roof-top; los tres primeros destinados a estacionamiento y áreas comerciales; el cuarto concentrará las amenidades; los veintiún pisos restantes contarán con 212 departamentos cada Diamante repartidos en 4 edificios (A, B, C y D), así como la construcción de Villas , así como la introducción de servicios como agua potable, energía eléctrica y drenaje sanitario y pluvial, en un predio que cuenta con el uso de suelo apto para su ejecución, en una zona de crecimiento urbano y con la dotación de servicios de agua potable y energía eléctrica.
			Cartografiar y monitorear segmentos y nichos de mercado convencionales y especializados; actuales y emergentes.	
			Organizar la investigación de mercados y su socialización para apoyar la toma de decisiones entre entidades públicas, privadas y sociales.	
			Crear mecanismos para ampliar la práctica del turismo en el mercado doméstico.	
			Impulsar programas de turismo para segmentos especializados del turismo doméstico: adultos mayores, jóvenes, estudiantes, discapacitados y otros que se consideren pertinentes.	
			Fomentar programas de financiamiento a la demanda de turismo doméstico, incluyendo equipamiento especializado para la accesibilidad de los discapacitados.	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
				En impulso al desarrollo de vivienda del
II Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.	A) Suelo urbano y vivienda	Estrategia 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio	Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	No aplica al desarrollo del proyecto. El presente proyecto consiste en las actividades de relleno, urbanización, construcción de 3 torres denominadas Diamantes, donde cada Diamante contará con 25 niveles más roof-top; los tres primeros destinados a estacionamiento y áreas comerciales; el cuarto concentrará las amenidades; los veintiún pisos restantes contarán con 212 departamentos cada Diamante repartidos en 4 edificios (A, B, C y D), así como la construcción de Villas , así como la introducción de servicios como agua potable, energía eléctrica y drenaje sanitario y pluvial; por lo que no pretende el equipamiento de zonas marginales o de alta pobreza.
			Generar las condiciones para que las familias mexicanas de menores ingresos tengan acceso a recursos que les permitan contar con una vivienda digna.	
			Apoyar a las familias en condiciones de pobreza para que puedan terminar, ampliar o mejorar su vivienda y, de esta forma, tengan posibilidad de incrementar su patrimonio y mejorar sus condiciones de vida.	
			Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos	
			Regular la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como a zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, áreas naturales protegidas y zonas de riesgo	
			Promover que la creación o expansión de desarrollos habitacionales se autoricen en sitios con aptitud para ello e incluyan criterios ambientales que aseguren la disponibilidad y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, además de sujetarse a la respectiva manifestación de impacto ambiental.	
	B. Zonas de riesgo y prevención de contingencias	Estrategia 25: Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera	Identificar el riesgo, calculando la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre.	Con base en los Planos de riesgo, el predio se localiza en una zona que no presenta afectaciones por inundaciones.
			Actualizar y capacitar a los responsables de protección civil y sensibilizar a la población sobre los riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran sujetos, así como de la necesidad de incorporar criterios relacionados con la gestión del riesgo en todos los ámbitos de gobierno.	No forma parte de los objetivos del presente proyecto
			Promover un mayor financiamiento entre los sectores público y privado, y fortalecer prácticas de cooperación entre la Federación, los estados y la sociedad civil que permitan atender con mayor oportunidad a la población	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			afectada por fenómenos naturales	
			Asesorar y capacitar a los gobiernos locales para el diseño y elaboración de planes y programas de protección civil y ejecutar acciones que atiendan riesgos comunes de varios municipios de una zona.	
		corresponsable con la sociedad civil.	Fortalecer los mecanismos para la atención a la población ante el impacto de fenómenos perturbadores, por medio del monitoreo, las alertas tempranas, incidiendo directamente en el fortalecimiento de mecanismos de gestión de emergencias.	
			Incrementar las inversiones en la generación de mapas de riesgos de inundaciones; delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas inundables; construcción de infraestructura de protección, y mantenimiento y custodia de la infraestructura hidráulica existente.	
			Mejorar la información disponible sobre zonas de riesgo	
	C) Agua y saneamiento	Estrategia 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas.	El proyecto contempla la introducción de agua, drenaje sanitario y pluvial, para lo cual se cuenta con las factibilidades con CAPAMA para la introducción de servicio de agua potable en tanto que para el servicio de drenaje se sistema de drenaje sanitario conectado a la PTAR de Princess.
			Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.	
			Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.	
			Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.	
			Promover, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos.	Los residuos sólidos urbanos generados serán colectados y se dispondrán para reutilización o reciclaje, o bien serán llevados a los sitios autorizados en el Municipio de Acapulco.
	D. Infraestructura y equipamiento	Estrategia 30: Construir y modernizar la red carretera	Modernizar los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del territorio.	El proyecto no contempla la construcción de carreteras, únicamente circulaciones internas para acceder a los estacionamientos de las diferentes manzanas.
			Llevar a cabo un amplio programa de construcción de	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	urbano y regional.		libramientos y accesos carreteros a ciudades principales a fin de mejorar la conexión de la infraestructura carretera con la infraestructura urbana.	
			Intensificar los trabajos de reconstrucción, conservación periódica y rutinaria de la red federal libre de peaje, con el apoyo de sistemas de gestión de conservación a fin de optimizar los recursos y mejorar la calidad de los trabajos.	
		a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración	Construir y modernizar la infraestructura carretera para las comunidades rurales, en especial en las más alejadas de los centros urbanos.	
			Promover que en el diseño, construcción y operación de carreteras y caminos, se evite interrumpir corredores biológicos y cauces de ríos, cruzar áreas naturales protegidas, así como, atravesar áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos.	
		Estrategia 31: Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	No aplica al desarrollo del proyecto. El proyecto contempla una alternativa de oferta de vivienda multifamiliar, dentro de la zona Diamante del Puerto de Acapulco, el cual se ajusta tanto en el POTDUEG y el POEL de Acapulco y Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez.
			Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales.	
			Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana.	
			Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.	
			Mejorar la comprensión, experiencia y disfrute de las ciudades a través de la integración de estrategias de información y mecanismos de identidad en el mobiliario urbano, lo que contribuirá a fomentar la movilidad peatonal y turística, así como el acceso a los sistemas de	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			transporte público.	
			Promover la constitución de asociaciones de municipios para que impulsen conjuntamente proyectos dirigidos a la construcción o mejoramiento de infraestructura en materia de rellenos sanitarios, drenaje, agua potable, transporte urbano y suburbano.	
		Estrategia 32: Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	Acelerar la regularización de los predios y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas.	El proyecto se pretende llevar a cabo dentro de una zona con uso de suelo apto para su naturaleza; y se cuenta y contara con las licencias y permisos municipales correspondientes, que se señalan en los anexos del presente documento.
			Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficientes.	
			Concluir la regularización de los asentamientos irregulares que existen hoy en día, acompañados de una política de fortalecimiento municipal y reservas territoriales para que las ciudades puedan crecer de forma ordenada y asegurando los derechos de propiedad de sus habitantes.	
	E. Desarrollo social.	Estrategia 33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para	Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.	No aplica al desarrollo del proyecto.
			Aplicar el Programa Especial Concurrente (PEC) (Ley de Desarrollo Rural Sustentable) a través de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS).	
			Acrecentar la articulación de los recursos y esfuerzos que en materia de desarrollo de capacidades para la población rural, impulsan los organismos públicos, sociales y privados en los ámbitos federal, estatal y municipal, mediante el fortalecimiento del Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SINACATRI).	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y	Establecer proyectos regionales de carácter integral y solicitar al poder Legislativo un presupuesto específico y exclusivo para éste tipo de proyectos con recursos de aplicación concurrente.	
			Coordinar la formulación y realización de los Programas Municipales y Estatales de Capacitación Rural Integral (PMCRI), dentro de la estrategia del SINACATRI y la operación del Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SENACATRI).	
			tender preferentemente las demandas de los habitantes rurales de bajos ingresos en materia de desarrollo de capacidades, inversión rural y organización para la operación y consolidación de proyectos de diversificación económica y productiva, que tomen en cuenta explícitamente las necesidades e intereses de los hombres y de las mujeres.	
			Brindar atención prioritaria en el desarrollo de capacidades a los segmentos de la población con mayores rezagos y tradicionalmente excluidos, tales como mujeres, jóvenes e indígenas, con la finalidad de que generen sus propias iniciativas de desarrollo.	
		Estrategia 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	Dar prioridad de atención presupuestal y focalización de recursos a los territorios de alta y muy alta marginación.	No aplica al desarrollo del proyecto.
			Promover la integración económica de grupos y organizaciones de productores rurales a partir de esquemas de cooperación y fortalecimiento empresarial para acceder a los mercados con productos de valor agregado, buscando su inserción y permanencia efectiva en las redes de valor.	
			Inducir la participación de la población rural de las zonas marginadas en proyectos productivos que aprovechen la riqueza artística, cultural, artesanal, gastronómica y del paisaje de sus territorios.	
			Generar condiciones para que los productores rurales visualicen y aprovechen las oportunidades de negocio que significan la producción y comercialización de los productos orgánicos y comercialmente no tradicionales en los mercados nacionales e internacionales.	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			Promover la difusión de experiencias exitosas y de buenas prácticas empresariales en materia de diversificación entre productores rurales y sus organizaciones.	
			Impulsar acciones para que las localidades aisladas tengan atención prioritaria para la construcción de caminos que las comuniquen eficientemente a las cabeceras municipales y éstas con las capitales estatales.	
			Disponer de equipamiento para establecer y acceder a los servicios de Internet que faciliten a la población dar a conocer las potencialidades de sus recursos y acceder a información relevante para la vida económica de las localidades y el desarrollo del territorio municipal.	
			Atender la insuficiencia o mala calidad de los bienes y servicios indispensables para la población de los territorios con los mayores grados de marginación y mayor incidencia de pobreza entre sus habitantes, desde una perspectiva integral de sus necesidades.	
			Aprovechar la estructura social para contribuir al abatimiento del índice de marginación.	
			Distribuir de manera compensatoria los apoyos de equipamiento para las regiones de acuerdo con su nivel de desarrollo, dando prioridad a las menos desarrolladas, con el fin de aumentar sus oportunidades de progreso.	
		Estrategia 35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos	Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.	No aplica al desarrollo del proyecto.
			Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se incrementen los costos de producción.	
			Establecer acciones de prevención de riesgos de	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		adversos.	desastres en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.	
			Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.	
			Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que afecten las actividades agropecuarias.	
		Estrategia 36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.	No aplica al desarrollo del proyecto.
			Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.	
			Canalizar mayores recursos para promover la acuacultura rural.	
			Fortalecer la acuacultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.	
			Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.	
			Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.	
			Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos	
			Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.	
			Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.	
		Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.	No aplica al desarrollo del proyecto.
			Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.	
			Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres, así como la de sus hijos.	
			Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.	
		Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.	No aplica al desarrollo del proyecto.
			Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.	
			Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.	
			Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.	
			Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.	
		Estrategia 40:	Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades	No aplica al desarrollo del proyecto.

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.	
			Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.	
		Estrategia 41: Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.	No aplica al desarrollo del proyecto.
			Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
3. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	A. Marco Jurídico.	Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.	No aplica al desarrollo del proyecto.
			Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.	
			Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.	
			Promover la restructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.	
		Estrategia 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.	No aplica al desarrollo del proyecto.
			Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.	
			Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.	
	B. Planeación del ordenamiento territorial.	Estrategia 44: Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo	Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.	El Proyecto respetará y se alineará con el ordenamiento territorial nacional, estatal y municipal (El proyecto contempla una alternativa de oferta de vivienda multifamiliar, dentro de la zona Diamante del Puerto de Acapulco, el cual se ajusta tanto en el POTDUEG y el POEL de Acapulco y Plan
			Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil	para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.	Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez.), en todas sus etapas se dará cumplimiento con la normativa federal, estatal y municipal.
			Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.	
			Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.	
			Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.	

III.1.7 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

Con base en la información oficial, existen áreas de importancia ambiental que se consideran de importancia transcendental, principalmente por la riqueza biológica específica, por ser ecosistemas relevantes y por su gran potencial de conservación, como lo son las Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Interés para la Conservación de las Aves, Regiones Terrestres Prioritarias, Sitios Prioritarios Terrestres y Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Para obtener las áreas que cuenten con algún estatus de protección especial y que puedan estar en vinculación con el Proyecto; se procuró no generar análisis subjetivos al no tener bases de aquellas zonas que están decretadas o que cuentan con algún estatus de protección especial, por esta razón con la información oficial se verificó y se profundizo en el tema.

La información de referencia en cuanto a la geografía y biodiversidad se obtiene de las fuentes oficiales, como lo son:

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (**CONANP**),
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (**CONABIO**).

Tabla 44.- Material oficial disponible (CONANP – CONABIO).

FUENTE	IMAGEN/MATERIAL	FECHA
CONANP	Datos vectoriales Áreas Naturales Protegidas	2016
	Datos vectoriales Áreas Naturales Protegidas	2018
	Datos vectoriales Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación	2018
	Datos vectoriales Corredores Biológicos	2019
CONABIO	Datos vectoriales Regiones Hidrológicas Prioritarias	2002
	Datos vectoriales Regiones Terrestres Prioritarias	2004
	Datos vectoriales Sitios Prioritarios Terrestres	2008
	Datos Vectoriales de AICAS	2015

- **232 Áreas Naturales Protegidas (ANP)** de carácter federal que **representan 98,000,719.00 has** y apoya **602 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC)**, con una superficie de **1, 233,890.00 has.**

  De las **Áreas Naturales Protegidas 21,503,873 has cuentan con decretos por parte del Gobierno Federal** y corresponden a superficie terrestre protegida, lo que representa el **11.76%** de la superficie terrestre nacional, mismas que por definición son relevantes para fines de conservación de la biodiversidad; se clasifican tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 45.- Áreas Naturales Protegidas a cargo de la CONANP.

CATEGORÍAS	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	SUPERFICIE (HA)
Reservas de la Biosfera	48	64,033,710.6
Parques Nacionales	79	21,679,414.1
Monumentos Naturales	5	16,269.1
Áreas de Protección de Recursos Naturales	15	4,585,287.2
Áreas de Protección de Flora y Fauna	57	7,530,550.0
Santuarios	28	155,487.6
TOTAL	**232**	**98,000,719.00**

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) impulsó el programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestres (Regiones Terrestres Prioritarias), marino (Regiones Prioritarias Marinas), y acuático epicontinental (Regiones Hidrológicas Prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos, siendo este organismo el depositario de la base de datos nacional.

También, la CONABIO es depositaria de la base de datos nacional de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Actualmente la **CONABIO** maneja la información que a continuación se presenta.

- **152 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), para la conservación de la biodiversidad de México** , que cubren una superficie de 51,555,800 hectáreas lo que representa un 26.3% del territorio nacional. Son unidades territoriales estables desde el punto de vista ambiental, que destacan por su riqueza ecosistémica y específica, también por la presencia de especies endémicas comparativamente mayor que el resto del país, así como de una integridad biológica significativa y conservación; la **CONABIO** ha determinado el conjunto de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) de acuerdo a la topografía, la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico, geológico y tipo de vegetación contemplado, asimismo, otras regionalizaciones como las Áreas Naturales Protegidas y la regionalización por cuencas; por esta razón, tienen un traslape o intersección con las **ANP** que administra la **CONANP**.

- **110 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)** que cubren una superficie de 76,027,500 has que representan un 38.8% del territorio nacional, cuya riqueza biológica e integridad ecológica las convierten en objetivos prioritarios para la conservación y solo 75 áreas de las 110 son importantes por su alta riqueza biológica con potencial para su conservación.

- **243 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)** que cubren una superficie de 37,223,979 has que representan el 19.08% del territorio nacional, clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en la importancia del área. Las 95 especies de aves endémicas del país se encuentran registradas en al menos una de las AICAS.

- **2,414 Sitios Prioritarios Terrestres (SPT)** que la CONABIO ha definido; de ellos 176 son considerados de prioridad extrema, y se encuentran distribuidos de forma homogénea en todo el territorio nacional; 1,145 de alta prioridad que se localizan al norte de la Península de Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Oaxaca y los Estados del centro-norte y 1,093 como de prioridad media.

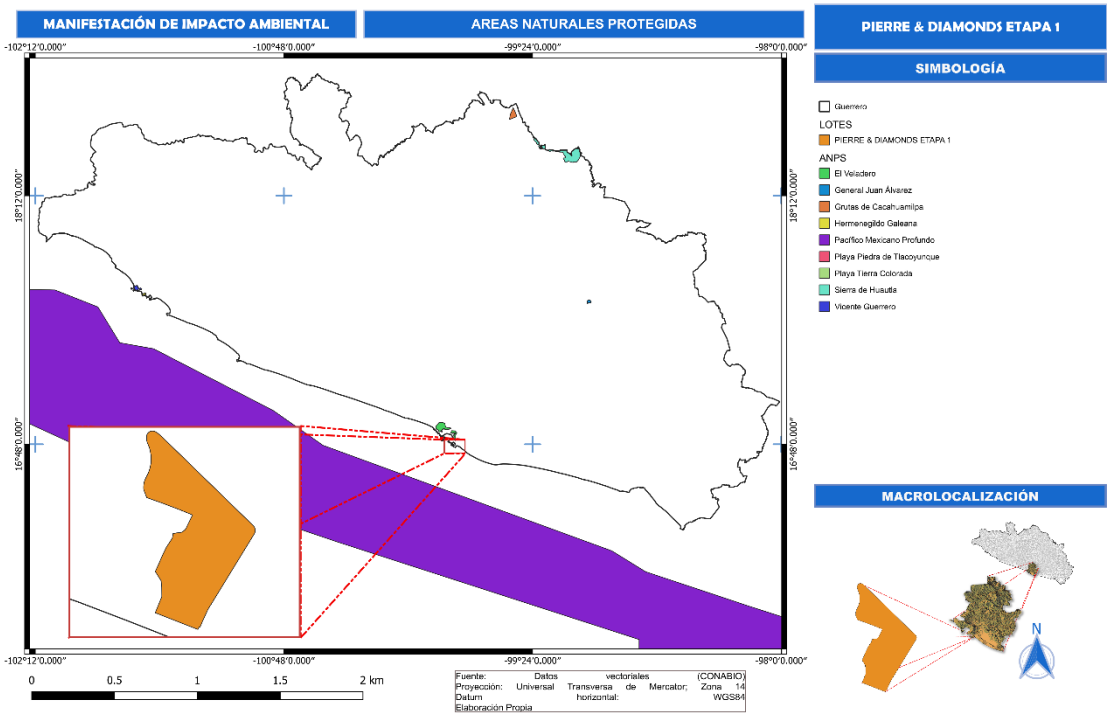
La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional de Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) se encargan de proteger y diseñar las estrategias de conservación de los **21 Corredores Biológicos de México**, para asegurar la continuidad de las especies silvestres de flora y fauna, a través del intercambio genético de una región a otra, ya que una población aislada no tiene garantizada su permanencia a largo plazo.

III.1.7.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP) DE CARÁCTER FEDERAL UBICADAS EN EL ESTADO DE GUERRERO

Las **Áreas Naturales Protegidas con jurisdicción federal** que se encuentran en el Estado de Guerrero son 6, siendo una de las entidades que menor superficie dedica a este propósito. Actualmente tiene tres Parques Nacionales, dos Santuarios y una Reserva de la Biósfera.

Se observa en el siguiente plano la localización del **Área de Proyecto y no se encuentra ningún Área Natural Protegida** de competencia federal.

Figura 23.- Ubicación de las ANP´s de jurisdicción federal presentes en el Estado de Guerrero y área de proyecto (CONANP).



III.1.7.2 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP)

Las regiones prioritarias terrestres para la conservación de la Biodiversidad en México cubren una superficie de 515,558 km^2 que representa más de la cuarta parte del país. Más de 95% de la superficie de las **Áreas Naturales Protegidas decretadas está correlacionada espacialmente con las Regiones Terrestres Prioritarias que selecciono la CONABIO** y que se encuentran delimitadas en función de su correspondencia con rasgos topográficos, ecorregiones, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación y del área de distribución de algunas especies clave (Arriaga *et al*, 2000).

Las Regiones Terrestre Prioritarias son descritas por la CONABIO como unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2008). Fueron definidas considerando sus características biológicas mediante el análisis de elementos del medio físico, tales como la topografía, la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico y el tipo de vegetación contemplando otras regionalizaciones como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) del INE y la regionalización por cuencas de la CNA. Se

encuentran delimitadas en función de su correspondencia con rasgos topográficos, ecorregiones, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación y del área de distribución de algunas especies clave (Arriaga *et al*, 2000).

De acuerdo con lo anterior, el **Estado de Guerrero** posee **seis Regiones Terrestres Prioritarias (RTP**) distribuidas dentro de sus límites y cuatro de ellas abarcan a entidades vecinas de Guerrero; solo dos se presentan completamente en el Estado, siendo las **RTP Sierra Madre del Sur de Guerrero y Cañón del Zopilote.**

El proyecto se localiza alejado de las RTP´s, registradas en el estado de Guerrero tal como se puede observar en el siguiente plano.

Figura 24.- Ubicación del proyecto respecto a las RTP presentes en el estado de Guerrero.

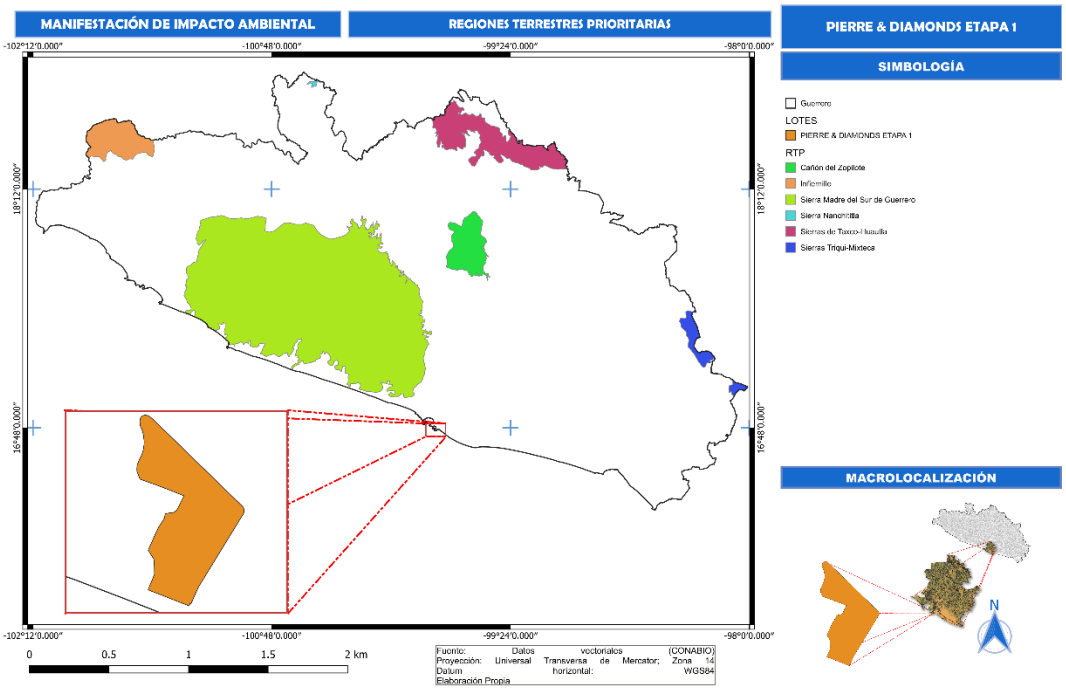


Tabla 46.- RTP en el estado de Guerrero.

No DE RTP	NOMBRE	ENTIDADES	SUPERFICIES (Has)
118	Cañón del Zopilote	Guerrero	73,800
116	Infiernillo	Guerrero y Michoacán	247,500
117	Sierra del sur de Guerrero	Guerrero	1,196,500
119	Sierra Nanchititla	Edo. De México, Guerrero	28,000
126	Sierras Triqui-Mixteca	Guerrero-Oaxaca	305,100
120	Sierras de Taxco Huautla	Edo. De México-Gro-Mor-Pue.	295,900

III.1.7.3 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

La CONABIO llevó a cabo el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido de los bienes y servicio ambientales ubicados en ellas (CONABIO, 2008).

En México se cuenta con 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad (Arriaga *et al*, 2002).

En el Estado de Guerrero se han identificado 3 RHP exclusivas de la entidad y dos compartidas con los estados vecinos, **el proyecto se localiza dentro de las RHP Río Atoyac y RHP Río Papagayo - Acapulco,** como se puede observar en el siguiente plano.

Figura 25.- Ubicación del proyecto respecto a las RHP presentes en el estado de Guerrero.

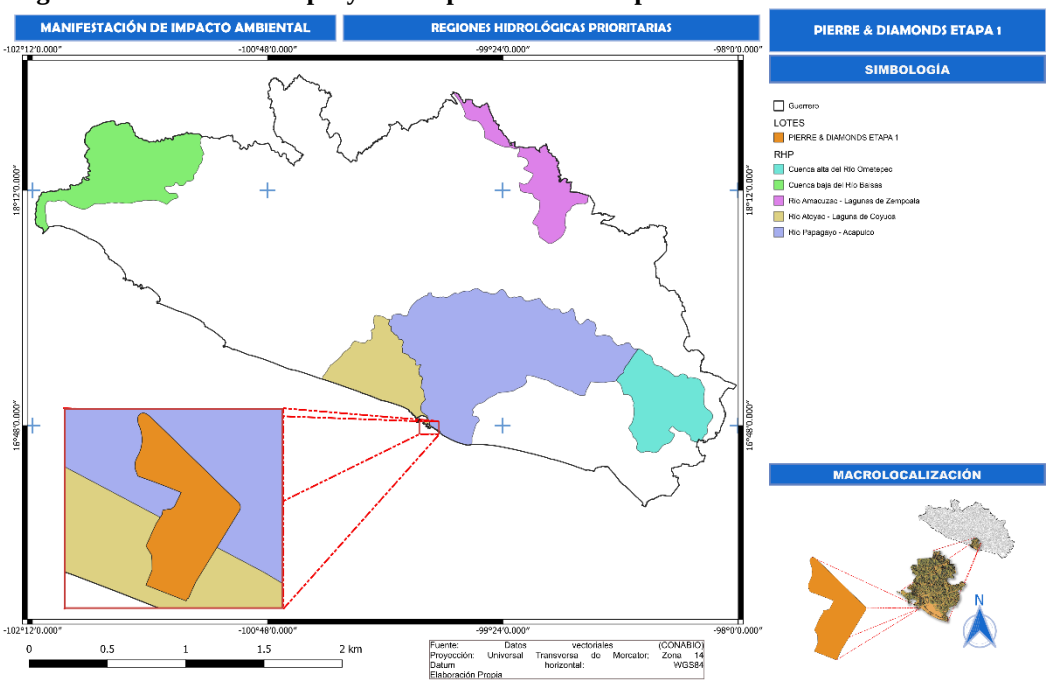


Tabla 47.- RHP presentes en el estado de Guerrero.

No. DE RHP	NOMBRE	ENTIDADES	SUPERFICIE (Has)
30	Cuenca Alta del Rio Ometepec	Guerrero	243,650
27	Cuenca Baja del Rio Balsas	Guerrero, Michoacán	1,133,330
67	Rio Amacuzac-Lagunas de Zempoala	Gro., Mor., y Edo. de México	792,472
28	Rio Atoyac-Laguna de Coyuca	Guerrero	216,608
29	Rio Papagayo-Acapulco	Guerrero	850,181

III.1.7.4 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS).

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

Actualmente el programa AICA tiene a la **CONABIO** como la **depositaria de la base de datos nacional** y es la **encargada de organizar las convocatorias de revisión y actualización de la red AICAS en México** con diferentes organismos tanto nacionales como internacionales.

Con base a los datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Estado de Guerrero cuenta con 12 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), **el proyecto se localiza cercana de la AICA´s denominada Lagunas Costeras de Guerrero, sin formar parte de ella,** como se puede observar en el siguiente plano:

Figura 26.- Ubicación de proyecto respecto a las AICAS presentes en el estado de Guerrero.

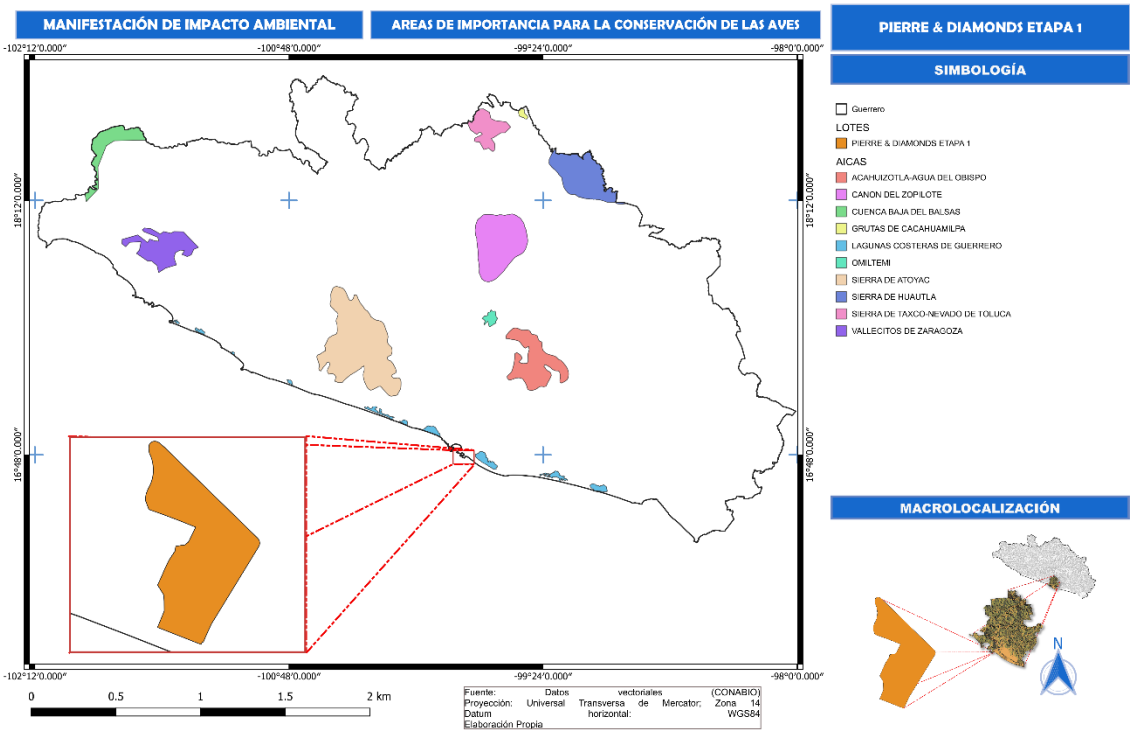


Tabla 48.- ÁICAS presentes en el estado de Guerrero.

No. DE AICAS	NOMBRE	ENTIDADES	SUPERFICIE EN GUERRERO
AICA No-19	Acahuizotla-Agua del Obispo	Guerrero	66,485.697
AICA No-18	Cañón del Zopilote	Guerrero	92,456.898
AICA No-23	Cuenca Baja del Balsas	Guerrero y Michoacán	35,185.688
AICA No -268	Cuenca baja del Río Papagayo	Guerrero	120,171.946
AICA No -16	Grutas de Cacahuamilpa	Guerrero	2,021.521
AICA No -24	Lagunas Costeras de Guerrero	Guerrero	20,665.292
AICA No -21	Omiltemi	Guerrero	4,955.327
AICA No -264	Papalutla Sierra de Tecaballo	Guerrero y Puebla	9,606.702
AICA No -250	Sierra de Atoyac-Bosques de Niebla de Costa Grande	Guerrero	295,926.887
AICA No -40	Sierra de Huautla	Guerrero, Puebla y Morelos	72,679.968
AICA No -17	Sierra de Taxco-Nevado de Toluca	Guerrero y México	31,380.936
AICA No -22	Vallecitos de Zaragoza	Guerrero	54,947.800

III.2 DE ORDEN ESTATAL.

Los instrumentos jurídicos, de planeación y de ordenamiento territorial y uso del suelo aplicables son:

III.2.1 LEYES ESTATALES Y SUS REGLAMENTOS)

THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1

A continuación, se describen las leyes estatales y sus reglamentos aplicables o de interés para el **Proyecto "THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1"**.

Tabla 49.- Vinculación con las leyes estatales y sus reglamentos.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
Ley Número 878 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.	**Artículo 149.-** Para la protección al ambiente, el Estado y los Municipios, en sus correspondientes ámbitos de competencia, deberán considerar los criterios siguientes: I.- Es prioritario asegurar la calidad de un ambiente satisfactorio para la salud y el desarrollo armónico de las capacidades del ser humano; II.- La obligación de prevenir y, en su caso, controlar la contaminación del ambiente corresponde tanto al Estado, a los Municipios, como a la sociedad; y III.- Las emisiones, descargas, infiltración o depósito de contaminantes, sean de fuentes naturales o artificiales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas para asegurar la calidad de vida y el bienestar de la población, así como para evitar daños a los diversos elementos que conforman los ecosistemas.	Para el presente proyecto no aplica esta normatividad, ya que la ejecución de desarrollos inmobiliarios que afectan ecosistemas costeros y el Cambio de uso de suelo de terrenos forestales son actividades de competencia federal.
Ley Numero 787 de Vida Silvestre para el Estado de Guerrero	**Artículo 19**.- La finalidad de la política estatal en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes de la entidad. En la planeación, y dirección de la política estatal en materia de vida silvestre, el Estado y los Municipios, se regirá por la observancia a los principios establecidos por los artículos 5o. de la Ley General, 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y demás disposiciones locales que tengan aplicabilidad en la materia.	La vegetación que se desarrolla en las zonas aledañas al proyecto ostenta una cobertura media promedio, originando que la fauna silvestre presente en la zona está constituida por 2 especies de anfibios, 5 de reptiles, 12 de aves y 3 especies de mamíferos; es importante citar que, por las por las actividades antrópicas (turismo, desarrollos habitacionales y zonas comerciales y de servicios), lo que ha originado una migración constante y estrés sobre la fauna. Las actividades propuestas tendrán una presencia temporal y se ubican en áreas desprovistas de vegetación, así mismo contempla una serie de medidas tanto preventivas como de mitigación enfocada a garantizar la protección de la vida silvestre.
Ley Número 593 de Aprovechamiento y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Guerrero.	**Artículo 43.-** Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, que sean generados en el Estado y maniobrados conforme a cualquier etapa del manejo integral, deben sujetarse a lo previsto en la presente Ley, y demás disposiciones que resulten aplicables. **Artículo 44.-** Las personas físicas o morales que generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial, tienen la propiedad y responsabilidad del residuo en todo su ciclo de vida, incluso durante su manejo integral, de conformidad con lo establecido en esta Ley y demás ordenamientos aplicables.	Los residuos descritos como basura solida urbana serán depositados en contenedores debidamente rotulados y tapados para su disposición final en el basurero municipal, y los residuos peligrosos serán colectados para su disposición final mediante una empresa especialista en el manejo y disposición final de residuos peligrosos.

III.2.2 NORMAS AMBIENTALES U OTRAS DISPOSICIONES ESTATALES

Normas hay normas estatales.

III.2.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO DEL ESTADO DE GUERRERO

III.2.3.1 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DEL ESTADO DE GUERRERO 2022-2027

A continuación, se describen los planes o programas de desarrollo aplicables o de interés para el Proyecto **"THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1"**.

Tabla 50.- Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guerrero 2022- 2027.

PLAN	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guerrero 2022-2027.	En el Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2027, se determinó que la tarea de gobierno se estructure en seis ejes; tres temáticos y tres transversales, con la claridad de las prioridades del pueblo de Guerrero El **desarrollo urbano** y la construcción de vivienda en la entidad son aspectos fundamentales del desarrollo y bienestar social; ya que son parte sustantiva para que los asentamientos humanos puedan armonizar su crecimiento y relación sustentable con el entorno natural y medio ambiente. El acelerado crecimiento territorial en áreas, cuya aptitud del suelo para el asentamiento de población es considerada como inadecuada, tiende a incrementar la vulnerabilidad frente a amenazas de origen natural y antrópico. Como consecuencia del grado de incidencia de los fenómenos naturales, cada año ocurren desastres de distinta magnitud y con niveles de pérdidas y daños diferenciados. **EJES TEMÁTICOS:** **• 2. Desarrollo Económico Sostenible:** Para generar más y mejores oportunidades para todas y todos. Un Guerrero en el que los sueños de nuestros emprendedores se materialicen, en el que las familias tengan certidumbre, estabilidad económica, empleos bien pagados. Un estado que busque el crecimiento y desarrollo. **Objetivo 2.5** Incrementar el nivel de cumplimiento de la legislación en materia ambiental para el desarrollo urbano y construcción de vivienda en la entidad. **Estrategia** 2.5.1 Armonizar y revisar la legislación ambiental, reforzar las capacidades de operación de las instituciones involucradas y establecer mecanismos de coordinación entre los diferentes niveles de gobierno para atender esta problemática **Línea de acción** 2.5.1.1 Difundir la legislación en la materia y operar programas relativos al cumplimiento de obligaciones ambientales en el ámbito del desarrollo urbano y construcción de vivienda en la entidad. **Objetivo 2.6**	Guerrero padece importantes procesos de deterioro ambiental. Los hábitats de la flora y la fauna están siendo alterados y degradados. Los ecosistemas forestales del Estado han estado sometidos a un fuerte estrés ambiental, que pone en peligro los muchos servicios ambientales que éstos prestan Con la implementación del proyecto se atienden las necesidades identificadas por el Plan Estatal de desarrollo, en materia desarrollo urbano y económico. **Con la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular (MIA-P)**, se somete a evaluación las obras y actividades derivadas de la ejecución del proyecto **"THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1"** el cual se desarrollará en una superficie de 51,543.33 m2 (5.1543 ha) el cual no presenta cobertura vegetal.

PLAN	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	Garantizar la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para mejorar la calidad de vida de los guerrerenses, mitigando los impactos ambientales derivados de las principales actividades productivas y de desarrollo que generen afectación al medio ambiente y a la biodiversidad. **Estrategia** 2.6.1 Eficientar el procedimiento de evaluación y regulación en materia de impacto ambiental **Línea de acción** 2.6.1.2 Reducir el impacto ambiental negativo generado por las obras o actividades de desarrollo. 2.6.1.3 Generar condiciones ambientales que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la entidad.	

III.2.4 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

En el estado de Guerrero no se ha decretado ningún **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial** , en tanto que la Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Ordenamiento Territorial elaboró el Instrumento base del *Sistema de Planeación Territorial*, sustenta la política de desarrollo urbano en Guerrero. Mismo que fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Guerrero el 19 de abril del 2024.

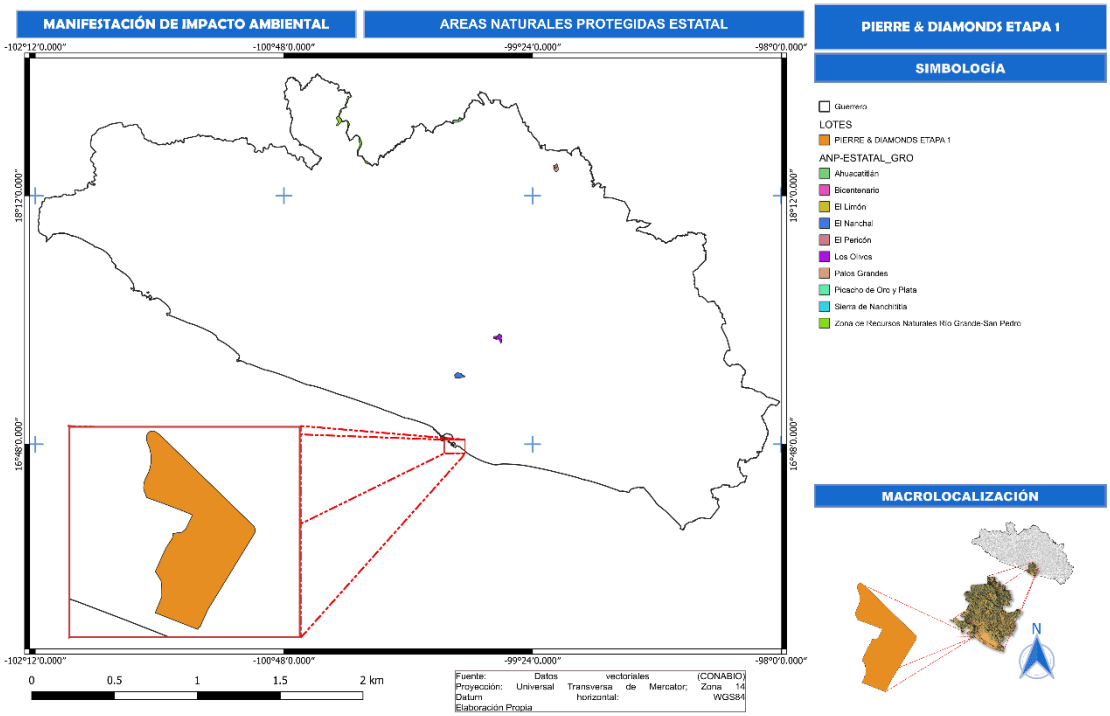
III.2.5 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE CARÁCTER ESTATAL

Asimismo, las **Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Estatal** que se localizan en Guerrero son seis, siendo cuatro Reservas Estatales y dos Parques Estatales. Ninguna de las cuales se localiza en el municipio de Acapulco ni tienen relación con el proyecto en evaluación.

Tabla 51.- Áreas Naturales Protegidas en el estado de Guerrero.

REGIÓN CONANP	CATEGORÍA	NOMBRE	ESTADO	AÑO DE DECRETO	SUPERFICIE (HA)
CENTRO Y EJE NEOVOLCÁNICO	Reserva de la Biosfera	Sierra de Huautla	Morelos	08/09/1997	59,030.94
	Parque Nacional	Gral. Juan Álvarez	Guerrero	30/05/1964	528.00
	Parque Nacional	Grutas de Cacahuamilpa		23/04/1936	1,600.00
	Parque Nacional	El Veladero		17/07/1980	3,617.41
OCCIDENTE Y PACÍFICO SUR	Santuarios (Tortuga Marina)	Playa Piedra de Tlacoyunque		29/10/1986	99.59
FRONTERA SUR, ISTMO Y PACÍFICO SUR		Playa de Tierra Colorada		16/07/2002	138.057

FIGURA 27.- Ubicación de las ANP´s de jurisdicción estatal presentes en el estado de Guerrero y área de proyecto (CONANP.



III.3 DEL ORDEN MUNICIPAL

III.3.1 LEYES MUNICIPALES Y SUS REGLAMENTOS

Para el Municipio de Acapulco no existen Planes sectoriales específicos para la actividad, ni programa de desarrollo regional sustentable.

III.3.2 NORMAS AMBIENTALES U OTRAS DISPOSICIONES MUNICIPALES

Tabla 52.- Vinculación con las leyes municipales y sus reglamentos.

LEYES Y REGLAMENTOS	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero	**Artículo 1.-** El presente ordenamiento es de observancia general en el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero y tiene por objeto normar la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. **Artículo 2.-** Las disposiciones de este reglamento son de orden público e interés social, tienen por finalidad establecer las normas para la conservación, protección, restauración, regeneración y preservación del ambiente, así como para el control, la corrección y prevención de los procesos del deterioro ambiental, coordinadamente con los Gobiernos Estatal y Federal.	El proyecto comprende la actividades de relleno, urbanización, construcción de 3 torres denominadas Diamantes, donde cada Diamante contará con 25 niveles más roof-top; los tres primeros destinados a estacionamiento y áreas comerciales; el cuarto concentrará las amenidades; los veintiún pisos restantes contarán con 212 departamentos cada Diamante repartidos en 4 edificios (A, B, C y D), así como la construcción de Villas , así como la introducción de servicios como agua potable, energía eléctrica y drenaje sanitario y pluvial, sobre un predio el cual sustenta vegetación del ecosistema de selva baja caducifolia; el cual se ajusta a las disposiciones del marco normativo y a justificar de manera técnica, económica y social el nuevo uso, a fin de que la autoridad ambiental emita la resolución que en Derecho corresponda El predio de 5.1543 ha, se encuentra rodeado por desarrollos turísticos y cuenta con vialidades en perfectas condiciones para su acceso. El predio cuenta con uso de suelo de vivienda condominal, de acuerdo con lo señalado en el Plan de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco. Para el desarrollo de las actividades constructivas se requerirá de movimiento de tierras, nivelaciones y compactaciones para la construcción de los elementos que componen el proyecto, así como la introducción de servicios básicos como es agua potable, energía eléctrica, sistema de drenaje de aguas residuales, así como acondicionamiento de áreas verdes en el resto del predio. Por lo que corresponde a un proyecto del sector inmobiliario, y de acuerdo con la LGEEPA, es de competencia de la Federación la evaluación de sus impactos. Sin embargo, el presente estudio contempla cumplir y estar alineado con todos los requerimientos federales, estatales y municipales. El proyecto que se pretende desarrollar no contraviene el presente Reglamento, toda vez que previo al inicio de actividades se han considerado leyes, ordenamientos, reglamentos aplicables, así como la presentación de la manifestación de impacto ambiental.
	Artículo 15.- El Ayuntamiento realizará la regulación ecológica de los asentamientos humanos emitiendo las normas, disposiciones y medidas para controlar las actividades de desarrollo urbano y vivienda encaminadas a mantener, mejorar y restaurar el equilibrio de los mismos con los elementos naturales y asegurar el	El predio donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con uso de suelo de vivienda condominal señalado en la constancia de uso de suelo, el cual se haya acorde a lo señalado por el mismo municipio, y por el PDDUZMA.

LEYES Y REGLAMENTOS	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	mejoramiento de la calidad de vida de la población. Esta normatividad será obligatoria para todas las autoridades en materia de desarrollo urbano y vivienda.	
	Artículo 18.- Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado sanitario municipal provenientes de las actividades industriales y de servicios deberán: I. Contar con un permiso de descarga otorgado por la CAPAMA en donde se establecerán los límites máximos permisibles de contaminantes. II. Tratar las aguas residuales previamente vertidas al alcantarillado sanitario municipal para cumplir con las obligaciones contenidas en el permiso de descarga. **Artículo 28.-** El manejo y disposición final de los residuos provenientes de la operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales, deberán sujetarse a las previsiones establecidas en el Capítulo Noveno de este reglamento. **Artículo 33.-** Las casas-habitación establecidas dentro del municipio, donde o se cuente con un sistema de drenaje, deberán contar con un sistema de cámaras sanitarias (fosas sépticas) o digestores biológicos, mismos que deberán tener mantenimiento periódico para garantizar su buen funcionamiento.	En la zona NO se cuenta con dotación para la descarga de aguas residuales operando por el organismo municipal, por lo que se construirá y operará una PTAR para dar servicio a las aguas residuales que se generen en todo el conjunto turístico.
	Artículo 40.- Queda prohibida la quema de cualquier tipo de residuos sólidos o líquidos en la vía pública o en lugares inadecuados, incluyendo la basura doméstica, hojarasca, hierba seca, esquilmos agrícolas, llantas, plásticos, lubricantes, solventes y otros. **Artículo 66.-** Queda estrictamente prohibido tirar basura y/o desperdicios, a cielo abierto, en cuencas, causes, ríos, barrancas y vía pública, así como queda prohibida la quema a cielo abierto, de cualquier tipo de desperdicios o residuos. **Artículo 67.-** Las personas físicas o morales que generan o dispongan residuos sólidos municipales en el suelo y que por esta razón causen deterioro a los recursos circundantes, serán responsables de sufragar los gastos que originen su restauración, independientemente de las sanciones que procede aplicar. **Artículo 69.-** Los habitantes del municipio están obligados a reducir la generación de residuos sólidos e incorporar las técnicas para su reuso y reciclaje.	Los residuos que sean generados por las diversas actividades del proyecto serán caracterizados y separados para ser enviados dependiendo su categoría. En la medida de lo posible los materiales producto de cortes de terrenos serán empleados en actividades de nivelación para la construcción de terrazas y el suelo vegetal rescatado y empleado en actividades de restauración de suelo para áreas ajardinadas. Asimismo, se realizará la separación de residuos de manejo especial para ser enviados a empresas recicladoras y los sólidos urbanos serán enviados al sitio que disponga la autoridad municipal.
	Artículo 85.- Cuando por cualquier causa se produzcan derrames, fugas infiltraciones, descargas o vertimientos de	Dada la cantidad aproximada de residuos peligrosos por generar el proyecto se considerará como micro generador. Sin embargo, como parte de las

LEYES Y REGLAMENTOS	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	residuos peligrosos y/o potencialmente peligrosos, los responsables tendrán la obligación de avisar inmediatamente por vía telefónica y ratificarlo por escrito a la dirección, dentro de las 24 horas hábiles siguientes al hecho, para que cualesquiera de estos dicten las medidas de seguridad que procedan, sin perjuicio de las facultades que en la materia tengan otras autoridades. El aviso por escrito a que se refiere el párrafo anterior deberá comprender como mínimo los siguientes aspectos: I.-Identificación y domicilio del responsable. II.- Causa que motivo el evento. III.- Descripción precisa, composición y cantidad de los residuos peligrosos y/o potencialmente peligrosos derramados, depositados, infiltrados o fugados. IV.- Toxicidad y peligrosidad de los productos descritos en el supuesto anterior. V.- Medidas de contingencia. VI.- Posibles daños causados a la población, a los ecosistemas y a terceros. Los responsables de este tipo de eventos deberán iniciar la reparación inmediata hasta su conclusión, de los daños causados a la salud de la población afectada, al ambiente y a los ecosistemas y serán los directos responsables de éstos.	medidas de mitigación se considerará llevar un registro de generación de residuos, en caso de exceder la cantidad generada y cambiar de categoría se realizarán las acciones necesarias que verifiquen el cumplimiento de la presente Ley y Reglamento. El Promovente identificará, clasificará y manejará sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. El manejo de los residuos peligrosos se hará en seguimiento de los reglamentos ambientales y de seguridad correspondientes. Las medidas para tomar para el almacenamiento de residuos se encuentran especificadas dentro del Capítulo VI, entre lo que se incluye la prohibición de almacenamiento de solventes, substancias aromáticas o tóxicas en recipientes abiertos
	Artículo 100.- En toda operación de carga o descarga de mercancía o materiales, no se deberá rebasar un nivel de 90 dB (A) de las siete a las veintidós horas y de 85 dB (A) de las veintidós a las siete horas, en los siete días de la semana. **Artículo 103.-** Se prohíbe la generación de vibraciones y de emisiones de energía térmica, lumínica, ruido y olores que provoquen o puedan provocar degradación o molestias en perjuicio de la salud humana, la flora, la fauna y en general de los ecosistemas. **Artículo 104.-** Queda estrictamente prohibido dentro de la zona urbana, el uso de aparatos de sonido o instrumento de altavoces con fines de propaganda o distracción que afecten a la vía pública o cause molestias o alteraciones al ambiente o a los habitantes del lugar.	Debido a la naturaleza del proyecto que consiste en la construcción de un desarrollo del sector inmobiliario. Sus emisiones contaminantes a la atmósfera están limitadas en las etapas de preparación del sitio y construcción. Con el fin de controlar y reducir los impactos derivados de estas emisiones se tiene contempladas una serie de medidas de manejo ambiental que se encuentran especificadas dentro del Capítulo VI.
	Artículo 128.- Toda obra o actividad pública o privada que pueda causar o cause desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones señaladas en las leyes de la materia y las normas oficiales emitidas por la Federación o el estado, deberán sujetarse a la autorización del Ayuntamiento, así como al cumplimiento de los requisitos que se les imponga una vez evaluado el impacto ambiental que pudiere originar.	El proyecto corresponde a una obra de competencia federal, la cual contempla el cumplimiento a leyes, reglamentos y normas ambientales para su correcta operación y buen desempeño ambiental.

LEYES Y REGLAMENTOS	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	Artículo 132.- Corresponde al Ayuntamiento evaluar el impacto ambiental dentro del territorio municipal de acuerdo a las atribuciones señaladas en el presente ordenamiento y en aquellas materias no reservadas a la Federación o al Estado. **Artículo 138.-** La dirección supervisará durante el desarrollo de las obras o actividades, que la ejecución de estas se sujete a los términos autorizados, en su caso, al cumplimiento de las medidas de mitigación que se hubieren señalado. […]	
	Artículo 141.- Las disposiciones previstas en el presente capítulo, tienen por objeto fomentar la participación y responsabilidad de la sociedad en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, a través de las acciones que llevara cabo la Dirección y la Comisión Municipal de Ecología.	El promovente es consciente de los posibles impactos ambientales a generar por parte de la ejecución de las obras y actividades que se someten a evaluación; por lo que se compromete a la aplicación de las medidas señaladas en el Capítulo VI del presente documento
Bando de Policía y Gobierno del Municipio de Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero	**Artículo 184.-** El Ayuntamiento, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente en el Municipio, expedirá la reglamentación en las materias de: I. Evaluación de impacto ambiental; … III. De la protección del medio ambiente y la ecología; … V. Para la prevención de la contaminación generada por residuos sólidos no peligrosos; … X. Actividades que no sean consideradas altamente riesgosas, cuando se pueda afectar el ecosistema en la jurisdicción municipal.	El Promovente llevará a cabo la elaboración de esta manifestación de impacto ambiental del presente Proyecto y se presenta ante la SEMARNAT; la que, dentro de sus procedimientos de evaluación podría solicitar la opinión de las autoridades competentes del municipio en cumplimiento con este artículo.
	Artículo 185.- Para prevenir y controlar la contaminación y el desequilibrio ecológico en el territorio municipal, queda estrictamente prohibido: I. Contaminar con residuos sólidos de todo tipo II. Contaminar cuencas, barrancas y canales; III. Talar o erosionar los bosques y la tierra; IV. Contaminar por cualquier medio, la atmósfera de la ciudad; V. Generar contaminación visual; VI. Detonar cohetes, encender juegos pirotécnicos o cualquier sustancia o combustible peligroso, sin la autorización municipal correspondiente; VII. Hacer ruidos o vibraciones que causen molestias a la Ciudadanía, (sonidos musicales, conjuntos de cualquier tipo, radios, consolas, modulares, tubos de escape, bocinas de autos, etc.) que rebasen los parámetros establecidos por las normas	El proyecto contempla una serie de medidas señaladas en el Capítulo VI, las cuales están orientadas a prevenir, mitigar y/o compensar los posibles efectos de las obras y actividades a desarrollar para la ejecución del proyecto **The Pierre & Diamonds Etapa 1**

LEYES Y REGLAMENTOS	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	oficiales mexicanas; VIII. Utilizar la vía pública para talleres mecánicos, electromecánicos, hojalatería y pintura, y similares; IX. La circulación de vehículos que generen humos contaminantes; X. Fumar en las oficinas públicas, hospitales, sanatorios, discotecas, restaurantes, bares, escuelas, cines, teatros, camiones urbanos de pasajeros y taxis dentro del Municipio; XI. Poseer y criar cerdos, caballos y otros animales de corral en las zonas urbanas y suburbanas del Municipio; y, XII. Que deambulen los perros, cerdos, caballos, gatos, otros animales de corral y mascotas en general, en las vías públicas, áreas verdes, parques, jardines y áreas de equipamiento urbano; asimismo, que emitan sus heces fecales en las áreas descritas.	
	Artículo 186.- Se requiere de permiso, licencia o autorización del Ayuntamiento para lo siguiente: … II. Construcciones y uso específico del suelo; alineamiento y número oficial; conexiones de agua potable y drenaje; demoliciones y excavaciones; y para la ocupación temporal de la vía pública con motivo de la realización de alguna obra pública o particular;	El Promovente llevará a cabo las solicitudes de autorización, licencias o permisos correspondientes ante la autoridad municipal. Se cuenta con la licencia de uso de suelo. Por lo que una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental se realizará la gestión para obtener la licencia de construcción.
Reglamento de Construcciones para el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.	**Artículo 1.-** Es de orden público e interés social el cumplimiento y observancia de las disposiciones de este Reglamento, de sus Normas Técnicas Complementarias y de las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en materia de desarrollo urbano, planificación, seguridad, estabilidad e higiene, así como las limitaciones y modalidades que se impongan al uso de los terrenos o de las edificaciones de propiedad pública o privada, en los programas parciales y las declaratorias correspondientes. **Artículo 5.-** Para efectos de este Reglamento, las edificaciones en el Municipio de Acapulco, se clasificarán en los siguientes géneros y rangos de magnitud: I.2.1.- Conjuntos Habitacionales (más de 50 viviendas) - De cinco hasta diez niveles	El Promovente llevará a cabo las obras constructivas en apego a este reglamento, y la solicitud de autorizaciones, licencias o permisos que requiera la obra ante la autoridad municipal.

III.3.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO

A continuación, se describen los planes o programas de desarrollo aplicables o de interés para el Proyecto **"THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1"**.

Tabla 53.- Vinculación con el plan de Desarrollo Municipal 2025- 2027, de Acapulco de Juárez.

PLAN	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
Plan Municipal de Desarrollo 2025-2027 Acapulco de Juárez.	El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2025-2027 del Municipio de Acapulco de Juárez se compone de cuatro (4) Ejes Temáticos principales y diez (10) Programas Estratégicos (que son las estrategias centrales). El Plan también contiene 1 programa sectorial, 1 programa especial, 32 programas institucionales y 499 líneas de acción. Eje 1: Desarrollo Económico Programa Estratégico para el Crecimiento Económico de Acapulco (Estrategia No. 1)	El proyecto se alineará con el Plan Municipal de Desarrollo de Acapulco, a través del dar el cumplimiento a la normatividad aplicable para su ejecución, ya que se encuentra ubicado en una zona en donde permite el uso de suelo para la ejecución del proyecto. La vinculación se establece al tratarse de una inversión privada en el sector turístico y de servicios que contribuye a la diversificación de la oferta económica municipal. El proyecto generará empleos directos e indirectos, y su operación debe ser certificada bajo estándares de sustentabilidad turística para reforzar la imagen de Acapulco como destino responsable, alineado al crecimiento económico con responsabilidad ambiental.
	Eje 2: Desarrollo Ambiental Programa Estratégico para la Sustentabilidad y Cambio Climático (Estrategia No. 2)	La vinculación se logra al garantizar la viabilidad ambiental del proyecto a pesar del requerimiento de CUSTF (2.454 ha de SBC). El desarrollo debe implementar un Programa de Compensación y Restauración Ecológica (de acuerdo con la LGDFS) en una superficie mayor a la afectada, priorizando la reforestación con especies nativas de SBC para mantener la captura de carbono, la regulación hídrica y la funcionalidad del ecosistema dentro del municipio, mitigando así el impacto al capital natural.
	Programa Estratégico para el Desarrollo Urbano de Acapulco (Estrategia No. 3)	El proyecto de construcción de servicios y habitacional (5.1543 ha) se vinculará al fomentar el crecimiento ordenado y planificado. Esto implica asegurar que la densidad, altura y uso de suelo propuesto se apegue estrictamente a la zonificación vigente del PMD y los planes de ordenamiento territorial, previniendo el crecimiento desordenado y la presión desmedida sobre las áreas de conservación. En cuanto al manejo de los residuos en todas las etapas se contará con contenedores para acopio de residuos y se contratará a empresas autorizadas para el envío y disposición de los residuos dependiendo de sus características a reciclaje o disposición

PLAN	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
		final. En la etapa de operación se generarán residuos peligros y biológicos infecciosos, para lo cual se dará de alta como empresa generadora de residuos peligrosos.

III.3.4 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

El Municipio de Acapulco cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local Participativo del Territorio del Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero; POEL-Acapulco.

Tabla 54.- UGA del POEL en la que se ubica el proyecto.

UGA Fin 13	**Política: Aprovechamiento sustentable**	**UGA CONSULTA:13, 32, 36, 39, 50, 64, 71, 76, 77, 83, 100, 103, 110, 111, 126, 139**
Lineamiento general: Promover el mejoramiento urbano de aquellos barrios de la ciudad que presenten condiciones de rezago y con malas condiciones para una vida digna de las personas. Las acciones de mejoramiento se realizarán bajo un modelo de desarrollo urbano, ordenado, socialmente integrador, económicamente productivo y competitivo, ambientalmente amable y capaz de sostenerse a través del tiempo. Se garantizarán los ejes de la nueva agenda urbana: inclusión urbana, derecho la ciudad, accesibilidad universal e igualdad de género		
Datos generales	Superficie: 14,591.5ha	Población: >50,000 habitantes
	Uso de suelo y vegetación predominantes: otras categorías (5.0%), agropecuario (17.1%), vegetación perturbada (10.7%), asentamientos humanos (66.1%),	
Aptitudes	Asentamientos humanos: 7.3/10	Agropecuario: 1.7/10
	Conservación: 0.5/10	Turismo: 6.1/10
	Índice de prioridad para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad: 0.8/10	Índice de cobertura vegetal: 1.1/10
Datos ambientales	Fijación de carbono: 32.1 ton/ha/año	Sensibilidad de los ecosistemas por fragmentación: 1.3/10
	Prioridad de ecosistemas: 0.4/10	Índice de retención de suelos: 1.6/10
	Sensibilidad de la vegetación por fragmentación: 0.7/10	Erosión: 1.6 ton/ha/año
	Potencial para recarga del acuífero: 5.8/10	Riqueza de especies: 6.0/10
Estrategias ecológicas, usos del suelo y criterios ecológicos	Estrategias ecológicas: E0013, E0014, E0015, E0017, E0018, E0019, E0020, E0021, E0028, E0029, E0030, E0033, E0039, E0044,	
	Usos permitidos: El uso de suelo queda sujeto a lo establecido en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez	
	Usos no permitidos: El uso de suelo queda sujeto a lo establecido en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez	
	Criterios de regulación ecológica: EqU01, EqU02, EqU03, EqU04, EqU05, EqU06, EqU07, AshU01, AshU02, AshU03, AshU04, AshU05, AshU06, AshU07, AshU08, AshU09, AshU10, AshU11, AshU12, AshU13, AshU14, AshU15, AshU16, HTu01, HTu02, HTu03, HTu04, HTu05, HTu06, HTu07, HTu08, HTu09, IPa01, IPa02, IPa03, IPa04, IPa05, IPa06, IPa07, IPa08, IPa09, IPa10, IPl01, IPl02, IPl03, IPl04, IPl05, IPl06, IPl07, IPl08, IPl09, IPl10, IPl11, IPl12, IPl13, IPl14, IPp01, IPp02, IPp03, IPp04, IPp05, IPp06, IPp07, IPp08, IPp09, Tal01, Tal02, Tal03, Tal04, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tur01, Tur02, Tur03, Tur04, Tur05, Tur06, Tur07,	

Figura 28.- Ubicación del predio del proyecto en la UGA

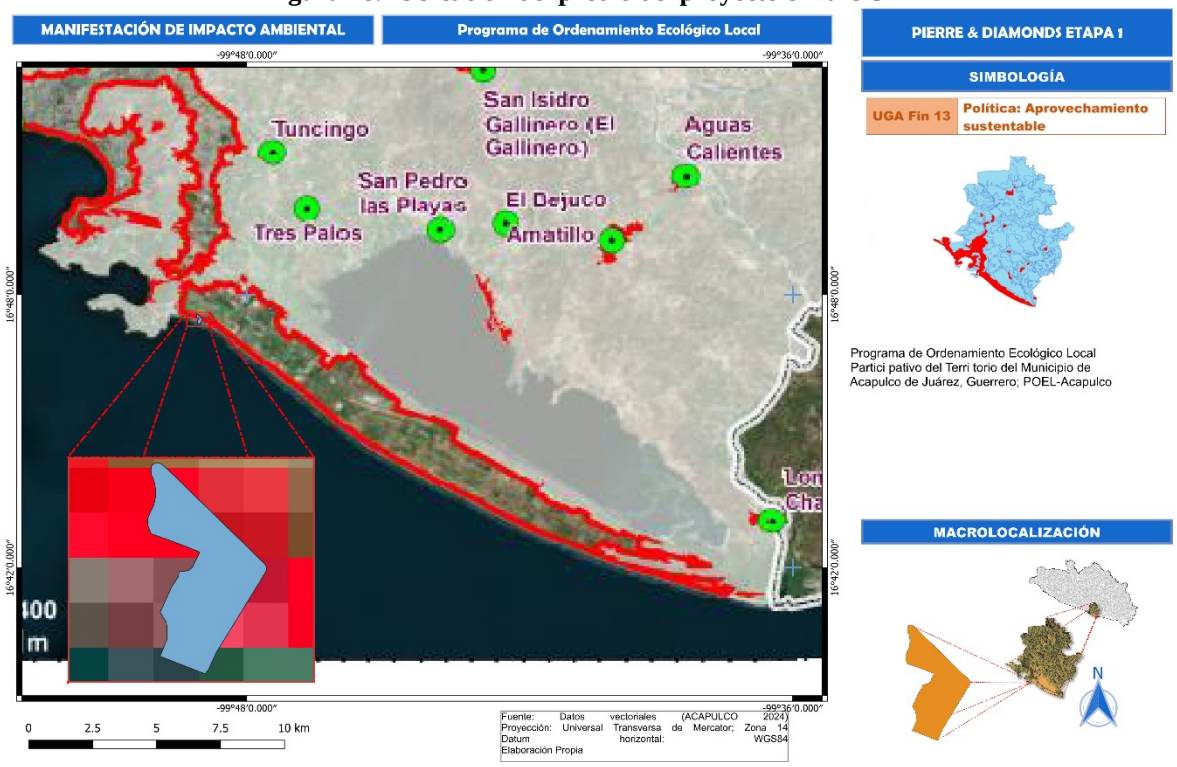


Tabla 55.- Vinculación del proyecto con las estrategias del POEL Acapulco.

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
E0013	Gestión integral del agua	Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico en todos los componentes del ciclo hidrológico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, reconociendo el agua como factor clave para el desarrollo económico y el bienestar social, y promoviendo procesos participativos equitativos e inclusivos, así como la generación de conocimiento y la difusión de información.	Promover una planificación hídrica integral basada en el manejo integrado de cuencas, considerando la presencia de fenómenos climáticos como el huracán Otis.	El proyecto contempla estrategias de construcción que minimicen el impacto por inundaciones y huracanes hacia las viviendas.
			Gestionar el agua de acuerdo con las demandas presentes y futuras, incorporando los efectos del cambio climático según las metodologías del IPCC, y conforme a las políticas públicas establecidas.	Se encuentra en gestión la factibilidad de dotación de agua
			Impulsar la educación continua y la certificación de los actores del sector hídrico, fomentando la capacitación en temas relacionados con la gestión y uso eficiente del agua.	No aplica para el proyecto.
			Elaborar estudios y proyectos a corto, mediano y largo plazo para concluir obras de infraestructura hidráulica en proceso y nuevas en el municipio, considerando la resiliencia ante eventos extremos como el huracán Otis.	No aplica para el proyecto.
			Conservar las zonas de recarga, realizando labores de mitigación en intervenciones humanas que afectan la permeabilidad del suelo, con acciones específicas para contrarrestar los impactos de eventos climáticos como el huracán Otis.	Como parte de las actividades de compensación ambiental, se realizará la restauración de una superficie afectada (degradada) con las medidas de mitigación, compensación y

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
				prevención que corresponde a la Repoblación vegetal mediante el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre y este llevarlo a cabo en conjunto con las obras de conservación de suelo y agua (Terrazas individuales) en una superficie a restaurar de 1.8 ha, se concluye que el proyecto no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, ya que con las obras de conservación de suelo y la repoblación vegetal se recuperará en un 100% lo comprometido por el CUSTF.
			Mantener y ampliar, en casos especiales, la red de estaciones de monitoreo y los parámetros de calidad de agua en ríos, presas, acuíferos y cuerpos de agua, con el fin de evaluar y garantizar la calidad del recurso.	No aplica para el proyecto.
			Impulsar el uso eficiente del agua en la agricultura mediante la tecnificación del riego, la modernización de la infraestructura y la planificación adecuada de los cultivos, considerando la disponibilidad del recurso y la resiliencia frente a eventos climáticos como el huracán Otis.	No aplica para el proyecto.
			Fomentar el uso eficiente del agua en los sectores urbano, agropecuario, turístico e industrial, con énfasis en la optimización de la distribución y el consumo responsable del recurso.	Se instalarán sanitarios ahorradores de agua en los baños de las viviendas y se reutilizará el agua tratada para riesgo de áreas verdes
			Establecer equipos de intervención rápida para detectar y reparar fugas en las redes de distribución de agua potable y alcantarillado, considerando la importancia de la pronta respuesta ante eventos climáticos como el huracán Otis.	No aplica para el proyecto.
			Modernizar las redes de agua potable y saneamiento en las zonas urbanas del municipio para mejorar la eficiencia y la calidad del servicio, y fortalecer la resiliencia frente a eventos climáticos extremos como el huracán Otis.	Se construirán las instalaciones de agua potable con equipos modernos.
			Reforzar las acciones de vigilancia, inspección y aplicación de sanciones en materia de extracciones de materiales y descargas en los cuerpos de agua superficiales y	No aplica para el proyecto.

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			subterráneos del municipio, considerando su importancia para la conservación del recurso y la prevención de impactos adversos.	
			Promover la educación y el conocimiento hídrico de la población mediante convenios de apoyo con entidades dedicadas a la educación ambiental, capacitando a adultos y niños en la comprensión del ciclo hidrológico y la importancia del agua, con especial énfasis en la resiliencia ante fenómenos climáticos como el huracán Otis.	Se promoverán talleres de capacitación ambiental para los trabajadores del proyecto durante las etapas de preparación de sitio y construcción del proyecto
			Involucrar a las organizaciones sociales y académicas estatales y municipales en la toma de decisiones relacionadas con la administración y preservación del agua, reconociendo la importancia de la participación ciudadana en la gestión del recurso.	No aplica para el proyecto.
			Desarrollar un sistema de información sobre los recursos hídricos municipales para respaldar la toma de decisiones en materia de gestión del agua y planificación del desarrollo, con especial atención a la resiliencia frente a eventos climáticos como el huracán Otis.	No aplica para el proyecto.
			Se sugiere emitir una declaratoria oficial de las zonas de recarga del acuífero identificadas en el presente Programa con el objetivo de salvaguardar y preservar estas zonas. Esta medida busca garantizar la disponibilidad y calidad del recurso hídrico en el largo plazo, así como proteger los ecosistemas asociados y los servicios ambientales que proporcionan a la población	No aplica para el proyecto.
			Garantizar el acceso equitativo al agua y sus beneficios como herramienta para combatir la pobreza y promover la inclusión social, reconociendo la importancia del recurso para el desarrollo sostenible del municipio.	Se encuentra en gestión la factibilidad de dotación de agua
			Promover y facilitar las condiciones para el reuso de agua doméstica en actividades industriales de bajo requirimiento de pureza del agua.	Las aguas de drenaje serán enviadas a la PTAR, y posterior a su tratamiento serán empleadas en actividades de riego de áreas verdes.
			Fomentar la infraestructura para el reuso de agua en actividades industriales o de bajo requerimiento de pureza del agua	
			Construir infraestructura para la separación de aguas negras y aguas de lluvia.	El proyecto contempla drenajes separados para aguas pluviales y aguas sanitarias.
			Uso de ecotecnias para la captación de agua de lluvia.	Las aguas pluviales serán conducidas hacia su infiltración.
			Aplicar la legislación y reglamentación ambiental en materia	El sistema empleado para el tratamiento de las aguas

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			del agua contaminada, con residuos sólidos y aguas residuales.	de descargas cumplirá con la NOM-003-SEMARANT-1997.
E0014	Control de emisiones	Mantener los niveles de calidad del aire por debajo de los valores máximos permitidos por la normatividad vigente en la materia, todos los días del año	Impulsar un sistema de monitoreo de la calidad del aire en Acapulco, el cual se retroalimente y tenga portales de acceso para su consulta.	No aplica para el proyecto.
			Incrementar el número de estaciones para el monitorea de la calidad del aire en el municipio.	No aplica para el proyecto.
			Promover la reducción de emisiones en el sector industrial, mediante el fomento al mejoramiento tecnológico, utilización de combustibles limpios y eficiencia energética.	El proyecto dará cumplimiento a las normas oficiales mexicanas de emisiones.
			Actualizar el Inventario de emisiones a la atmósfera para apoyar la toma de decisiones.	No aplica para el proyecto.
			Generar y mantener actualizado el Inventario GyCEI municipal de acuerdo a las metodologías del IPCC y del INECC.	No aplica para el proyecto.
			Realizar un estudio epidemiológico para conocer el comportamiento de enfermedades relacionadas con la mala calidad del aire.	No aplica para el proyecto.
			Implementar investigaciones científicas para conocer afectaciones provocadas por la contaminación atmosférica a la fauna, flora, los ecosistemas y las construcciones.	No aplica para el proyecto.
			Implementación del Programa de Detección de Vehículos Contaminantes para el transporte público y privado.	No aplica para el proyecto.
			Modernizar el parque vehicular de transporte público de Acapulco, promoviendo mecanismos que faciliten a los proveedores del servicio la sustitución de unidades en malas condiciones.	No aplica para el proyecto.
			Impulsar prácticas que favorezcan la reducción de emisiones generadas en la preparación de terrenos agrícolas.	No aplica para el proyecto.
			Elaborar e instrumentar el Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas para el municipio Acapulco.	No aplica para el proyecto.
			Organizar la cadena de generación, captura y desecho de residuos en sitios de disposición final e implementar técnicas de valorización de los residuos que minimicen las emisiones de GEI.	No aplica para el proyecto.
E0015	Manejo integral de residuos solidos	Modernizar el manejo de residuos sólidos en el municipio de Acapulco de Juárez mediante una gestión integral que incluya la optimización	Formular el Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos del municipio de Acapulco de Juárez, considerando la gestión de residuos sólidos provenientes de eventos climáticos como huracanes.	El proyecto contará con estrategias para el correcto manejo de residuos, entre las que se destacan, la separación y envío a reciclaje de RME y disposición final de RSU.
			Actualizar y consolidar el padrón e inventario municipal de generación	No aplica para el proyecto.

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
		operativa y administrativa de los sistemas de recolección, reciclaje, tratamiento, producción de composta, compactación y disposición final, con el apoyo de tecnologías complementarias, economías de escala y esquemas de corresponsabilidad con la sociedad.	de residuos sólidos urbanos (RSU), incorporando información sobre la gestión de residuos sólidos derivados de huracanes.	
			Impulsar la ampliación de la cobertura de recolección, transferencia y transporte de diversos tipos de RSU, incluidos aquellos generados por fenómenos climáticos como huracanes.	En el área del proyecto, existe servicio de recolección de RSU.
			Fomentar el desarrollo de infraestructura para la selección de residuos, centros de acopio multi residuos y plantas de valorización, con el fin de reducir la generación de gases de efecto invernadero asociados a la gestión de RSU y con el fin de maximizar la recuperación de residuos, minimizando su traslado a los sitios de disposición final.	No aplica para el proyecto.
			Generar un programa de saneamiento y clausura de tiraderos a cielo abierto de RSU, incorporando acciones específicas para abordar la gestión de residuos sólidos derivados de huracanes. • Diseñar mecanismos normativos y de fomento que promuevan la participación del sector social y privado en actividades de acopio y reciclaje, incluyendo la gestión de RSU provenientes de huracanes.	No aplica para el proyecto.
			Promover actividades de capacitación y comunicación dirigidas a sensibilizar a la sociedad sobre la importancia de una gestión integral de residuos, haciendo hincapié en los impactos que esta tiene en la mitigación del cambio climático, considerando eventos climáticos como huracanes.	Se capacitará al personal en temas de cumplimiento ambiental
			Fortalecer la participación de la sociedad mediante programas de educación y sensibilización que fomenten la reducción de la generación de residuos, el reúso de materiales y la separación en la fuente, con especial atención a la gestión de RSU derivados de huracanes.	
			Promover la capacitación del personal operativo y administrativo en la clasificación adecuada de los RSU y su manejo seguro, incluyendo la gestión de residuos sólidos generados por huracanes.	
			Establecer lineamientos para la clasificación de los RSU en función de su destino, ya sea aprovechamiento material, energético o disposición final, considerando la gestión de residuos sólidos provenientes de huracanes. Esto con el fin de maximizar la	

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			recuperación de residuos, minimizando su traslado a los sitios de disposición final.	
			Impulsar el consumo de productos reciclados derivados de residuos sólidos, promoviendo la instalación de más plantas de acopio y separación de residuos para su tratamiento y comercialización, incluyendo aquellos generados por huracanes.	
			Mejorar el servicio público de limpieza en la vía pública, focalizando la atención en sitios no controlados, comercios y servicios, con operativos de inspección y vigilancia que también aborden la gestión de residuos sólidos derivados de fenómenos climáticos como huracanes.	En el área del proyecto, existe servicio de recolección de RSU.
			Establecer programas de reciclaje de escombros provenientes de la demolición y reconstrucción de infraestructuras dañadas por el huracán. Se pueden separar materiales como concreto, ladrillos, madera y metal para su posterior reutilización en la construcción o para la fabricación de nuevos materiales de construcción.	Entre las estrategias de manejo de residuos se encuentra el reciclaje de RME.
			Fomentar la reutilización de materiales provenientes de los escombros del huracán en proyectos incluir la utilización de madera reciclada en la carpintería, piedras y ladrillos para la construcción de muros y pisos, entre otros.	
			Implementar programas de compostaje para el material vegetal residuo del huracán, como ramas, hojas y otros desechos orgánicos. El compostaje puede convertir estos residuos en compost de alta calidad que puede ser utilizado como abono orgánico en la agricultura y jardinería.	Como parte de las actividades de cambio de uso de suelo, parte del material vegetal y suelo será reutilizado en actividades de jardinería.
			Promover el uso de material vegetal residuo del huracán en proyectos de bioconstrucción, como la construcción de techos verdes, muros de contención y sistemas de drenaje sostenible. Estos materiales pueden proporcionar una alternativa ecológica y económica a los materiales convencionales.	No aplica para el proyecto.
			Explorar la posibilidad de utilizar el material vegetal residuo del huracán como fuente de biomasa para la generación de energía renovable, mediante la producción de biogás o la combustión controlada para la producción de calor y electricidad.	No aplica para el proyecto.
			Realizar programas de educación y capacitación dirigidos a la comunidad local sobre las técnicas de manejo y	No aplica para el proyecto.

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			aprovechamiento de escombros y material vegetal residuo del huracán, fomentando prácticas sostenibles y promoviendo la participación activa de la población en estas iniciativas.	
			Establecer alianzas y coordinación entre las autoridades locales, organizaciones no gubernamentales, instituciones académicas y el sector privado para implementar de manera efectiva las acciones de manejo y aprovechamiento de los escombros y material vegetal residuo del huracán	No aplica para el proyecto.
			Incorporación de rastros tipo TIF, en conformidad con la normativa establecida.	No aplica para el proyecto.
			Realizar demostraciones prácticas de cómo llevar a cabo la separación de residuos y su adecuada disposición, mostrando los beneficios de estas prácticas y evitar su quema.	Se capacitará al personal en temas de cumplimiento ambiental.
			Selección rigurosa de áreas de disposición final, siguiendo las normativas establecidas y considerando criterios ambientales, sanitarios y de seguridad. Esto implica la evaluación de sitios potenciales, la participación comunitaria, la realización de evaluaciones de impacto ambiental y el monitoreo continuo de la calidad ambiental. Además, se prioriza el uso de tecnologías adecuadas y se planifica a largo plazo para garantizar la sostenibilidad del manejo de residuos.	No aplica para el proyecto.
E0017	Gestión integral de riesgos naturales	Generar información sobre las amenazas, la vulnerabilidad y el riesgo con el fin de definir estrategias y acciones de reducción del riesgo vinculadas al desarrollo sostenible, incluyendo la gestión de desastres naturales como el huracán Otis.	Actualizar el Atlas de riesgo municipal de Acapulco con un enfoque específico en el cambio climático y los posibles impactos del huracán Otis.	No aplica para el proyecto.
			Implementar medidas preventivas contra contingencias de origen natural, basadas en las previsiones del atlas, incluyendo planes de evacuación y refugios temporales.	El proyecto contempla medidas de seguridad para la construcción de las viviendas señaladas en el capítulo II, para protegerlas de riesgos por inundaciones, huracanes y sismos.
			Controlar el crecimiento urbano hacia zonas identificadas como de alto riesgo, como el valle de la Sabana, considerando la posibilidad de impacto del huracán Otis.	
			Desarrollar infraestructura de drenaje y alcantarillado para mitigar las inundaciones en áreas urbanas y rurales, anticipando posibles eventos extremos como los asociados al huracán Otis.	El proyecto contempla en sus fases constructivas la instalación y operación de sistema de drenaje que conecte con la PTAR de Princess para el correcto manejo de las aguas residuales de las viviendas, y re-uso de las aguas tratadas para riego de áreas verdes
			Construir sistemas de captación de agua pluvial para aprovechar el	Se cuenta con sistema de captación de agua pluvial.

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			excedente en actividades no potables, reduciendo así el riesgo de inundaciones.	
			Crear y entrenar brigadas de apoyo a la población frente a riesgos geológicos y climáticos, incluyendo la respuesta ante huracanes como el Otis.	No aplica para el proyecto.
			Garantizar el mantenimiento y, de ser necesario, construir nueva infraestructura para reducir la vulnerabilidad de la población y los bienes frente a desastres naturales.	No aplica para el proyecto
			Promover la inclusión de medidas preventivas en los programas operativos anuales de las dependencias y los tres niveles de gobierno, considerando la gestión integral de riesgos.	No aplica para el proyecto
			Implementar acciones de educación, difusión de alertas y regulaciones de construcción para reducir la vulnerabilidad física y prevenir desastres naturales, como los asociados al huracán Otis.	La construcción de las áreas del proyecto se ha diseñado considerando los resultados de los estudios de mecánica de suelo, y sismológico.
			Fomentar la construcción de obras para prevenir inundaciones, como bordos y muros de encauzamiento, anticipando posibles efectos del huracán Otis.	No aplica para el proyecto.
			Disminuir la vulnerabilidad de la población en zonas de riesgo potencial, incluyendo la reubicación de asentamientos humanos irregulares.	No aplica para el proyecto
			Establecer sistemas de alerta temprana para prevenir riesgos ante eventos climáticos extremos y sismos, incluyendo la posibilidad de impacto del huracán Otis.	No aplica para el proyecto
			Promover acciones para disminuir la vulnerabilidad social en barrios marginados, mejorando viviendas y la infraestructura urbana, considerando posibles eventos climáticos como los asociados al huracán Otis.	No aplica para el proyecto
			Establecer sistemas de monitoreo hidrológico para vigilar el nivel de los ríos La Sabana y Papagayo para poder predecir posibles crecidas.	No aplica para el proyecto
			Conservar y restaurar vegetación ribereña para que puedan funcionar como barreras naturales ante posibles desbordamientos.	No aplica para el proyecto
			Desarrollar un sistema de alertas tempranas y difusión de peligros a la población, utilizando tecnologías de comunicación efectivas como mensajes de texto, aplicaciones móviles y redes sociales para garantizar que la información llegue rápidamente a todos los residentes en áreas de riesgo.	No aplica para el proyecto

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			Promover la difusión de los refugios temporales y aumentar su número para garantizar que haya suficientes lugares seguros para que la población se refugie en caso de desastres naturales, como inundaciones o huracanes.	No aplica para el proyecto
			Incrementar la cobertura vegetal en las partes medias y altas de las cuencas a través de la consolidación operativa de Áreas Naturales Protegidas (ANPs) a nivel federal, estatal y municipal para reducir la erosión del suelo, mejorar la infiltración del agua y disminuir el riesgo de deslizamientos de tierra.	Se realizará la restauración ambiental de un sitio alterado para compensar el impacto por el cambio de uso de suelo, al realizar la revegetación con plantas nativas.
			Aumentar la presencia de unidades médicas en las localidades vulnerables para garantizar una atención médica oportuna en caso de emergencia. Esto incluye la capacitación del personal médico en la atención de enfermedades relacionadas con desastres, como heridas, intoxicaciones y enfermedades transmitidas por vectores.	No aplica para el proyecto.
			Implementar programas para la población sin derecho habiencia para el tratamiento de enfermedades como el dengue, que pueden aumentar durante y después de eventos climáticos extremos. Esto puede incluir la distribución gratuita de repelentes de insectos, la fumigación de áreas afectadas y la educación sobre la prevención y el control de enfermedades transmitidas por vectores.	No aplica para el proyecto.
E0018	Aprovechamiento de energías renovables	Acelerar la transición a una sustentabilidad energética en todos los sectores y regiones de municipio.	Fomentar el incremento gradual de la participación de las energías limpias en la industria eléctrica con el objetivo de cumplir las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones.	El proyecto contempla la instalación de paneles solares para iluminar las áreas comunes del desarrollo.
			Promover la instalación de parques de generación de energía a partir de fuentes fotovoltaicas articulados con los desarrollos industriales y de infraestructura mixta en el territorio municipal.	No aplica para el proyecto.
			Promover la implementación de sistemas de generación de energía a partir de fuentes renovables domésticos.	El proyecto contempla la instalación de paneles solares para iluminar las áreas comunes del desarrollo.
			Desarrollar un foro sobre generación de energía a partir de fuentes renovables, invitando como participantes a entidades con especialistas en el tema como: la Asociación Mexicana de Energía Solar (Asolmex), la Asociación	No aplica para el proyecto.

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			Mexicana de Energía Eólica (Amdee), el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (Ineel), el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) el Instituto de Recursos Mundiales (WRI, también por sus siglas en inglés) y la Sociedad o corporación alemana para la Cooperación Internacional (GIZ, por sus siglas en alemán), entre otros.	
			Incentivar que los desarrollos industriales y comerciales de gran escala utilicen energías limpias.	No aplica para el proyecto
E0019	Conservación y valorización de los bienes comunes del municipio de Acapulco	La estrategia de conservación y valorización de los bienes comunes del municipio de Acapulco es un plan integral diseñado para proteger, preservar y destacar los recursos naturales, culturales y sociales compartidos que caracterizan a esta región costera. Esta estrategia tiene como objetivo principal asegurar la sostenibilidad a largo plazo de los bienes comunes de Acapulco, promoviendo su uso responsable y equitativo para el beneficio de las generaciones presentes y futuras.	En esta estrategia se establecen acciones específicas para la conservación y gestión sostenible de diversos bienes comunes, como las playas, el mar, los parques urbanos, los centros culturales y los valores intangibles de la comunidad. Se consideran tanto aspectos físicos y biológicos, como sociales y culturales, para garantizar una protección integral y holística de los recursos compartidos. Además de la conservación, la estrategia también busca valorizar los bienes comunes, reconociendo su importancia para el bienestar de la población local y su potencial para impulsar el desarrollo económico y social de la región. Se promueve la creación de programas y proyectos que permitan aprovechar de manera sostenible estos recursos, generando oportunidades de empleo, fomentando el turismo responsable y fortaleciendo la identidad cultural de Acapulco Acciones:	No aplica para el proyecto.
			Finalizar del inventario realizado en los talleres de construcción social para identificar todos los bienes comunes tangibles e intangibles relacionados con los recursos hídricos en Acapulco. Describir cada bien común, incluyendo su importancia, estado actual y las acciones específicas necesarias para su conservación. Para cada bien común identificado, definir las acciones concretas necesarias para su conservación, así como los actores sociales responsables de llevar a cabo dichas acciones.	No aplica para el proyecto.
			Designar los responsables específicos para cada bien común y difundir esta información a través de la página oficial del municipio, así como en otros medios de comunicación relevantes. Se fomentará la participación y la corresponsabilidad de la comunidad en la conservación de estos recursos.	No aplica para el proyecto.

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			Crear y medir indicadores para evaluar el estado de cada bien y el impacto de las acciones emprendidas. Este proceso comenzará con un análisis exhaustivo de las playas, consideradas uno de los activos más preciados de la ciudad. Se identificarán todas las playas disponibles en la zona, evaluando minuciosamente su estado de conservación y las amenazas ambientales que puedan afectarlas. Este análisis comprenderá no solo aspectos físicos como la erosión costera, sino también aspectos biológicos y de biodiversidad marina. Entre los indicadores se incluirá la cantidad de desechos recolectados durante las campañas de limpieza, la calidad del agua de mar en puntos específicos de muestreo y los cambios en la línea costera a lo largo del tiempo.	No aplica para el proyecto.
			Fomentar programas de limpieza de playas, que no solo se centrarán en la remoción de desechos visibles, sino también en la gestión integral de residuos para prevenir la contaminación marina.	No aplica para el proyecto.
			Proponer y llevar a cabo unas iniciativas para el control de la erosión costera, como la revegetación de dunas y la construcción de estructuras costeras sostenibles que ayuden a proteger estas áreas vulnerables.	No aplica para el proyecto.
			Regular de manera más estricta las actividades turísticas en las playas, con el objetivo de reducir el impacto negativo en los ecosistemas costeros. Esto implicará la implementación de medidas para regular el tráfico de embarcaciones, la gestión de residuos turísticos y la protección de áreas sensibles como los arrecifes de coral.	No aplica para el proyecto.
			Atender a otros bienes comunes en Acapulco, como el mar, las lagunas y la Isla de la Roqueta. Integrar nuevos bienes comunes, como nuevas áreas naturales protegidas parques urbanos y centros culturales, y se incluirán en el inventario y las acciones de conservación. Fomentar la participación de la comunidad en la identificación y protección de estos nuevos recursos.	No aplica para el proyecto.
			Atender los parques urbanos y centros culturales, con evaluaciones exhaustivas de la biodiversidad urbana y la importancia cultural de estos espacios verdes. Se implementarán acciones para	El proyecto contempla la integración de áreas ajardinadas y recreativas, así como áreas para deporte y para mascotas.

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			mejorar el mantenimiento de áreas verdes, promover actividades culturales inclusivas y mejorar la infraestructura recreativa para el disfrute de residentes y visitantes.	
			Promover prácticas de pesca sostenible y establecer áreas marinas protegidas para conservar la rica diversidad de vida marina que habita en estas aguas.	No aplica para el proyecto
			Fomentar la participación de las dependencias del municipio, estatales y federales para la conservación de los bienes comunes identificados, e incluir un eje específico en el programa municipal de desarrollo para este fin.	No aplica para el proyecto
			Firmar convenios de coordinación con los tres niveles de gobierno para garantizar una acción conjunta y coordinada en la conservación de los bienes comunes.	No aplica para el proyecto
			Identificar los bienes intangibles de Acapulco, como la conciencia ambiental de la comunidad y el respeto por la tradición de conservación. Se promoverá la educación ambiental en las escuelas y se fortalecerá la aplicación de leyes ambientales para garantizar el cumplimiento de regulaciones destinadas a proteger el entorno natural de la región. Además, se fomentará el respeto por la cultura local y las prácticas tradicionales de conservación, reconociendo el importante papel que juegan en la protección de los recursos naturales de Acapulco. En términos de responsabilidad, el municipio jugará un papel central en la coordinación y ejecución de estas acciones, trabajando en estrecha colaboración con el COET (Consejo de Ordenamiento Ecológico Territorial) y organizaciones no gubernamentales dedicadas a la protección ambiental. Se asignarán recursos específicos en el presupuesto municipal para financiar estas iniciativas, incluyendo fondos para programas de limpieza de playas, monitoreo ambiental y campañas de concientización pública. Se asignarán también recursos financieros específicos para el COET, garantizando su capacidad para llevar a cabo acciones de conservación y ordenamiento ecológico en el municipio. Esto incluye presupuesto para contratación de personal técnico, adquisición de equipos de monitoreo, y desarrollo de programas de educación ambiental.	No aplica para el proyecto.

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
E0020	Estrategia integrada para la mitigación y adaptación al cambio climático de Acapulco	Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en sectores clave como el transporte y la energía, mientras se fortalece la resiliencia de la ciudad ante los impactos climáticos mediante la construcción de infraestructuras resistentes, la protección de ecosistemas costeros y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles. Esto se logrará mediante la participación comunitaria, la sensibilización sobre el cambio climático, la colaboración interinstitucional y la integración de estrategias de adaptación y mitigación para abordar los desafíos climáticos de manera integral y sostenible.	El éxito en abordar el cambio climático requiere una coordinación estrecha entre los distintos niveles de gobierno y la sociedad civil. Por lo tanto, nuestra estrategia se centrará en la colaboración entre la federación, las entidades federativas, los municipios y la participación ciudadana. Además, se promoverá la investigación científica y la innovación tecnológica para desarrollar soluciones sostenibles. A continuación, se detallan las acciones clave: Para garantizar una implementación efectiva de las políticas climáticas, como los prevés la ley se establecerán comités interinstitucionales a nivel local que supervisarán y coordinarán las acciones de mitigación y adaptación en cada región, asegurando una respuesta coordinada y eficiente a los desafíos climáticos. Se impulsará la investigación científica y tecnológica en temas relacionados con el cambio climático, especialmente en instituciones de nivel superior presentes en el municipio. Esto se logrará mediante la creación de programas de financiamiento y apoyo a la investigación, así como la promoción de alianzas público-privadas para el desarrollo e implementación de soluciones innovadoras. La estrategia promoverá una mayor participación ciudadana en la toma de decisiones y la implementación de acciones relacionadas con el cambio climático. Se llevarán a cabo consultas públicas, se crearán espacios de diálogo y participación, y se promoverá la educación y sensibilización ambiental en la población para fomentar una cultura de resiliencia climática. El Instituto de Planeación Municipal (IMPLAN) y el Comité de Ordenamiento Ecológico Territorial (COET) establecerán un sistema robusto de evaluación y monitoreo de las políticas y acciones relacionadas con el cambio climático. Esto incluirá indicadores claros y objetivos de seguimiento para identificar áreas de mejora y ajustar las políticas según sea necesario para garantizar su eficacia. Acciones: Para abordar las particularidades de Acapulco, una ciudad costera vulnerable al cambio climático y con una importante industria turística, se implementarán acciones específicas en los siguientes sectores:	No aplica para el proyecto.
			Manejo de recursos naturales o Restauración de ecosistemas	Se realizará la restauración ambiental de un sitio

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			terrestres: Se han implementado programas de restauración para recuperar los ecosistemas terrestres afectados por el huracán, incluyendo la selva baja caducifolia, selva mediana, bosques templados, vegetación riparia y acuática. Estas acciones están dirigidas a restablecer la biodiversidad, mejorar la calidad del suelo y del agua, y promover la estabilidad de los ecosistemas terrestres. o Conservación de ecosistemas costeros: Se están llevando a cabo medidas para conservar los ecosistemas costeros, como los manglares y los arrecifes de coral, que actúan como barreras naturales contra tormentas y marejadas. Se están implementando políticas de protección y regulación para preservar estos valiosos ecosistemas y garantizar su función como hábitat para la vida marina. o Restauración de hábitats costeros: Se han iniciado proyectos de restauración de hábitats costeros con el objetivo de fortalecer la resiliencia de la línea costera frente a la erosión y el aumento del nivel del mar. Estas acciones incluyen la revegetación de dunas costeras, la reconstrucción de manglares y la implementación de técnicas de manejo de sedimentos para estabilizar las playas. o Monitoreo de la biodiversidad marina: Se están llevando a cabo programas de monitoreo para evaluar el estado de los arrecifes de coral, las poblaciones de peces y otras especies marinas. Estos programas proporcionan información valiosa sobre la salud de los ecosistemas marinos y permiten tomar medidas de conservación apropiadas para proteger la biodiversidad marina	alterado para compensar el impacto por el cambio de uso de suelo, al realizar la revegetación con plantas nativas.
			Protección del ambiente o Reforzamiento de regulaciones y programas de monitoreo para reducir la contaminación del aire, agua y suelo. o Mejora de la calidad del agua en playas y cuerpos de agua costeros mediante la reducción de vertidos de aguas residuales y la implementación de sistemas de tratamiento adecuados. o Desarrollo de planes de manejo costero que incluyan medidas para controlar la erosión y proteger las playas y zonas de recreación costeras.	El proyecto contempla la aplicación de las NOM's de protección al aire, agua y suelo.
			Gestión de residuos o Mejora de los programas de recolección de residuos sólidos urbanos y fomento de la separación y reciclaje de	La generación de residuos peligrosos se prevé fortuitas cantidades para las primeras etapas del

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			materiales reciclables. o Implementación de medidas para reducir el uso de plásticos de un solo uso en actividades turísticas y promoción de alternativas más sostenibles.	Proyecto (preparación del sitio y construcción) y nulas durante la etapa de operación y mantenimiento. Para su clasificación, manejo, almacenamiento y disposición se cumplirá con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, así como las normas oficiales mexicanas correspondientes. En caso de generar residuos peligrosos, se tramitará ante la SEMARNAT el registro como empresa generadora de residuos peligrosos, bajo la categoría que le corresponda.
			Transporte público eficiente o Modernización y ampliación del transporte público para reducir la dependencia del automóvil y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. o Promoción de la movilidad sostenible mediante el uso de bicicletas, caminar y el uso compartido de vehículos como alternativas de transporte sostenible en la ciudad.	No aplica para el proyecto.
			Turismo sostenible o Promoción de prácticas de turismo sostenible que minimicen el impacto ambiental en las áreas costeras. o Implementación de programas de gestión de residuos en playas y zonas turísticas para reducir la contaminación. o Fomento del uso de energías renovables en hoteles y establecimientos turísticos, como la energía solar y eólica.	No aplica para el proyecto.
			Ecoturismo o Desarrollo de infraestructuras turísticas sostenibles en áreas naturales protegidas. • Promoción de actividades de ecoturismo que fomenten la conservación de la biodiversidad y la participación de las comunidades locales. • Establecimiento de rutas y circuitos turísticos que destaquen la belleza natural y los valores culturales de las regiones ecoturísticas.	No aplica para el proyecto.
			Asentamientos humanos o Promoción del uso de materiales de construcción sostenibles y técnicas de diseño bioclimático para reducir el	El proyecto consiste en la actividades de relleno, urbanización, construcción de 3 torres denominadas

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			consumo de energía y los impactos ambientales. o Establecimiento de normativas y estándares de construcción ecológica que incentiven la eficiencia energética y la reducción de residuos. o Fomento de la construcción de 3 torres denominadas Diamantes, donde cada Diamante contará con 25 niveles más roof-top; los tres primeros destinados a estacionamiento y áreas comerciales; el cuarto concentrará las amenidades; los veintiún pisos restantes contarán con 212 departamentos cada Diamante certificados con sellos de sostenibilidad ambiental. o Implementación de programas de reforestación urbana y diseño de espacios verdes para mejorar la calidad del aire y mitigar el efecto isla de calor. o Educación de profesionales del sector de la construcción sobre prácticas sostenibles y tecnologías verdes disponibles.	Diamantes, donde cada Diamante contará con 25 niveles más roof-top; los tres primeros destinados a estacionamiento y áreas comerciales; el cuarto concentrará las amenidades; los veintiún pisos restantes contarán con 212 departamentos cada Diamante repartidos en 4 edificios (A, B, C y D), así como la construcción de Villas , así como la introducción de servicios como agua potable, energía eléctrica y drenaje sanitario y pluvial, a ubicarse sobre un ecosistema costero, en un predio de **5.1543 ha**; de las cuales 2.454 ha corresponden a terrenos con vegetación forestal de Selva Baja Caducifolia, dentro de una zona de asentamientos humanos; donde se implementarán ecotecnologías como son el uso de focos ahorradores, sanitarios de bajo uso de agua. Amplias áreas verdes. Asimismo, contempla una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos descritas en el capítulo VI, del presente documento.
			Agricultura y agroindustria o Apoyo a la adopción de prácticas agrícolas sostenibles, como la agricultura orgánica y la rotación de cultivos. o Promoción de la conservación de suelos y la gestión eficiente del agua en actividades agrícolas. o Incentivo a la producción y consumo de alimentos locales y de temporada para reducir la huella de carbono asociada al transporte de alimentos. o Apoyo a la implementación de sistemas agroforestales y de agricultura regenerativa que contribuyan a la captura de carbono y la conservación de la biodiversidad. o Capacitación y asistencia técnica a los agricultores para adoptar prácticas más sustentables y resilientes al cambio climático.	No aplica para el proyecto.
			Medidas de adaptación o Fortalecimiento de la resiliencia de Acapulco y resolver los desafíos climáticos para la mitigación y	No aplica para el proyecto.

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			adaptación al cambio climático considerando la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas mediante programas de sensibilización, planes de gestión del riesgo y protección de ecosistemas costeros. o Fortalecimiento de la resiliencia de los sistemas naturales y humanos mediante la mejora de la infraestructura urbana, la promoción de prácticas sostenibles y la diversificación económica. o Minimización de riesgos y daños considerando escenarios actuales y futuros mediante evaluaciones de vulnerabilidad, planes de acción específicos y medidas de gestión del riesgo. o Facilitación y fomento de la seguridad alimentaria y la productividad agrícola, ganadera, pesquera y acuícola mediante el apoyo a prácticas agrícolas sostenibles y la implementación de sistemas de alerta temprana	
			Medidas de mitigación Para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, se promoverán medidas como: o Política de mitigación gradual, estableciendo metas de reducción de emisiones en sectores clave como transporte y turismo. o Incentivos y programas de mitigación, ofreciendo apoyo financiero y técnico a sectores para adoptar prácticas más sostenibles. • Establecimiento de objetivos de políticas públicas que promuevan el desarrollo sustentable, el uso de energías renovables y la eficiencia energética. o Implementación de medidas sectoriales específicas en energía, transporte, agricultura, manejo de residuos e industria para reducir las emisiones.	A través de medidas de compensación, que consiste en la restauración de un área degradada, donde se realizará la revegetación con especies nativas, se estaría capturando carbono, y emitiendo oxígeno, así como promoviendo la infiltración de agua pluvial. Por lo que se tiene contemplado la reducción de emisiones al capturar las emisiones de carbono.
			La estrategia de cambio climático para Acapulco debe incorporar las siguientes recomendaciones de la Coordinación General de Adaptación al Cambio Climático y Ecología en el INECC que podrán ser utilizados como indicadores de su aplicación. o Análisis de la dinámica atmosférica para identificar la influencia de los fenómenos meteorológicos en Acapulco y mejorar la caracterización del clima local. o Consulta de las proyecciones de cambio climático disponibles para el país, basadas en el Atlas interactivo del IPCC, y considerarlas en la planificación	Se tomarán en cuenta las recomendaciones que emita la Coordinación General de Adaptación al Cambio Climático y Ecología en el INECC. Además, se realizará la restauración ambiental en 1.8 ha, empleando especies de importancia regional, así como se complementarán con terrazas individuales.

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			climática del municipio. o Revisión y modificación de los niveles de vulnerabilidad ante eventos como el incremento en la distribución del dengue, considerando la información disponible en el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC). o Consideración de la importancia de ecosistemas como los manglares como protectores y reguladores de inundaciones, así como considerar la pérdida de especies como un problema que puede agravarse con la incertidumbre climática. o Acciones como el desarrollo de un Plan de Contingencia y Atlas Municipal de Riesgos, alertas tempranas a la población y medidas para aumentar la cobertura vegetal.	
E0021	Restauración de los daños producidos por el huracán OTIS	Recuperar y rehabilitar las áreas afectadas por el fenómeno meteorológico, incluyendo infraestructuras dañadas, ecosistemas degradados y comunidades afectadas.	Seis meses después del huracán OTIS, la estrategia para la restauración de los daños se encuentra en plena ejecución, con avances en varias áreas clave:	No aplica para el proyecto.
			Se ha completado una evaluación exhaustiva de los daños causados por el huracán en viviendas, infraestructuras, comercios y recursos naturales. Esta evaluación ha proporcionado una visión detallada de las áreas afectadas y ha permitido priorizar las acciones de restauración. Se han implementado medidas de atención humanitaria para brindar apoyo inmediato a las personas afectadas, incluyendo la distribución continua de alimentos, agua potable, refugio temporal y atención médica.	No aplica para el proyecto.
			Tras realizar un censo detallado de los daños ocasionados a viviendas, comercios y embarcaciones como consecuencia del huracán, se implementó un programa llamado "Atención Huracán Otis". Este programa ofrece apoyo financiero variable según el grado de daño sufrido, entregado en efectivo y también en forma de enseres domésticos y material de construcción. También se han otorgados facilidades bancarias y apoyos fiscales.	No aplica para el proyecto.
			Esto ha contribuido a garantizar la seguridad y el bienestar de la población durante el proceso de recuperación. Se han realizado avances significativos en la reconstrucción de infraestructuras críticas, como infraestructuras eléctricas y de comunicación, carreteras, puentes, sistemas de agua potable y redes eléctricas.	No aplica para el proyecto.

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			Muchas de estas infraestructuras han sido reparadas o reconstruidas, lo que ha restablecido los servicios básicos y ha mejorado la movilidad y la comunicación en las áreas afectadas.	
			Se han iniciado acciones de restauración ambiental para recuperar los ecosistemas naturales afectados por el huracán, incluyendo la reforestación de áreas deforestadas, la restauración de manglares y la recuperación de zonas costeras erosionadas. Estas medidas están contribuyendo a la protección de la biodiversidad y a la mitigación de futuros desastres naturales.	No aplica para el proyecto.
			Se están integrando consideraciones de resiliencia climática en la planificación y diseño de las acciones de restauración, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad frente a eventos climáticos extremos futuros. Se están implementando medidas de adaptación y se está promoviendo el desarrollo sostenible en todas las intervenciones.	El proyecto la edificación de estructuras que minimicen el riesgo sísmico, por inundaciones y huracanes.
			Se necesita mantener fortalecida la coordinación entre los diferentes niveles de gobierno, organismos internacionales, organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil. La participación activa de las comunidades afectadas sigue siendo fundamental en todas las etapas del proceso de restauración. Acciones: Las acciones que se requieren en los próximos meses, además de las iniciadas y comentadas arriba son	
			Implementar proyectos de reconstrucción para restaurar la infraestructura dañada, incluyendo carreteras, puentes, escuelas, hospitales y sistemas de suministro de agua y electricidad.	No aplica para el proyecto.
			Priorizar las acciones de restauración según la gravedad de los daños y las necesidades inmediatas de la comunidad. Esto podría incluir la restauración de carreteras y puentes, la reparación de viviendas dañadas y la restauración de servicios básicos como electricidad y agua potable.	No aplica para el proyecto.
			Establecer programas de rehabilitación de viviendas para ayudar a las familias afectadas a reparar o reconstruir sus hogares. Continuar con s facilidades otorgadas para material de construcción la distribución de materiales de construcción, asistencia técnica para la reconstrucción y apoyo financiero	No aplica para el proyecto.

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			para aquellos que no puedan costear la reparación por sí	
			Implementar proyectos de restauración ambiental para rehabilitar los ecosistemas naturales dañados por el huracán. Esto podría incluir la reforestación de áreas deforestadas, la restauración de manglares y la recuperación de zonas costeras erosionadas. Estas medidas están contribuyendo a la protección de la biodiversidad y a la mitigación de futuros desastres naturales.	Además, se realizará la restauración ambiental en 1.8 ha, empleando especies de importancia regional, así como se complementarán con terrazas individuales.
			Establecer programas de asistencia social para brindar apoyo a las personas y comunidades afectadas, incluyendo ayuda alimentaria, atención médica y apoyo psicológico para aquellos que hayan sufrido pérdidas personales o emocionales.	No aplica para el proyecto.
			Implementar medidas para fortalecer la resiliencia de la comunidad frente a futuros desastres naturales, incluyendo la educación sobre preparación para huracanes, el fortalecimiento de infraestructuras resilientes y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles.	El proyecto la edificación de estructuras que minimicen el riesgo sísmico, por inundaciones y huracanes.
			Establecer un sistema de monitoreo y evaluación continua para seguir de cerca el progreso de la restauración y realizar ajustes según sea necesario. Esto permitirá asegurar que las acciones sean efectivas y se satisfagan las necesidades cambiantes de la comunidad.	No aplica para el proyecto.
			Desarrollar esta estrategia en colaboración con las autoridades locales, organizaciones de la sociedad civil, agencias gubernamentales y la comunidad afectada para garantizar su implementación exitosa y el máximo beneficio para todos los involucrados.	No aplica para el proyecto.
E0028	Ciudades y comunidades sustentables e incluyentes	Crear un entorno urbano en Acapulco que sea sostenible e inclusivo, donde todos los ciudadanos tengan acceso a servicios básicos de calidad, viviendas adecuadas, espacios públicos seguros y saludables, oportunidades de empleo y educación, así como una	Elaborar una zonificación inteligente identificando áreas para vivienda, comercio, industria y espacios verdes. Fomentar la densificación en zonas urbanas existentes para reducir la expansión descontrolada.	El predio se ubica en un área de asentamientos humanos y urbanizable
			Diseñar corredores verdes, parques lineales y áreas de recreación que conecten barrios y promuevan la biodiversidad que ayudará a la calidad de vida de las personas y a la resiliencia ante desastres naturales.	Al interior del predio se contará con espacios que integren vegetación de importancia regional.
			Restringir la construcción en zonas de alto riesgo, como playas y laderas e Implementar medidas de adaptación al cambio climático, como la restauración de manglares y dunas.	El predio se localiza en una franja de área costera, pero no presenta zonas de alto riesgo ni presencia de manglares o dunas.

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			Crear rutas directas y frecuentes que cubran áreas densamente pobladas y periféricas e implementar sistemas de pago electrónico para agilizar el proceso de abordaje priorizando las zonas marginadas de Acapulco.	No aplica para el proyecto.
			Desarrollar programas que faciliten el acceso a viviendas adecuadas y asequibles para todos los habitantes de Acapulco.	El proyecto se propone como una oferta de vivienda segura y sustentable.
			Implementar sistemas de transporte público eficientes, seguros y accesibles, así como fomentar el uso de medios de transporte no motorizados, como bicicletas y caminar.	No aplica para el proyecto.
			Establecer estrategias para la recolección, separación y disposición adecuada de los residuos, reduciendo su impacto ambiental y promoviendo la economía circular.	El proyecto en sus etapas de preparación de sitio y construcción contará con plan de manejo de residuos.
			Involucrar a la comunidad en la toma de decisiones sobre el desarrollo urbano, garantizando que sus necesidades y opiniones sean consideradas por medio de la participación ciudadana y proyectos participativos.	No aplica para el proyecto.
		participación significativa en la toma de decisiones que afecten sus vidas.	Desarrollar planes de contingencia y medidas preventivas para enfrentar eventos como huracanes, terremotos o inundaciones.	El proyecto contempla estrategias constructivas para hacer las viviendas más seguras contra huracanes, terremotos e inundaciones.
			Implementar políticas que reduzcan la desigualdad y promuevan la participación activa de todos los grupos sociales en la vida urbana	No aplica para el proyecto.
			Apoyar a pequeños negocios y emprendedores locales, incentivando prácticas comerciales responsables y amigables con el medio ambiente.	
			Realizar campañas educativas para sensibilizar a la población sobre la importancia de la sustentabilidad y la protección del entorno natural.	El proyecto contempla talleres de educación ambiental para los trabajadores, a fin de minimizar el impacto ambiental en las actividades de preparación de sitio y construcción.
			Proteger los sitios históricos y naturales de Acapulco, valorando su importancia para la identidad local y el turismo.	No aplica para el proyecto.
E0029	Calidad ambiental urbana	Desarrollar condiciones de habitabilidad en los asentamientos humanos, mejorando su entorno e integrando los elementos de medio ambiente en	Implementar programas de conservación y restauración de parques, jardines y áreas naturales dentro de la ciudad. Esto incluye la reforestación, el mantenimiento de senderos y la protección de hábitats locales.	El proyecto contempla la integración de áreas verdes, ajardinadas y áreas para mascotas.
			Promover la formulación, actualización, modificación y armonización de los instrumentos	No aplica para el proyecto.

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
		el municipio de Acapulco, Guerrero.	técnicos o jurídicos de carácter municipal de planeación, gestión y financiamiento, administración urbana y evaluación en materia de ordenamiento territorial y ecológico, de desarrollo urbano y metropolitano.	
			Fomentar el uso del transporte público, bicicletas y caminar como alternativas al automóvil. Esto reducirá la congestión vehicular, las emisiones de gases contaminantes y mejorará la calidad del aire.	El proyecto contempla la creación de espacios para circulación de bicicletas.
			Orientar, asesorar y capacitar a la ciudadanía y a las autoridades de los tres niveles de gobierno en relación a los instrumentos técnicos y jurídicos de planeación, gestión y financiamiento, administración urbana y evaluación en materia de ordenamiento territorial y ecológico, de desarrollo urbano y metropolitano.	No aplica para el proyecto.
			Establecer regulaciones para la construcción de 3 torres denominadas Diamantes, donde cada Diamante contará con 25 niveles más roof-top; los tres primeros destinados a estacionamiento y áreas comerciales; el cuarto concentrará las amenidades; los veintiún pisos restantes contarán con 212 departamentos cada Diamante sostenibles que utilicen materiales ecoamigables y tecnologías de ahorro energético. Además, promover la instalación de paneles solares y sistemas de iluminación eficientes.	El proyecto contempla en su construcción el empleo de materiales de duración contra los riesgos geológicos y meteorológicos, además de la instalación de paneles solares para uso de áreas comunes.
			Implementar medidas para el uso responsable del agua, como la captación de lluvia, la reutilización de aguas grises y la conservación de fuentes hídricas. También es importante monitorear la calidad del agua en ríos y playas.	Se construirá y operará una PTAR, donde las aguas tratadas serán empleadas para riego de áreas verdes, dando cumplimiento a la NOM-003-SEMARNAT-1998.
			Gestionar el financiamiento para la ejecución de proyectos de inversión de carácter estatal o metropolitano, de conformidad con los instrumentos de planeación vigentes, conjuntamente con los representantes de los tres niveles de gobierno.	No aplica para el proyecto.
			Establecer normas que obliguen a medir además del impacto ambiental, los impactos económico y social de los macroproyectos (previo a su realización) donde se tomen en cuenta las aportaciones de la sociedad civil y la academia.	
			Transformar el manejo tradicional de los residuos sólidos en una gestión integral que involucre la modernización operativa y	Se contará con estrategias para reducir los volúmenes de residuos a enviar a disposición final a través

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			administrativa de los sistemas de recolección, reciclaje, tratamiento y disposición final; apoyados en tecnologías complementarias, economías de escala, esquemas regionales y de corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad.	de estrategias de reciclaje y reuso de RME.
			Sensibilizar a la población sobre los problemas ambientales e informarlos sobre la relevancia de la infraestructura verde y sus beneficios, para lograr una apropiación social de la misma para su mantenimiento, basada en un cambio de paradigma entre el vínculo urbano-ambiental.	Se promoverán talleres de capacitación ambiental para los trabajadores del proyecto durante las etapas de preparación de sitio y construcción del proyecto
			Fomentar prácticas turísticas responsables que respeten el entorno natural y cultural de Acapulco. Esto implica la conservación de playas, arrecifes de coral y sitios históricos.	No aplica para el proyecto.
E0030	Infraestructura verde	Fomentar la armonía entre el desarrollo urbano y el medio ambiente, considerando aspectos como la conservación de áreas verdes, la gestión del agua, la biodiversidad y la mitigación de los efectos del cambio climático.	Desarrollar parques, jardines y áreas recreativas que promuevan la biodiversidad y ofrezcan espacios de esparcimiento para los ciudadanos.	El proyecto contempla la integración de áreas ajardinadas y recreativas, así como áreas para deporte y para mascotas.
			Establecer conexiones naturales entre diferentes zonas de la ciudad para facilitar el desplazamiento de fauna y flora, así como mejorar la calidad del aire y la regulación térmica.	
			Diseñar sistemas de captación y filtración de agua de lluvia mediante vegetación y suelos permeables para reducir inundaciones y recargar acuíferos.	El proyecto contempla un sistema de captación de agua pluvial e infiltración, así como integración de áreas verdes.
			Implementar vegetación en techos y paredes de 3 torres denominadas Diamantes, donde cada Diamante contará con 25 niveles más roof-top; los tres primeros destinados a estacionamiento y áreas comerciales; el cuarto concentrará las amenidades; los veintiún pisos restantes contarán con 212 departamentos cada Diamante para mejorar la eficiencia energética, reducir la contaminación y proporcionar hábitats para aves e insectos.	El proyecto contempla la integración de áreas ajardinadas y áreas verdes.
			Rehabilitar manglares, dunas y playas para proteger contra la erosión y preservar la biodiversidad marina.	No aplica para el proyecto.
			Realizar acciones específicas para el saneamiento de la bahía de Acapulco, incluyendo la rehabilitación y sustitución de colectores sanitarios.	
			Desarrollar parques, jardines y áreas recreativas, al igual que plantar árboles y arbustos en aceras y	El proyecto contempla la integración de áreas ajardinadas y áreas

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			espacios públicos y fomentar la participación comunitaria en la conservación y mantenimiento de estos espacios.	verdes.
			Plantar vegetación nativa a lo largo de ríos y arroyos para mejorar la calidad del agua y proporcionar hábitats para la fauna.	No aplica para el proyecto.
			Promover la instalación de techos verdes en edificios para reducir la escorrentía de agua de lluvia y mejorar la eficiencia energética.	El proyecto contempla la integración de áreas ajardinadas y recreativas, así como áreas para deporte y para mascotas
			Implementar muros vegetales en estructuras urbanas para aumentar la biodiversidad y reducir la contaminación del aire.	
			Diseñar calles y plazas con pavimentos permeables que permitan la infiltración del agua de lluvia.	El proyecto contempla un sistema de captación de agua pluvial e infiltración, así como integración de áreas verdes.
			Construir zanjas de filtración y áreas de retención para capturar y tratar el agua antes de que llegue a los cuerpos de agua.	Se contempla actividades de restauración ambiental, que comprende 1,260 Terrazas Individuales en una superficie de 1.8 ha. Se realizará la repoblación vegetal de 1,260 individuos, la repoblación vegetal se realizará en un sitio propuesto a restaurar que cuenta con una superficie de 1.8 ha, la densidad para la repoblación será de 700/ha.
			Crear senderos y miradores para que los residentes y turistas disfruten de estos espacios naturales.	El proyecto contempla talleres de educación ambiental para los trabajadores, a fin de minimizar el impacto ambiental en las actividades de preparación de sitio y construcción
			Realizar campañas de concientización sobre la importancia de la infraestructura verde.	
			Incorporar criterios de infraestructura verde en los planes de desarrollo urbano y regulaciones de construcción.	El proyecto contempla la integración de áreas verdes, ajardinadas y áreas para mascotas
E0033	Equidad de género	Propiciar igualdad entre mujeres y hombres para el ejercicio pleno de sus derechos y su desarrollo individual.	Promover la creación de la fiscalía especializada en atención a la violencia de género.	No aplica para el proyecto.
			Impulsar, en coordinación con los gobiernos federal y municipales, así como con los sectores social y empresarial, la aplicación de los modelos y protocolos de actuación en materia de violencia de género.	
			Reconocer y fortalecer a los observatorios en materia de violencia social y de género.	
			Impulsar la sensibilización, capacitación y certificación en perspectiva de género al servicio	

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			público, poder legislativo y poder judicial. • Elaborar el Programa Estatal para la Igualdad entre Mujer y Hombres.	
			Impulsar la elaboración de programas presupuestarios con perspectiva de género.	
			Promover la incorporación de la perspectiva de género en la normatividad interna del municipio. Impulsar en coordinación con los gobiernos municipales, el reconocimiento de las mujeres en todos los ámbitos de desarrollo.	
			Impulsar en coordinación con el sector educativo, la perspectiva de género y la igualdad en los programas educativos.	No aplica para el proyecto.
			Impulsar el empoderamiento político y económico de las mujeres, con énfasis en las mujeres de condición indígena.	
			Promover en coordinación con el sector empresarial, condiciones laborales de igualdad entre mujeres y hombres.	
			Creación de un distintivo o sello de empresas socialmente responsable con la igualdad oportunidades que distinga aquellas empresas que mejor contribuyen a la igualdad de mujeres en el empleo.	
			Elaborar una campaña de sensibilización dirigida a la población en general sobre la necesidad una participación social equilibrada entre hombres y mujeres en los ámbitos políticos y sociales.	
			Elaborar un informe sobre la presencia las mujeres en los diferentes ámbitos de participación municipal.	
			En materia de contratación se exigirá a las empresas concesionarias de los servicios públicos municipales, tener un plan de igualdad en la empresa y sujeto a evaluación periódica.	
			Crear un ambiente de trabajo seguro y práctico para las mujeres y los hombres e identificar sus necesidades prácticas e intereses estratégicos como parte de una evaluación de género al interior de la institución.	
			Promover una participación paritaria de las mujeres en áreas de toma de decisiones dentro el sector público estatal.	
E0039	Conservación y protección de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010	salvaguardar la diversidad biológica de Acapulco, Guerrero, protegiendo y conservando las	Identificar y designar áreas naturales protegidas, reservas ecológicas o zonas de conservación que alberguen poblaciones de especies prioritarias según la NOM059-SEMARNAT-2010. Estas áreas	El proyecto contempla actividades de rescate de especies de flora y fauna, así como actividades de revegetación.

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
		especies de flora y fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	deben ser gestionadas de manera adecuada para garantizar la preservación de los hábitats y el mantenimiento de las poblaciones.	
			Implementar programas de monitoreo continuo de las poblaciones de especies prioritarias, utilizando técnicas como censos periódicos, seguimiento de individuos marcados y análisis de tendencias poblacionales. Esto permitirá evaluar el estado de conservación de las especies y detectar posibles declives o amenazas.	Se evalúa en conjunto con la MIA, el ETJ de CUSTF, por lo que para ambos trámites se estarán presentando informes de cumplimiento ambiental.
			Desarrollar proyectos de restauración ecológica destinados a recuperar y mejorar los hábitats de las especies prioritarias. Esto puede incluir la reforestación de áreas degradadas, la restauración de manglares, la eliminación de especies invasoras y la rehabilitación de cuerpos de agua.	El proyecto contempla actividades de rescate de vegetación y la repoblación vegetal de 1,260 individuos, la repoblación vegetal se realizará en un sitio propuesto a restaurar que cuenta con una superficie de 1.8 ha, la densidad para la repoblación será de 700/ha.
			Implementar medidas de control y erradicación de especies invasoras que representen una amenaza para las especies prioritarias y sus hábitats. Esto puede incluir programas de control biológico, manejo de hábitats y control de la propagación de especies invasoras.	Se priorizará el empleo de biocidas para erradicar plagas.
			Reforzar la vigilancia y el control para prevenir la caza ilegal, el tráfico de especies y el comercio ilegal de fauna y flora silvestre. Esto puede incluir patrullajes en áreas protegidas, capacitación de guardaparques y cooperación con las autoridades encargadas de hacer cumplir la ley.	Se capacitará al personal en temas de cumplimiento ambiental
			Fomentar la investigación científica sobre las especies prioritarias y sus hábitats, incluyendo estudios sobre ecología, distribución, genética y dinámica poblacional. Los resultados de estas investigaciones pueden proporcionar información clave para la toma de decisiones en materia de conservación.	No aplica para el proyecto.
			Involucrar a las comunidades locales en actividades de conservación y protección de las especies prioritarias, promoviendo la participación en programas de monitoreo, proyectos de restauración, actividades de educación ambiental y desarrollo de ecoturismo responsable.	No aplica para el proyecto.
			Desarrollar programas de educación ambiental dirigidos a la población local, escolar y turística, con el	No aplica para el proyecto.

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			objetivo de aumentar la conciencia sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad y fomentar comportamientos responsables hacia el medio ambiente.	
			Realizar acciones específicas para restaurar y proteger los sitios de reproducción y cría de las especies prioritarias, como zonas de anidación de aves marinas, áreas de desove de tortugas marinas o zonas de reproducción de mamíferos terrestres.	No aplica para el proyecto.
			Implementar proyectos de restauración de ecosistemas costeros, como manglares, arrecifes de coral y dunas costeras, que son hábitats críticos para muchas especies prioritarias y proporcionan servicios ecosistémicos vitales.	No aplica para el proyecto.
			Fomentar la cooperación y el intercambio de conocimientos y experiencias con otras instituciones y países que enfrenten desafíos similares en materia de conservación de la biodiversidad, aprovechando recursos y colaborando en proyectos conjuntos.	No aplica para el proyecto.
E0044	Turismo convencional para la sostenibilidad	Promover un desarrollo turístico integral y sostenible que contribuya al crecimiento económico, la conservación del patrimonio natural y cultural, la mejora de la calidad de vida de las comunidades locales, y la preservación del entorno ambiental para las generaciones presentes y futuras.	Implementar programas de certificación y capacitación en turismo sostenible para los prestadores de servicios turísticos, incluyendo hoteles, restaurantes, agencias de viaje y guías turísticos, con el fin de promover buenas prácticas ambientales, sociales y culturales.	No aplica para el proyecto.
			Desarrollar y promover rutas turísticas sostenibles que destaquen la riqueza natural, cultural e histórica de Acapulco, incentivando la visita a comunidades locales, áreas protegidas y sitios de interés cultural, y promoviendo la compra de productos y servicios locales.	
			Desarrollar y promover rutas turísticas sostenibles que destaquen la riqueza natural, cultural e histórica de Acapulco, incentivando la visita a comunidades locales, áreas protegidas y sitios de interés cultural, y promoviendo la compra de productos y servicios locales.	
			Desarrollar y promover rutas turísticas sostenibles que destaquen la riqueza natural, cultural e histórica de Acapulco, incentivando la visita a comunidades locales, áreas protegidas y sitios de interés cultural, y promoviendo la compra de productos y servicios locales.	
			Desarrollar y promover rutas turísticas sostenibles que destaquen	

CLAVE	ESTRATEGIA	OBJETIVO	ACCIONES	VINCULACIÓN
			la riqueza natural, cultural e histórica de Acapulco, incentivando la visita a comunidades locales, áreas protegidas y sitios de interés cultural, y promoviendo la compra de productos y servicios locales.	
			Desarrollar y promover rutas turísticas sostenibles que destaquen la riqueza natural, cultural e histórica de Acapulco, incentivando la visita a comunidades locales, áreas protegidas y sitios de interés cultural, y promoviendo la compra de productos y servicios locales.	No aplica para el proyecto.
			Realizar campañas de sensibilización dirigidas a los prestadores de servicios turísticos y los visitantes para promover el uso de productos biodegradables, como utensilios de cocina, envases, bolsas, pajitas y productos de limpieza.	
			Establecer incentivos económicos o fiscales para las empresas turísticas que utilicen productos biodegradables en sus operaciones, como reducciones en tarifas o impuestos, para fomentar su adopción.	
			Implementar normativas locales que regulen o prohíban el uso de plásticos de un solo uso en establecimientos turísticos, como restaurantes, hoteles y tiendas de conveniencia, y fomentar la adopción de alternativas biodegradables.	
			Apoyar el desarrollo y la promoción de la industria local de productos biodegradables en Acapulco, incentivando la producción y comercialización de envases, embalajes y otros productos biodegradables fabricados por empresas locales.	
			Establecer alianzas y acuerdos con proveedores locales y regionales de productos biodegradables para garantizar el suministro de estos productos a los establecimientos turísticos y promover la economía circular.	
			Establecer programas de certificación o sellos de calidad para reconocer a los establecimientos turísticos que adopten prácticas sostenibles, incluyendo el uso de productos biodegradables, con el fin de promover la competitividad y la reputación de estos negocios.	

III.3.4.1 PLAN DIRECTOR URBANO DE LA ZONA METROPOLITANA DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GRO. (1998 VERSIÓN 2001)

Tabla 56.- Vinculación del proyecto con el Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez.

PLAN	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
Plan de Desarrollo Metropolitano de Acapulco Acapulco de Juárez- Coyuca de Benítez Año CIV Edición No. 22 Alcance L de fecha 17 de marzo de 2023	**Estrategia de Ordenamiento del Suelo Urbano y Vivienda**	*El proyecto se vincula al utilizar las reservas territoriales planificadas para la actividad turística y habitacional, evitando la ocupación irregular o en zonas de alto riesgo. Su desarrollo de 5.1543 ha al presentar la MIA y el CUS cumple rigurosamente con los coeficientes de ocupación y utilización del suelo (C.O.S. y C.U.S.) establecidos en el POTDUEG, garantizando un crecimiento compacto y la dotación adecuada de servicios urbanos para evitar la sobrecarga de la infraestructura metropolitana.*
	Estrategia de Sustentabilidad Ambiental y Protección de Áreas Naturales	*A pesar de requerir el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) de 2.454 ha de SBC, la vinculación se establece mediante la Ejecución del Programa de Compensación Ambiental. El proyecto deberá implementar la restauración y reforestación de una superficie de Selva Baja Caducifolia, en una zona de valor ecológico dentro del área de la cuenca, para compensar la pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos e integrarse a la estrategia de protección de áreas naturales.*
	Estrategia de Desarrollo Económico y Fomento a la Inversión Turística	*El desarrollo se vincula al contribuir al mejoramiento de la infraestructura circundante (vialidades, agua potable, alcantarillado) conforme a los requerimientos del PDM. Se deben incorporar estrategias de movilidad sostenible (si aplica) y asegurar que las nuevas cargas de tráfico generadas por el desarrollo habitacional no saturen la red vial metropolitana, colaborando con los objetivos de interconexión entre Acapulco y Coyuca de Benítez.*
	ESTRATEGIA METROPOLITANA Las estrategias de definen para cada una de las Áreas de actuación, de acuerdo con el Modelo de Ordenamiento Territorial (MOT). Existen un total de 16 tipos de AA que se constituyen en el Área Urbana y en el Área Rural de la siguiente forma: En Área Urbana, Área Rural y Corredores Viales: **En el Área Urbana:** **5.1. Modelo de Ordenamiento Territorial** **(…)** 8. Espacio público y equipamiento urbano **5.6.4. Estrategia de equipamiento urbano** Las estrategias en materia de equipamiento urbano se integran de forma complementaria por las dos siguientes: Como primera estrategia, la dotación de los equipamientos urbanos	El proyecto comprende la construcción de un desarrollo habitacional, turístico y de servicios que afecta ecosistemas costeros sobre un predio que del cual el polígono cuenta con vegetación de forestal sobre una superficie de 2.454 ha con un volumen forestal a remover de 100.4421 m3 v.t.a.; el cual se ajusta a las disposiciones del marco normativo y a justificar de manera técnica, económica y social el nuevo uso, a fin de que la autoridad ambiental emita la resolución que en Derecho corresponda. El predio propiedad del promovente cuenta con una extensión de 51,543.33 m2 (5.1543 ha), se encuentra rodeado por desarrollos turísticos y de servicios y cuenta con vialidades en perfectas condiciones para su acceso. **El predio se encuentra alineado con la política de crecimiento con base en la zonificación secundaria corresponde a uso de suelo de equipamiento urbano**. En donde se requiere de la introducción de servicios básicos como es tanque de agua potable, energía eléctrica, así como acondicionamiento de áreas verdes en el resto del predio.

PLAN	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	identificados con déficit, de acuerdo a los resultados del diagnóstico. Como segunda, se busca la consolidación de subcentros urbanos precarios mediante la gestión de los equipamientos deficitarios en estos polígonos de intervención, según se describe a continuación. El capítulo 7 Agenda Metropolitana muestra los proyectos propuestos en materia de equipamiento urbano deficitario	

CONCLUSIÓN

El proyecto es compatible con la normatividad ambiental mencionada, ya que el desarrollo del proyecto habitacional y de servicios que afecta ecosistemas costeros es de importancia social y económica, también se contempla la aplicación de medidas de mitigación, haciendo observancia de lo indicado en las Normas Oficiales Mexicanas en materia de protección ambiental, por lo que no **transgrede las políticas ambientales de desarrollo sustentable y protección al ecosistema**.

Con base en las disposiciones que las distintas leyes, sus reglamentos y normatividad en materia ambiental y los factores que pueden resultar afectados derivada la ejecución del proyecto se espera tener bajos impactos ambientales en el medió biótico y abiótico, por lo que se pueden establecer las siguientes conclusiones:

1. Las obras por realizar en el presente proyecto consisten en esencia de actividades de construcción y ejecución de un proyecto a ubicarse en un área afectada por actividades antropogénicas, por lo que no representa un área de cualidades estéticas o únicas.
2. Las obras por ejecutar se encuentran dentro de los marcos legales señalados en programas de desarrollo municipal, así como en los planes de ordenamiento del territorio, por lo que no contravienen lo señalado en los documentos mencionados, asimismo, los materiales utilizados no son de carácter peligroso o especial, que puedan poner en riesgo a los ecosistemas y/o terrenos por donde se desarrollará este proyecto.
3. Las obras proyectadas se realizarán fuera de cualquier emplazamiento catalogado como Área Natural Protegida.
4. El pretendido Proyecto es compatible con los ordenamientos legales y normativos a los cuales está vinculado, dando el Promovente la atención debida y el cumplimiento a todos los ordenamientos y disposiciones vigentes en materia ambiental del orden federal, estatal y municipal.

Con base en los puntos anteriores y la información derivada del análisis de la vinculación del Proyecto con respecto de los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y dada su propia localización, así como las operaciones actuales y pasadas que han estado presentes en el sitio y las facilidades y los recursos disponibles en el entorno que se traducen en la no necesidad de obras adicionales a las señaladas en el Capítulo II del presente documento, permiten inferir a juicio del Promovente, que la preparación, acondicionamiento y operación del proyecto es Posible y factible al no existir restricciones con respecto a las regulaciones sobre el uso del suelo, ni afectaciones sensiblemente notorias que pongan en riesgo o modifiquen el sistema ambiental de la zona.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO IV

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

PROYECTO:

"PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1"

CONTENIDO

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....10

IV.1 INVENTARIO AMBIENTAL.....10
IV.1.1 DISTRIBUCIÓN DEL RECURSO.....10
IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....13
IV.2.1 ARGUMENTOS Y CRITERIOS UTILIZADOS PARA SU DELIMITACIÓN.....14
IV.2.1.1 LÍMITES HIDROLOGICOS ADMINISTRATIVOS.....14
IV.2.1.1.1 UBICACIÓN DENTRO DE LAS REGIONES HIDROLÓGICAS ADMINISTRATIVAS (CONAGUA).....14
IV.2.1.1.2 UBICACIÓN DENTRO DE LAS REGIONES HIDROLÓGICAS (INEGI).....14
IV.2.1.1.2.1 UBICACIÓN DENTRO DE LA CUENCA (INEGI).....15
IV.2.1.1.2.2 UBICACIÓN DENTRO DE LA SUBCUENCA (INEGI).....16
IV.2.1.1.2.3 UBICACIÓN DENTRO DE LA MICROCUENCA (SIGEIA-SEMARNAT).....16
IV.2.1.1.3 USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN.....18
IV.2.1.1.4 VIAS TERRESTRES, CENTROS DE POBLACIÓN Y ACTIVIDAD ECONOMICA.....19
IV.2.1.1.4.1 VIAS TERRESTRES Y CENTROS DE POBLACIÓN.....19
IV.2.2 CONCLUSION.....20
IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA).....21
IV.3.1 MEDIO ABIÓTICO.....21
IV.3.1.1 CLIMA.....21
IV.3.1.1.1 TEMPERATURA.....23
IV.3.1.1.2 PRECIPÍTACION.....25
IV.3.1.2 VIENTOS.....26
IV.3.1.3 INTEMPERISMO SEVEROS.....26
IV.3.1.3.1 FRECUENCIA DE NEVADAS.....26
IV.3.1.3.2 FRECUENCIAS DE HELADAS.....27
IV.3.1.3.3 FRECUENCIA DE GRANIZADAS.....28
IV.3.1.3.4 FRECUENCIA DE HURACANES.....28
IV.3.1.3.4.1 RESUMEN TEMPORADA DE CICLONES 2025.....28
IV.3.1.4 SUELO.....30
IV.3.1.4.1 TIPO DE SUELOS.....30
IV.3.1.5 ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL SUELO.....31
IV.3.1.5.1 PROCESOS DE DEGRADACION DEL SUELO.....31
IV.3.1.5.1.1 PROCESO DE DEGRADACIÓN DEL SUELO POR EL DESPLAZAMIENTO DEL SUELO.....32
IV.3.1.5.1.2 PROCESO DE DEGRADACIÓN POR EL DETRIMENTO DE LA CALIDAD DEL SUELO.....32
IV.3.1.5.2 GRADO DE EROSIÓN EN EL ÁREA SUJETA A CUS.....34
IV.3.1.5.2.1 METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE LA EROSIÓN HÍDRICA (EUPS).....34
IV.3.1.5.2.2 RESUMEN DE LA EROSIÓN HÍDRICA Y EÓLICA ACTUAL Y CON CUSTF.....43
IV.3.1.6 GEOLOGÍA.....44
IV.3.1.6.1 BASAMENTO GEOLÓGICO DE LA CUENCA RÍO ATOYAC Y OTROS.....45
IV.3.1.6.2 FALLAS O FRACTURAMIENTOS.....47
IV.3.1.6.3 SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA A SISMICIDAD, DESLIZAMIENTO, ETC.....47
IV.3.1.6.4 INESTABILIDAD DE LADERAS.....50
IV.3.1.6.5 HUNDIMIENTOS Y AGRIETAMIENTOS.....51
IV.3.1.6.6 FALLAS Y FRACTURAS.....53
IV.3.1.6.7 CAÍDAS O DERRUMBES.....53
IV.3.1.6.8 ACTIVIDAD VOLCÁNICA.....53

IV.3.1.6.9 FLUJOS..... 54
IV.3.1.6.10 TIPOS DE ROCAS..... 54
IV.3.1.7 FISIOGRAFÍA..... 55
IV.3.1.7.1 PRINCIPALES ELEVACIONES..... 57
IV.3.1.7.2 RELIEVE..... 58
IV.3.1.7.3 PENDIENTES..... 58
IV.3.1.7.4 PENDIENTE MEDIA..... 58
IV.3.1.8 HIDROLOGÍA..... 60
IV.3.1.8.1 ESTIMACIÓN DEL ESCURRIMIENTO E INFILTRACIÓN DE AGUA EN EL ÁREA SUJETA A CUS.....62
IV.3.1.8.1.1 ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO E INFILTRACIÓN ACTUAL EN EL ÁREA DE CUSTF 65
IV.3.1.8.1.2 ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO E INFILTRACIÓN POSTERIOR A LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN..... 66
IV.3.1.8.2 RESUMEN DEL VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO E INFILTRACIÓN EN SUS DOS ESCENARIOS.....67
IV.3.1.9 GEOHIDROLOGÍA..... 68
IV.3.1.9.1 ACUÍFEROS..... 69
IV.3.2 MEDIO BIÓTICO..... 71
IV.3.2.1 RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES Y MATERIALES DE TRABAJO.....71
IV.3.2.1.1 FOTOINTERPRETACIÓN PRELIMINAR DE LA VEGETACIÓN.....71
IV.3.2.2 TIPOS DE VEGETACIÓN..... 80
IV.3.2.2.1 CLASIFICACIÓN DE INEGI 2018.....80
IV.3.2.2.2 CLASIFICACIÓN DE CONAFOR 2013.....81
IV.3.2.2.3 CLASIFICACIÓN CON BASE EN RECORRIDOS DE CAMPO Y MUESTREO FORESTAL.....82
IV.3.2.3 DISEÑO DE MUESTREO PARA LA VEGETACIÓN.....83
IV.3.2.3.1 METODOLOGÍA.....84
IV.3.2.3.2 ESTIMACIÓN ESTADÍSTICA DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.....86
IV.3.2.3.3 CURVAS DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES PARA EL ÁREA DE CUS.....90
IV.3.2.4 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN.....94
IV.3.2.4.1 CLASIFICACIÓN BOTÁNICA.....95
IV.3.2.4.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES.....95
IV.3.2.4.3 MEMORIA FOTOGRÁFICA DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL ÁREA SUJETA A CUS.....96
IV.3.2.4.4 CUANTIFICACIÓN DE LAS POBLACIONES (NÚMERO DE INDIVIDUOS POR HECTÁREA).....101
IV.3.2.5 ANÁLISIS DE DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN..... 103
IV.3.2.5.1 METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS INDICADORES DE DIVERSIDAD.....103
IV.3.2.5.2 ESTIMACIÓN DE LOS INDICADORES DE DIVERSIDAD.....107
IV.3.2.5.2.1 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)..... 107
IV.3.2.5.2.2 ÍNDICES DE DIVERSIDAD (RIQUEZA, DOMINANCIA Y EQUIDAD).....109
IV.3.2.6 FAUNA SILVESTRE..... 115
IV.3.2.6.1 DISEÑO DEL MUESTREO PARA LA FAUNA..... 115
IV.3.2.6.1.1 COORDENADAS UTM DE LOS SITIOS DE MUESTREO.....115
IV.3.2.6.2 METODOLOGÍA DEL MUESTREO.....116
IV.3.2.6.3 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN FAUNÍSTICA.....121
IV.3.2.6.3.1 RESULTADOS POR GRUPO TAXONÓMICO DE LA FAUNA.....123
IV.3.2.6.3.2 ABUNDANCIA RELATIVA POR GRUPO ZOOLÓGICO.....123
IV.3.2.6.3.3 DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LOS GRUPOS FAUNÍSTICOS.....124
IV.3.2.6.4 ANÁLISIS DE DIVERSIDAD DE LA FAUNA..... 125
IV.3.2.6.4.1 METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS INDICADORES DE DIVERSIDAD.....125
IV.3.2.6.4.2 ESTIMACIÓN DE LOS INDICADORES DE DIVERSIDAD.....128
IV.3.2.7 MEDIDAS PARA CONSERVAR Y PROTEGER EL HÁBITAT DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES AMENAZADAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.....134
IV.3.2.7.1.1 ESPECIES DE VALOR CULTURAL PARA ETNIAS Y GRUPOS LOCALES.....134

IV.3.2.8 ECOSISTEMAS..... 134
IV.3.2.8.1 IMPORTANCIA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES QUE PROPORCIONA EL ECOSISTEMA A NIVEL SA. 134
IV.3.2.8.1.1 REGULACIÓN AMBIENTAL..... 135
IV.3.2.8.1.2 CONSERVACIÓN DE LOS CICLOS HIDROLÓGICOS..... 136
IV.3.2.8.1.3 FIJACIÓN DE NITRÓGENO..... 136
IV.3.2.8.1.4 CAPTURA DE CARBONO..... 136
IV.3.2.8.1.5 DEGRADACIÓN DE DESECHOS ORGÁNICOS..... 137
IV.3.2.8.1.6 FORMACIÓN DE SUELO..... 137
IV.3.2.8.1.7 CONTROL DE LA EROSIÓN..... 137
IV.3.2.8.1.8 PAISAJE Y RECREACIÓN..... 138
IV.3.2.8.1.9 CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD..... 138
IV.3.2.8.1.10 PAISAJE..... 139
IV.3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO..... 139
IV.3.3.1 DEMOGRAFÍA..... 139
IV.3.3.2 SERVICIOS PÚBLICOS..... 140
IV.3.3.3 EDUCACIÓN..... 141
IV.3.3.4 SALUD..... 141
IV.3.3.5 ZONAS DE RECREO..... 141
IV.3.3.6 RASGOS ECONÓMICOS..... 141
IV.3.3.6.1 SECTOR PRIMARIO..... 142
IV.3.3.6.1.1 AGRICULTURA..... 142
IV.3.3.6.1.2 GANADERÍA..... 142
IV.3.3.6.1.3 ACTIVIDAD FORESTAL..... 142
IV.3.3.6.2 SECTOR SECUNDARIO..... 142
IV.3.3.6.2.1 INDUSTRIA..... 142
IV.3.3.6.2.2 COMERCIOS..... 143
IV.3.3.6.3 SECTOR TERCIARIO..... 143
IV.3.4 PAISAJE..... 143
IV.3.4.1 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE..... 144
IV.3.4.1.1 CALIDAD FISIOGRÁFICA..... 144
IV.3.4.1.1.1 CALIDAD DE LA COMPLEJIDAD TOPOGRÁFICA..... 145
IV.3.4.1.2 CALIDAD DE LA VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO..... 145
IV.3.4.1.2.1 DIVERSIDAD DE FORMACIONES:..... 145
IV.3.4.1.2.2 CALIDAD VISUAL DE LAS FORMACIONES VEGETALES..... 146
IV.3.4.1.3 CALIDAD DE LA PRESENCIA DE AGUA..... 146
IV.3.4.1.4 CALIDAD DEL GRADO DE HUMANIZACIÓN..... 146
IV.3.4.1.4.1 CALIDAD DE LA DENSIDAD DE RUTAS..... 146
IV.3.4.1.4.2 CALIDAD DE LA DENSIDAD DE POBLACIÓN..... 147
IV.3.5 EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD VISUAL..... 147
IV.3.5.1.1 FRAGILIDAD VISUAL DEL SUELO Y CUBIERTA VEGETAL..... 147
IV.3.5.1.1.1 PENDIENTE..... 148
IV.3.5.1.2 FRAGILIDAD VISUAL DE LA ACCESIBILIDAD..... 148
IV.3.5.2 CONCLUSIÓN:..... 148
IV.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL..... 149
IV.4.1 INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL..... 150

CONTENIDO DE FIGURAS

FIGURA 1.- TIPOS DE VEGETACIÓN DENTRO DEL PREDIO..... 11
FIGURA 2.- UBICACIÓN DEL PREDIO DENTRO DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA NO.19 “COSTA GRANDE” (RH-19)..... 15
FIGURA 3.- UBICACIÓN DEL PREDIO DENTRO DE LA SUBCUENCA TRES PALOS..... 16
FIGURA 4.- UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DENTRO DE LA MICROCUENCA TRES PALOS..... 17
FIGURA 5.- USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN PRESENTES EN EL SA Y ÁREA DEL PROYECTO (INEGI 2018). 19
FIGURA 6.- VÍAS TERRESTRES Y CENTROS DE POBLACIÓN..... 20
FIGURA 7.- TIPOS DE CLIMAS PRESENTES EN EL SA..... 22
FIGURA 8.- ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS DE INFLUENCIA EN EL SA..... 23
FIGURA 9.- TEMPERATURA PRESENTE EN EL SA (INEGI)..... 24
FIGURA 10.- PRECIPITACIÓN PRESENTE EN EL SA..... 25
FIGURA 11.- RIESGOS POR NEVADAS EN EL SA Y PROYECTO..... 27
FIGURA 12.- RIESGOS POR HELADAS EN EL SA Y PROYECTO..... 27
FIGURA 13.- RIESGOS POR TORMENTAS DE GRANIZO EN EL SA Y PROYECTO..... 28
FIGURA 14.- RIESGOS POR CICLONES EN EL SA Y PROYECTO..... 29
FIGURA 15.- RESUMEN DE LA TEMPORADA DE CICLONES TROPICALES 2025..... 30
FIGURA 16.- TIPOS DE SUELO EN EL SA..... 31
FIGURA 17.- PROCESOS, GRADOS Y CAUSAS DE LA DEGRADACIÓN DEL SUELO EN EL SA..... 32
FIGURA 18.- DEGRADACIÓN QUÍMICA DEL SUELO EN EL SA..... 33
FIGURA 19.- DEGRADACIÓN FÍSICA DEL SUELO EN EL SA..... 33
FIGURA 20.- BASAMENTO GEOLÓGICO DE LA MICROCUENCA..... 44
FIGURA 21.- REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA..... 48
FIGURA 22.- SUSCEPTIBILIDAD DE LADERAS EN EL ÁREA DE CUS..... 50
FIGURA 23.- SUSCEPTIBILIDAD A HUNDIMIENTOS Y AGRIETAMIENTOS EN EL ÁREA DE CUS..... 52
FIGURA 24.- FALLAS O FRACTURAMIENTOS EN EL ÁREA DE CUS..... 53
FIGURA 25.- FISIOGRAFÍA DEL SA Y DEL ÁREA DE ESTUDIO..... 56
FIGURA 26.- TOPOFORMAS SOBRE LAS QUE SE UBICAN EN EL SA Y ÁREA DEL PROYECTO..... 57
FIGURA 27.- CUENCA SOBRE LA QUE SE UBICA EL PROYECTO..... 60
FIGURA 28.- SUBCUENCA SOBRE LA QUE UBICA EL ÁREA DEL PROYECTO..... 61
FIGURA 29.- MICROCUENCAS SOBRE LAS QUE SE UBICA EL ÁREA DEL PROYECTO..... 61
FIGURA 30.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL EN EL SA Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO..... 62
FIGURA 31.- HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA EN EL SA Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO..... 69
FIGURA 32.- ACUÍFEROS PRESENTE EN EL SA Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO..... 71
FIGURA 33.- USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE I EN EL SA..... 72
FIGURA 34.- USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE II EN EL SA..... 73
FIGURA 35.- USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE III EN EL SA..... 74
FIGURA 36.- USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE IV EN EL SA..... 75
FIGURA 37.- USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE V EN EL SA..... 76
FIGURA 38.- USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE VI EN EL SA..... 77
FIGURA 39.- USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE VII EN EL SA..... 78
FIGURA 40.- CLASIFICACIÓN DEL USO DEL SUELO Y TIPOS DE VEGETACIÓN EN EL PREDIO (INEGI, 2018). 81
FIGURA 41.- CLASIFICACIÓN DEL USO DEL SUELO Y TIPOS DE VEGETACIÓN EN EL PREDIO (CONAFOR, 2013)..... 82
FIGURA 42.- USOS DEL SUELO Y TIPOS DE VEGETACIÓN IDENTIFICADOS EN EL ÁREA DE PROYECTO..83
FIGURA 43.- UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO FORESTAL..... 85
FIGURA 44.- DISTRIBUCIÓN DE LOS TRANSECTOS MUESTREO FAUNÍSTICO EN EL ÁREA DE CUS.....116

CONTENIDO DE TABLAS

TABLA 1.- DISTRIBUCIÓN DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN EN LA MICROCUENCA.....10
TABLA 2.- SUBCUENCAS Y CUENCAS DEL RÍO ATOYAC Y OTROS.....15
TABLA 3.- MICROCUENCAS QUE CONFORMA AL SISTEMA AMBIENTAL.....17
TABLA 4.- DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN PRESENTES EN EL SA Y ÁREA DEL PROYECTO.....18
TABLA 5.- DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE CLIMAS PRESENTES EN EL SA Y EN EL ÁREA DEL PROYECTO (INEGI, 2008).....22
TABLA 6.- ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS QUE TIENE INFLUENCIA SOBRE EL SA Y ÁREA DE ESTUDIO.23
TABLA 7.- VALORES MENSUALES Y ANUALES DE TEMPERATURA EN LA ESTACIÓN DE REFERENCIA.....24
TABLA 8.- TEMPERATURA PRESENTE EN EL SA.....25
TABLA 9.- DATOS DEL VIENTO DE LA ESTACIÓN PARA EL SA (INIFAP).....26
TABLA 10.- RESUMEN DE CICLONES TROPICALES DE LA TEMPORADA 2025.....29
TABLA 11.- TIPOS DE SUELOS PRESENTES EN EL SA.....31
TABLA 12.- ECUACIÓN PARA OBTENER EL FACTOR DE EROSIVIDAD DE LA LLUVIA (R).....35
TABLA 13.- VALORES DEL FACTOR K DE ACUERDO CON EL TIPO DE SUELO.....36
TABLA 14.- FACTOR PARA VEGETACIÓN Y/O USO DE SUELO.....38
TABLA 15.- CLASIFICACIÓN DE LA EROSIÓN Y SU GRADO DE ACUERDO CON LA FAO, PNUMA Y UNESCO (1981).....38
TABLA 16.- EROSIÓN HÍDRICA ACTUAL EN EL ÁREA DE CUS.....39
TABLA 17.- EROSIÓN HÍDRICA UNA VEZ ELIMINADA LA VEGETACIÓN EN EL ÁREA DE CUS.....39
TABLA 18.- VALORES DE TEXTURA Y FASES PARA EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CATEX.....40
TABLA 19.- VALORES DE CAUSO POR TIPO DE USO DE SUELO.....40
TABLA 20.- GRADOS DE EROSIÓN DE ACUERDO CON LA FAO-UNESCO.....41
TABLA 21.- RESULTADOS OBTENIDOS DE PECRE.....42
TABLA 22.- VALORES DE CATEX POR TIPO DE SUELO Y TEXTURA DEL ÁREA DE CUS.....42
TABLA 23.- VALORES DE CAUSO ASIGNADOS POR TIPO DE USO DE SUELO EN EL ÁREA DE CUS.....42
TABLA 24.- EROSIÓN EÓLICA ACTUAL EN EL ÁREA DE CUS.....43
TABLA 25.- EROSIÓN EÓLICA POSTERIOR A LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN EN EL ÁREA DE CUS.....43
TABLA 26.- RESUMEN DE LA EROSIÓN DEL SUELO EN EL ÁREA DE CUS.....43
TABLA 27.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL SA.....45
TABLA 28.- DIVISIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA.....47
TABLA 29.- SISMOS REGISTRADOS EN EL ESTADO DE GUERRERO MES DE ENERO DE 2026.....48
TABLA 30.- PERIODO DE LOS TIPOS DE ROCAS PRESENTE EN EL SA.....54
TABLA 31.- CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS PRESENTES EN EL SA.....54
TABLA 32.- PROVINCIA, SUBPROVINCIA LAS QUE SE UBICA EL SA Y EN EL ÁREA DE PROYECTO.....55
TABLA 33.- DESCRIPCIÓN DE LA PROVINCIA, SUBPROVINCIA FISIOGRÁFICA EN LAS QUE SE UBICA EL SA Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....56
TABLA 34.- CLASIFICACIÓN DE LAS PENDIENTES DE ACUERDO CON SU TIPO DE GRADO DE INCLINACIÓN. 58
TABLA 35.- CARACTERIZACIÓN DE PENDIENTES DE HERNÁNDEZ Y SÁNCHEZ.....59
TABLA 36.- VALORES DE K EN FUNCIÓN DEL TIPO Y USO DE SUELO.....63
TABLA 37.- VALORES DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAGUNA TRES PALOS.....63
TABLA 38.- VALORES SUSTITUIDOS EN LA FORMULA THORNTHWAITE.....65
TABLA 39.- VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO ACTUAL EN EL ÁREA EL ÁREA DE CUS.....65
TABLA 40.- VOLUMEN DE INFILTRACIÓN ACTUAL EN EL ÁREA DE CUS.....66
TABLA 41.- VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO CON EL CUSTF.....66
TABLA 42.- VOLUMEN DE INFILTRACIÓN CON EL CUSTF.....67
TABLA 43.- RESUMEN DEL VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO E INFILTRACIÓN EN EL ÁREA DE CUS ACTUAL VS REMOCIÓN.....67
TABLA 44.- CARACTERÍSTICA DEL ACUÍFERO LA SABANA.....70
TABLA 45.- INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO EN EL SA.....79
TABLA 46.- COORDENADAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO.....84
TABLA 47.- SITIOS PARA EL CÁLCULO DE LOS ESTIMADORES PARA EL TAMAÑO DE MUESTRA.....88

TABLA 48.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL PREMUESTREO Y MUESTREO DEFINITIVO PARA EL ÁREA DE CUS.....88
TABLA 49.- ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS PARA DETERMINAR LA EFICIENCIA DEL MUESTREO DEL ESTRATO ARBÓREO EN EL ÁREA DE CUSTF EN SBC.....92
TABLA 50.- ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS PARA DETERMINAR LA EFICIENCIA DEL MUESTREO DEL ESTRATO ARBUSTIVO EN EL ÁREA DE CUSTF EN LA SBC.....93
TABLA 51.- ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS PARA DETERMINAR LA EFICIENCIA DEL MUESTREO DEL ESTRATO HERBÁCEO EN EL ÁREA DE CUSTF EN LA SBC.....94
TABLA 52.- CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DE LAS ESPECIES REGISTRADAS EN LOS SITIOS DEL ÁREA DE CUS.....95
TABLA 53.- CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL ÁREA DE CUSTF.....96
TABLA 54.- MEMORIA FOTOGRÁFICA PARA LAS ESPECIES ARBÓREAS PRESENTES EN EL ÁREA DE CUSTF.....97
TABLA 55.- MEMORIA FOTOGRÁFICA DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS PRESENTES EN EL ÁREA DE CUSTF. 99
TABLA 56.- MEMORIA FOTOGRÁFICA DE LAS ESPECIES HERBÁCEAS PRESENTES EN EL ÁREA DE CUSTF. 100
TABLA 57.- NÚMERO DE INDIVIDUOS/HA DE LAS ESPECIES ARBÓREAS PRESENTES EN EL ÁREA DE CUSTF.....101
TABLA 58.- NÚMERO DE INDIVIDUOS/HA DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS PRESENTES EN EL ÁREA DE CUSTF.....102
TABLA 59.- NÚMERO DE INDIVIDUOS/HA DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL ÁREA DE CUSTF.....102
TABLA 60.- IVI DEL ESTRATO ARBÓREO PARA EL ÁREA DE CUS EN EL ECOSISTEMA SBC.....107
TABLA 61.- IVI DEL ESTRATO ARBUSTIVO PARA EL ÁREA DE CUS EN EL ECOSISTEMA SBC.....108
TABLA 62.- IVI DEL ESTRATO HERBÁCEO PARA EL ÁREA DE CUS EN EL ECOSISTEMA SBC.....108
TABLA 63.- ÍNDICE DE MARGALEF, SHANNON-WIENER E ÍNDICE DE SIMPSON PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL ÁREA DE CUS EN EL ECOSISTEMA DE SBC.....110
TABLA 64.- RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS PARA EL ÍNDICE DE MARGALEF, SHANNON-WIENER E ÍNDICE DE SIMPSON DEL ESTRATO ARBÓREO.....110
TABLA 65.- ÍNDICE DE MARGALEF, SHANNON-WIENER E ÍNDICE DE SIMPSON PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL ÁREA DE CUS EN EL ECOSISTEMA DE SBC.....110
TABLA 66.- RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS PARA EL ÍNDICE DE MARGALEF, SHANNON-WIENER E ÍNDICE DE SIMPSON DEL ESTRATO ARBUSTIVO.....111
TABLA 67.- ÍNDICE DE MARGALEF, SHANNON-WIENER E ÍNDICE DE SIMPSON PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL ÁREA DE CUS EN EL ECOSISTEMA DE SBC.....111
TABLA 68.- RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS PARA EL ÍNDICE DE MARGALEF, SHANNON-WIENER E ÍNDICE DE SIMPSON DEL ESTRATO HERBÁCEO.....112
TABLA 69.- RESUMEN DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LAS ESPECIES DE FLORA EN LOS ECOSISTEMAS EN EL ÁREA DE CUS.....112
TABLA 71.- COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS DE MUESTREO FAUNÍSTICO EN EL ÁREA DE CUS.. 115
TABLA 72.- HORARIOS DE MUESTREO PARA LOS ANFIBIOS Y REPTILES.....119
TABLA 73.- HORARIOS DE MUESTREO PARA EL GRUPO DE LAS AVES.....119
TABLA 74.- HORARIOS DE MUESTREO PARA EL GRUPO DE MAMÍFEROS.....120
TABLA 75.- LISTADO DE LAS ESPECIES DEL GRUPO FAUNÍSTICO DE LOS ANFIBIOS PARA EL ÁREA DE CUS. 121
TABLA 76.- LISTADO DE LAS ESPECIES DEL GRUPO FAUNÍSTICO DE LOS REPTILES PARA EL ÁREA DE CUS.....121
TABLA 77.- LISTADO DE LAS ESPECIES DEL GRUPO FAUNÍSTICO DE LAS AVES PARA EL ÁREA DE CUS.122
TABLA 78.- LISTADO DE LAS ESPECIES DEL GRUPO FAUNÍSTICO DE LOS MAMÍFEROS PARA EL ÁREA DE CUS.....122
TABLA 79.- ARREGLO DE LA FAUNA VERTEBRADA PRESENTE EN EL ÁREA DE CUS.....123
TABLA 80.- ESPECIES CLASIFICADAS EN RARA, COMÚN Y ABUNDANTE.....123
TABLA 81.- DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LOS GRUPOS FAUNÍSTICO.....124
TABLA 82.- ÍNDICE DE MARGALEF, SHANNON-WIENER E ÍNDICE DE SIMPSON PARA LOS ANFIBIOS DEL ÁREA DE CUS.....129
TABLA 83.- RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS PARA EL ÍNDICE DE MARGALEF, SHANNON-WIENER E ÍNDICE DE SIMPSON PARA LOS ANFIBIOS.....129
TABLA 84.- ÍNDICE DE MARGALEF, SHANNON-WIENER E ÍNDICE DE SIMPSON PARA LOS REPTILES DEL ÁREA DE CUS.....129

TABLA 85.- RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS PARA EL ÍNDICE DE MARGALEF, SHANNON-WIENER E ÍNDICE DE SIMPSON PARA LOS REPTILES....130
TABLA 86.- ÍNDICE DE MARGALEF, SHANNON-WIENER E ÍNDICE DE SIMPSON PARA LAS AVES DEL ÁREA DE CUS....130
TABLA 87.- RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS PARA EL ÍNDICE DE MARGALEF, SHANNON-WIENER E ÍNDICE DE SIMPSON PARA LAS AVES....131
TABLA 88.- ÍNDICE DE MARGALEF, SHANNON-WIENER E ÍNDICE DE SIMPSON PARA LOS MAMÍFEROS DEL ÁREA DE CUS....131
TABLA 89.- RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS PARA EL ÍNDICE DE MARGALEF, SHANNON-WIENER E ÍNDICE DE SIMPSON PARA LOS MAMÍFEROS....131
TABLA 90.- RESUMEN DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LAS ESPECIES DE FAUNA EN EL ECOSISTEMA SBC EN EL ÁREA DE CUS....132
TABLA 91.- ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE CON ESTATUS ESPECIAL DE ACUERDO CON LA NOM-059-SEMARNAT-2010, PRESENTES EN EL ÁREA DE CUS....134
TABLA 92.- FUNCIÓN E IMPORTANCIA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES....135
TABLA 93.- VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE EN EL SA....143
TABLA 94.- MODELO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE....144
TABLA 95.- CALIDAD FISIOGRÁFICA....144
TABLA 96.- CALIDAD DE LA COMPLEJIDAD ESTRUCTURAL....145
TABLA 97.- CALIDAD DE LA VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO....145
TABLA 98.- CALIDAD DE LAS FORMAS VEGETALES....146
TABLA 99.- CALIDAD PARA LA PRESENCIA DE AGUA....146
TABLA 100.- CALIDAD PARA LA DENSIDAD DE RUTAS....147
TABLA 101.- CALIDAD PARA LA DENSIDAD DE POBLACIÓN....147
TABLA 102.- MODELO PARA LA EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE....147
TABLA 103.- FRAGILIDAD VISUAL DEL SUELO Y CUBIERTA VEGETAL....148
TABLA 104.- FRAGILIDAD VISUAL DE LA ORIENTACIÓN....148
TABLA 105.- FRAGILIDAD VISUAL DE LA ACCESIBILIDAD....148
TABLA 106.- NIVEL DE CALIDAD Y FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE EN EL ÁREA DEL PROYECTO....148

CONTENIDO DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1.- LOTE 80B....11
FOTOGRAFÍA 2.- ESTRUCTURAS Y VEGETACIÓN AL INTERIOR DEL PREDIO DEL PROYECTO....12
FOTOGRAFÍA 3.-VEGETACIÓN AL INTERIOR DEL PREDIO....12
FOTOGRAFÍA 4.- USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN....13
FOTOGRAFÍA 5.- ÁREAS DESPROVISTAS DE VEGETACIÓN Y CON USO DE BODEGAS....13
FOTOGRAFÍA 6.- VEGETACIÓN DEL ECOSISTEMA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA (SBC) PRESENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO....80
FOTOGRAFÍA 7.- ÁREAS CON OTROS USOS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO....80
FOTOGRAFÍA 8.- EVIDENCIAS DEL MUESTREO EN EL ÁREA DE CUS....86
FOTOGRAFÍA 9.- MEMORIA FOTOGRÁFICA DEL MUESTREO DE FAUNA SILVESTRE EN EL ÁREA DE CUS.117
FOTOGRAFÍA 10.- EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DEL MUESTREO PARA EL GRUPO FAUNÍSTICO DE ANFIBIOS Y REPTILES....118
FOTOGRAFÍA 11.- EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DEL MUESTREO PARA EL GRUPO FAUNÍSTICO DE LAS AVES....119
FOTOGRAFÍA 12.- EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DEL MUESTREO PARA EL GRUPO FAUNÍSTICO DE MAMÍFEROS....120

CONTENIDO DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1.-COMPARACIÓN DE ESCURRIMIENTO E INFILTRACIÓN ACTUAL VS CUST.....68
GRÁFICO 2.- ESTIMACIÓN DE LAS CURVAS DE ACUMULACIÓN DE LOS MODELOS PARA DETERMINAR EL ESFUERZO DE MUESTREO DEL ESTRATO ARBÓREO EN EL ÁREA DE CUSTF EN LA SBC.....93
GRÁFICO 3.- ESTIMACIÓN DE LAS CURVAS DE ACUMULACIÓN DE LOS MODELOS PARA DETERMINAR EL ESFUERZO DE MUESTREO DEL ESTRATO ARBUSTIVO EN EL ÁREA DE CUSTF EN LA SBC.....93
GRÁFICO 4.- ESTIMACIÓN DE LAS CURVAS DE ACUMULACIÓN DE LOS MODELOS PARA DETERMINAR EL ESFUERZO DE MUESTREO DEL ESTRATO HERBÁCEO EN EL ÁREA DE CUSTF EN LA SBC.....94
GRÁFICO 5.- ESPECIES DEL ESTRATO ARBÓREO CON EL IVI MÁS REPRESENTATIVO EN EL SBC.....108
GRÁFICO 6.- ESPECIES DEL ESTRATO ARBUSTIVO CON EL IVI MÁS REPRESENTATIVO EN EL SBC.....108
GRÁFICO 7.- IVI DE LAS ESPECIES DEL ESTRATO HERBÁCEO EN LA SBC.....109
GRÁFICO 8.- COMPORTAMIENTO DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LAS ESPECIES DE FLORA EN EL ECOSISTEMA SBC DEL ÁREA DE CUS.....113
GRÁFICO 9.- DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA VERTEBRADA POR GRUPOS TAXONÓMICOS EN EL ÁREA DE CUS.....123
GRÁFICO 10.- ABUNDANCIA RELATIVA DE LAS ESPECIES DE VERTEBRADOS.....124
GRÁFICO 11.- DISTRIBUCIÓN VERTICAL DEL GRUPO FAUNÍSTICO DE ANFIBIOS.....124
GRÁFICO 12.- DISTRIBUCIÓN VERTICAL DEL GRUPO FAUNÍSTICO DE REPTILES.....125
GRÁFICO 13.- DISTRIBUCIÓN VERTICAL DEL GRUPO FAUNÍSTICO DE AVES.....125
GRÁFICO 14.- DISTRIBUCIÓN VERTICAL DEL GRUPO FAUNÍSTICO DE MAMÍFEROS.....125
GRÁFICO 15.- COMPORTAMIENTO DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LAS ESPECIES DE FLORA EN EL ECOSISTEMA SBC DEL ÁREA DE CUS.....132

CONTENIDO DE IMAGENES

IMAGEN 1.- REGIONALIZACIÓN NACIONAL DE FACTOR R (BECERRA, 1997).....35
IMAGEN 2.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL SITIO DE MUESTREO.....85

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

La información que se presenta en este capítulo se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del Sistema Ambiental (SA) en donde se encuentra inserto el **Proyecto "THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1"**, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

El SA es definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema. Todas las partes de un sistema mantienen una interacción recíproca y cada parte, por pequeña que sea, puede influir en el comportamiento del conjunto.

IV.1 INVENTARIO AMBIENTAL

El Proyecto "THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1", se localiza dentro de un polígono irregular ubicado en la zona Diamante en la colonia Granjas del Marqués de la ciudad de Acapulco, Gro.

El predio con superficie de 5.1543 ha se encuentra inserto dentro de una zona de crecimiento en cuanto a desarrollos urbanos turísticos, y de servicios el predio corresponde al lote 80B ubicado en las colindancias con el Heritage y Costera de las Palmas, que corresponde a un área donde se existen estructuras de bodegas de Heritage e infraestructura, dentro de este predio se tiene la presencia de vegetación correspondiente al ecosistema de Selva Baja Caducifolia, cubriendo la superficie de 2.454 ha con volumen forestal de 100.4421 m3 v.t.a.

Se realizó un reconocimiento de la superficie del predio, para la identificación y reconocimiento de las condiciones al interior del mismo.

IV.1.1 DISTRIBUCIÓN DEL RECURSO

En el municipio predomina la selva baja caducifolia (la mayoría de los árboles cambian de follaje en época de secas). En lo que respecta a la microcuenca donde se inserta el proyecto los tipos de usos de suelo y vegetación que se presentan corresponde a Selva Baja Caducifolia, manglar, pastizal halófilo, Agrícola-Pecuario-Forestal, cuerpo de agua y urbano construido.

A continuación, se describen los tipos de vegetación más predominante en el SA.

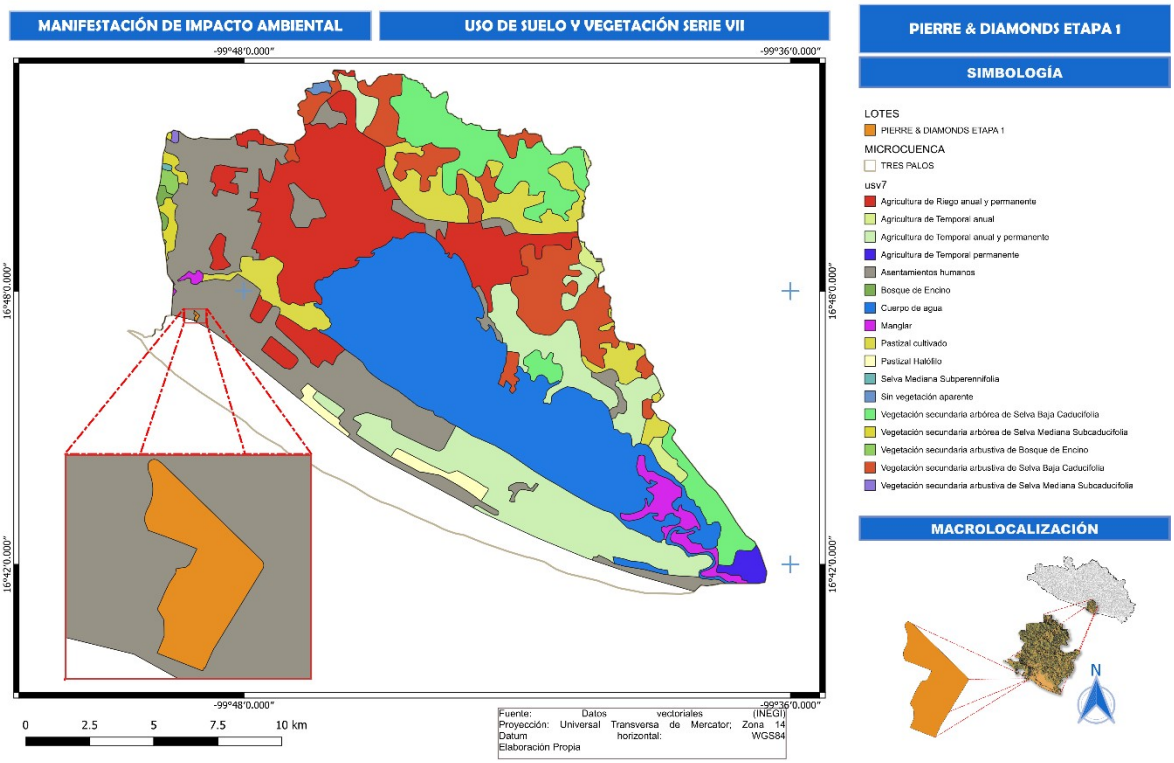
Tabla 57.- Distribución de los tipos de vegetación en la Microcuenca.

Tipo de vegetación o uso de suelo	Superficie (Ha)	%
Agricultura de Riego anual y permanente	4367.0987	14.78
Agricultura de Temporal anual	193.5779	0.65
Agricultura de Temporal anual y permanente	3749.3350	12.69
Agricultura de Temporal permanente	175.3094	0.59
Asentamientos humanos	4866.5812	16.47
Bosque de Encino	47.2950	0.16
Cuerpo de agua	6663.5667	22.55
Manglar	480.1341	1.62
Pastizal cultivado	1873.3440	6.34
Pastizal Halófilo	277.1341	0.94
Selva Mediana Subperennifolia	9.1592	0.03

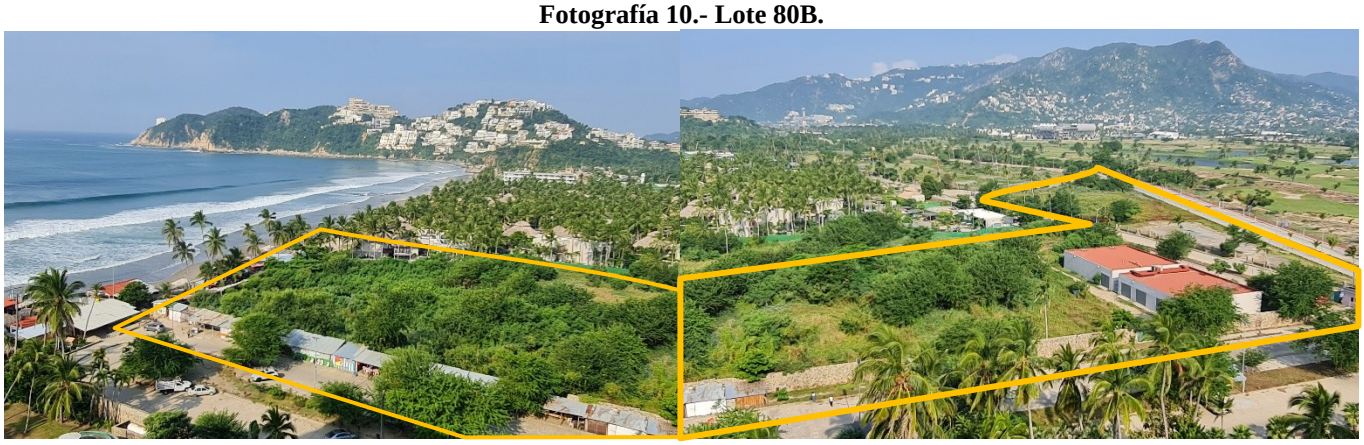
Tipo de vegetación o uso de suelo	Superficie (Ha)	%
Sin datos	2106.8559	7.13
Sin vegetación aparente	35.9114	0.12
Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia	2201.8260	7.45
Vegetación secundaria arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia	158.8625	0.54
Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino	54.7675	0.19
Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia	2281.1487	7.72
Vegetación secundaria arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia	13.3989	0.05
Total	***29,555.3061***	100%

Al interior del predio corresponde a urbano construido, tal como puede apreciarse en el siguiente plano, asimismo se verifico mediante recorrido realizado al predio, mediante el cual se verificó las condiciones de la superficie que se somete a evaluación.

Figura 29.- Tipos de vegetación dentro del PREDIO.



Fotografía 10.- Lote 80B.



Fotografía 11.- Estructuras y vegetación al interior del predio del proyecto.



Fotografía 12.-Vegetación al interior del predio.



Fotografía 13.- Usos de suelo y vegetación.



Fotografía 14.- Áreas desprovistas de vegetación y con uso de bodegas.



IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Debido a que el SA es un concepto cuya delimitación puede variar de acuerdo con la percepción de diferentes especialistas y al objetivo de la evaluación, es indispensable hacer notar que su delimitación se deriva de un proceso de análisis territorial interdisciplinario, además de la consideración de la opinión y observaciones de expertos respecto de los principales procesos naturales existentes en la región.

Es fundamental hacer notar que la delimitación del SA consideró variables principalmente de aspectos Hidrológicos – Topográficos, pero sin dejar de tomar en cuenta aquellas variables ambientales, sociales y económicas de la región, las cuales interactuará el proyecto a desarrollar.

IV.2.1 ARGUMENTOS Y CRITERIOS UTILIZADOS PARA SU DELIMITACIÓN

El SA quedó establecido por la divisoria geográfica principal de las aguas de precipitación; también conocido como parteaguas, es decir, una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura entre dos laderas adyacentes, pero de exposición opuesta; desde la parte más alta hasta un punto de emisión, en la parte hipsométrica más baja. En tanto el tamaño y la forma de esta se encuentra determinados de manera general por las condiciones geológicas del terreno, el patrón y densidad de las corrientes que drenan este territorio, así como el relieve, el clima, tipo de suelo, vegetación y la repercusión de las actividades humanas en el área que delimita la microcuenca.

Las unidades hidrológicas son oficialmente, unidades de gestión, administración y de planeación ambiental, por lo que una unidad hidrográfica corresponde con un sistema natural dinámico compuesto de elementos bióticos y abióticos que interactúan entre sí, representando divisiones naturales del paisaje por lo que constituye el contexto idóneo para la planeación y gestión de los recursos. El territorio mexicano ha sido divido en cuencas, subcuencas y microcuencas por instituciones oficiales como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), por lo que**, con el fin de representar los elementos bióticos y abióticos a una escala adecuada para el Proyecto "THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1" se consideró necesario y apropiado tomar la delimitación de la microcuenca hidrológica forestal del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) que la SEMARNAT pone a disposición de la ciudadanía; así mismo considerando lo siguiente:**

IV.2.1.1 LÍMITES HIDROLOGICOS ADMINISTRATIVOS

El SA se ubica en la Región Hidrológica Administrativa **V Pacífico Sur** (CONAGUA), en la Región Hidrológica No. RH 19 Costa Grande la cual se sitúa en la cuenca del Río Atoyac y otros; en la Subcuenca L de Tres Palos. La subcuenca L. de Tres Palos, es una red exorreica, que drena principalmente al mar (Océano Pacífico) a través de una boca barra, cuenta con un perímetro de 94.89 km, y área de 275.36 km ^{2}, (SIATL) El coeficiente de escurrimiento es de 0 a 0.5%. (INEGI, 2023).

Fuente: https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/

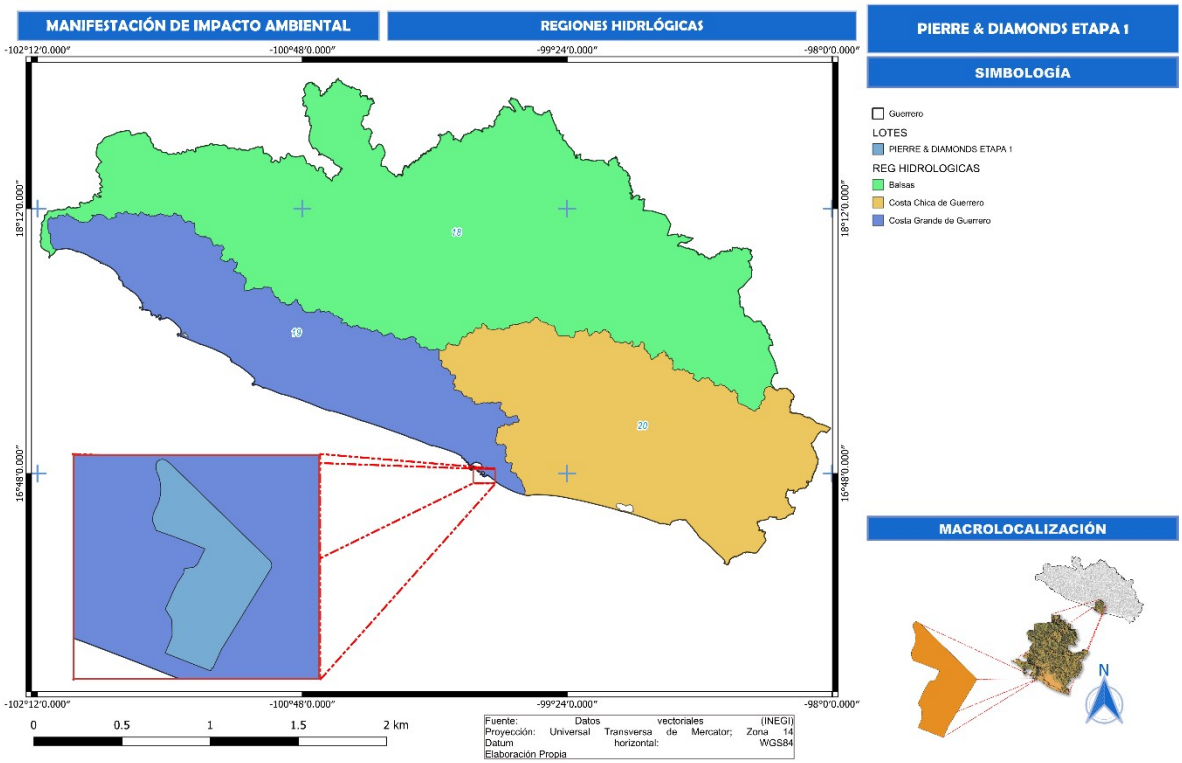
IV.2.1.1.1 UBICACIÓN DENTRO DE LAS REGIONES HIDROLÓGICAS ADMINISTRATIVAS (CONAGUA)

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), integro 13 Regiones Hidrológico Administrativas en las que se divide el país para fines de administración del agua por Regiones Hidrológicas y Cuencas Naturales. El SA forma parte de la Región Hidrológica Administrativa **V Pacífico Sur**.

IV.2.1.1.2 UBICACIÓN DENTRO DE LAS REGIONES HIDROLÓGICAS (INEGI)

El SA forma parte de la Región Hidrológica (RH) N°19 denominada Costa Grande, está conformada por un total de 28 cuencas hidrológicas abarca todos los ríos de la vertiente del Pacífico comprendidos entre la desembocadura del Río Balsas y la del Río Papagayo. Tiene una superficie de 12,645.1 kilómetros cuadrados y se encuentra conformada por las cuencas de los ríos Cofradía, La Unión, Ixtapa, Petatlán, Zihuatanejo, Coyuquilla, San Luis, Tecpan, Atoyac, Coyuca y La Sabana, entre otros. La referida región hidrológica está ubicada en su totalidad dentro del Estado de Guerrero y se encuentra delimitada por las siguientes regiones y cuencas hidrológicas: Al Norte y al Oeste por la región hidrológica número 18 Balsas, al Sur por el Océano Pacífico y al Este por la cuenca hidrológica del Río Papagayo de la región hidrológica número 20 Costa Chica de Guerrero. (Fuente: DOF 17/07/2013 Primera Sección, Organismo de Cuenca Balsas, 2011).

Figura 30.- Ubicación del predio dentro de la Región Hidrológica No.19 "Costa Grande" (RH-19).



IV.2.1.1.2.1 UBICACIÓN DENTRO DE LA CUENCA (INEGI)

El SA se ubica en la Cuenca Hidrológica (A) Río Atoyac y Otros, cubre un área de 538,820.0217 ha (5,388.2002 km^2), que representa el 42.61%, **La Cuenca Rio Atoyac y otros,** ocupa una superficie de 538,820.0217 has y se encuentra dividida en ocho Subcuencas que continuación se mencionan.

Tabla 58.- Subcuencas y Cuencas del Río Atoyac y Otros.

CUENCA	SUBCUENCA	CLAVE	SUP (HAS)	%
Río Atoyac y Otros (A)	Laguna de Tres Palos	RH19Aa	27,517.5796	5.10
	Río La Sabana	RH19Ab	46,574.0157	8.64
	B. de Acapulco	RH19Ac	42,880.1453	7.95
	R. Coyuca	RH19Ad	130,017.272	24.13
	A. Cacalutla	RH19Ae	53,592.0239	9.94
	R. Atoyac	RH19Af	90,243.3847	16.74
	L. del Tular	RH19Ag	14,170.6294	2.62
	R. Teapan	RH19Ah	133,824.971	24.83
	TOTAL		**538,820.0217**	**100.00**

Ahora, en función de la dinámica hidrológica se pueden reconocer tres zonas funcionales distintas al interior de la cuenca (*Garrido, et al.,* 2010), lo cual están en función de los rangos de altura que tenga la cuenca. Si la diferencia de altura es significativa y varía de 0 a 2,500 msnm, es factible diferenciar las tres partes, si esta diferencia es menor de 0 a 1,000 msnm solo se pueden distinguir dos partes, y si la cuenca es casi plana será menos probable establecer las partes.

a) **Parte Alta o zona de captación**: Son áreas aledañas a la divisoria de aguas o parteaguas en la porción altimétrica más elevada de la cuenca; abarca sistemas de montaña y lomeríos. En esta

zona se forman los primeros escurrimientos (arroyos) luego que los suelos han absorbido y retenido toda el agua según su capacidad.

b) **Parte Media o zona de almacenamiento**: Es una zona de transición entre la parte alta y la parte baja, donde los escurrimientos iniciales confluyen aportando diferentes caudales cuyas concentraciones de sedimentos, contaminantes y materia orgánica diferirán en función de las actividades que se realizan en cada Subcuenca; es un área de trasporte y erosión.

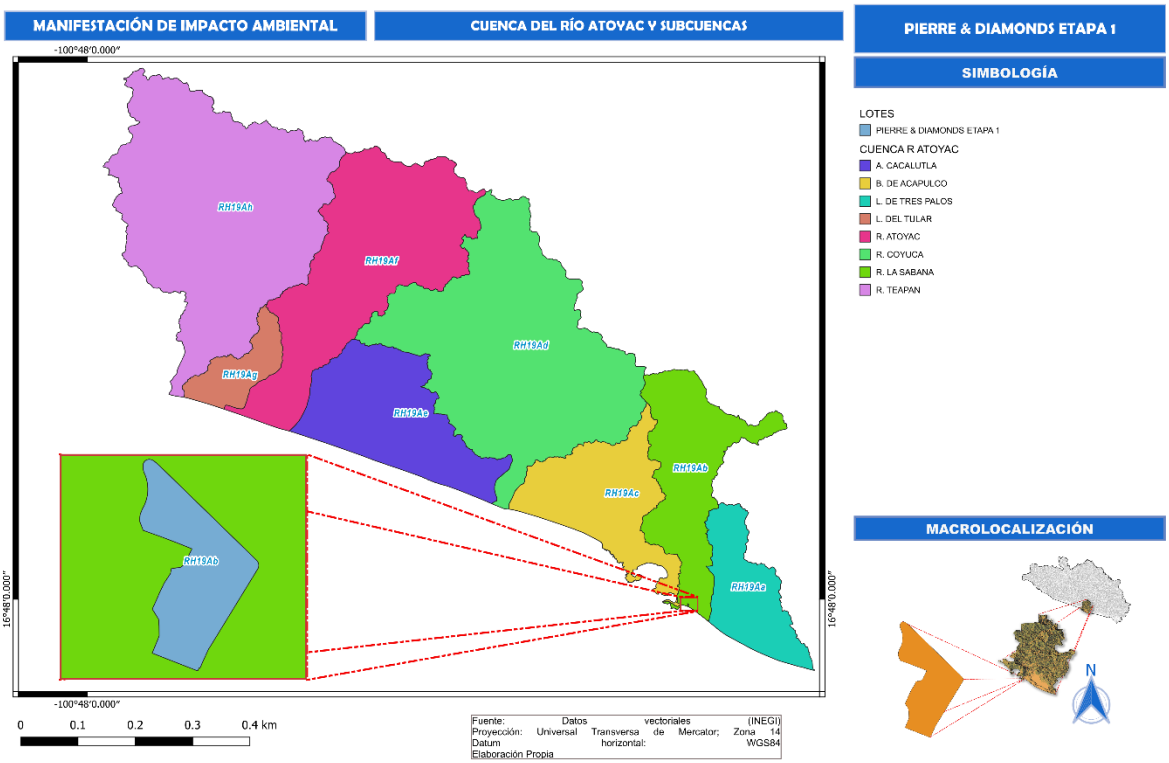
c) **Parte Baja o zona de descarga**: Es el sitio donde el río principal desemboca en el mar o bien en un lago. Se caracteriza por ser una zona de importantes ecosistemas, como humedales terrestres y costeros, además de muy productiva para el uso agrícola y donde se acumulan los impactos de toda la cuenca.

Dentro de la región hidrológica Costa Grande existen corrientes de agua de tipo perenne y corrientes de agua intermitente. Dentro de esta región hidrológica se localiza la subcuenca Laguna de Tres Palos.

IV.2.1.1.2.2 UBICACIÓN DENTRO DE LA SUBCUENCA (INEGI)

La subcuenca L. de Tres Palos, es una red exorreica, que drena principalmente al mar (Océano Pacífico) a través de una boca barra, cuenta con un perímetro de 94.89 km, y área de 275.36 km^2, (SIATL) El coeficiente de escurrimiento es de 0 a 0.5%.

Figura 31.- Ubicación del predio dentro de la subcuenca Tres Palos.



IV.2.1.1.2.3 UBICACIÓN DENTRO DE LA MICROCUENCA (SIGEIA-SEMARNAT)

Teniendo en cuenta todo lo anterior, la intención de la delimitación no solo es definir en el contexto espacial con base a los elementos hidrológicos, sino identificar los subsistemas que conforman dicho espacio, lo cual permite generar un diagnóstico general sobre las condiciones actuales de conservación o deterioro (incluyendo además un análisis de las actividades socioeconómicas que se desarrollan en el

área desde una perspectiva ambiental) a fin de establecer las medidas necesarias (acordes con el impacto real generado) que prevengan o mitigue los efectos que pudieran disminuir su integridad funcional.

Con base a lo anterior, para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del **Proyecto "THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1"**, como etapa inicial se generó un modelo digital de elevación a partir de la microcuenca identificada y delimitada mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)[1] del Programa Nacional de Microcuencas 2006[2], elaborado por el Grupo de Trabajo de Geomática del Grupo Técnico Interinstitucional en donde participaron varias dependencias del Gobierno Federal como SEMARNAT, CONAFOR, SAGARPA, Gobierno de Jalisco y otras instituciones como FIRCO, SEIJAL. Etc. De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), la microcuenca RH19-Aa-0002, recibe el nombre de microcuenca Tres Palos, y posee una superficie de 295,553,31.05 m^2, en ella se ubican colonias como Plan de los Amates, Barra Vieja y Alfredo V. Bonfil, entre otras.

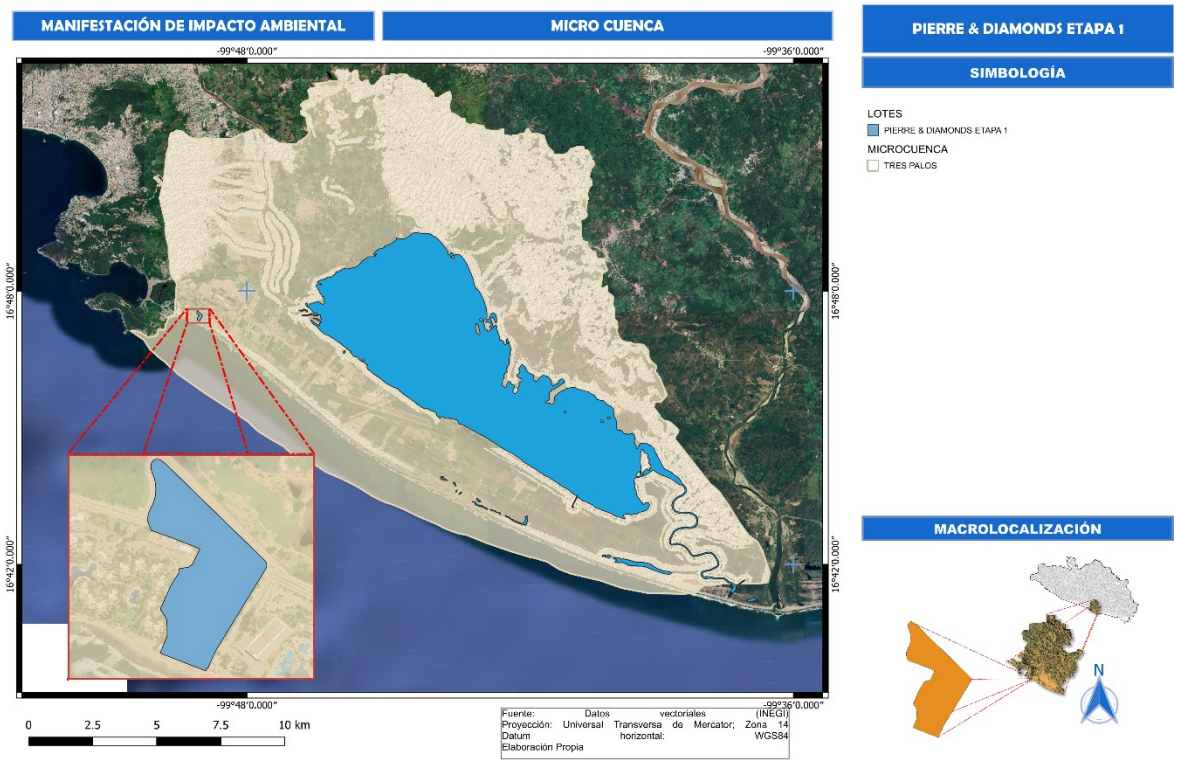
Tabla 59.- Microcuencas que conforma al Sistema Ambiental.

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	SUPERFICIE DE LA MICROCUENCA	
			Km²	HA
Atoyac y Otros (A)	Laguna de Tres Palos	Tres Palos	295.55	29,555.31

La delimitación del **Sistema Ambiental (SA)** para el **Proyecto "THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1"** corresponde a la microcuenca RH19-Aa-0002 que corresponde a una extensión de 295.55 Km^2, en la que se ubica inmersa el Área de Estudio con una superficie de 51,543.33 m^2 o 5.1543 ha. Y con base al SA se realizará la descripción de las características físicas y biológicas, con el fin de determinar y analizar las interacciones entre los ecosistemas que rodean al proyecto.

En el siguiente plano se muestra la ubicación del Área del proyecto con relación a la delimitación del SA.

Figura 32.- Ubicación del área de estudio dentro de la microcuenca Tres Palos.



Como ya se comentó se ubicó a el polígono del predio sobre la microcuenca forestal, para tomarla como base para la delimitación del SA para el **Proyecto.**

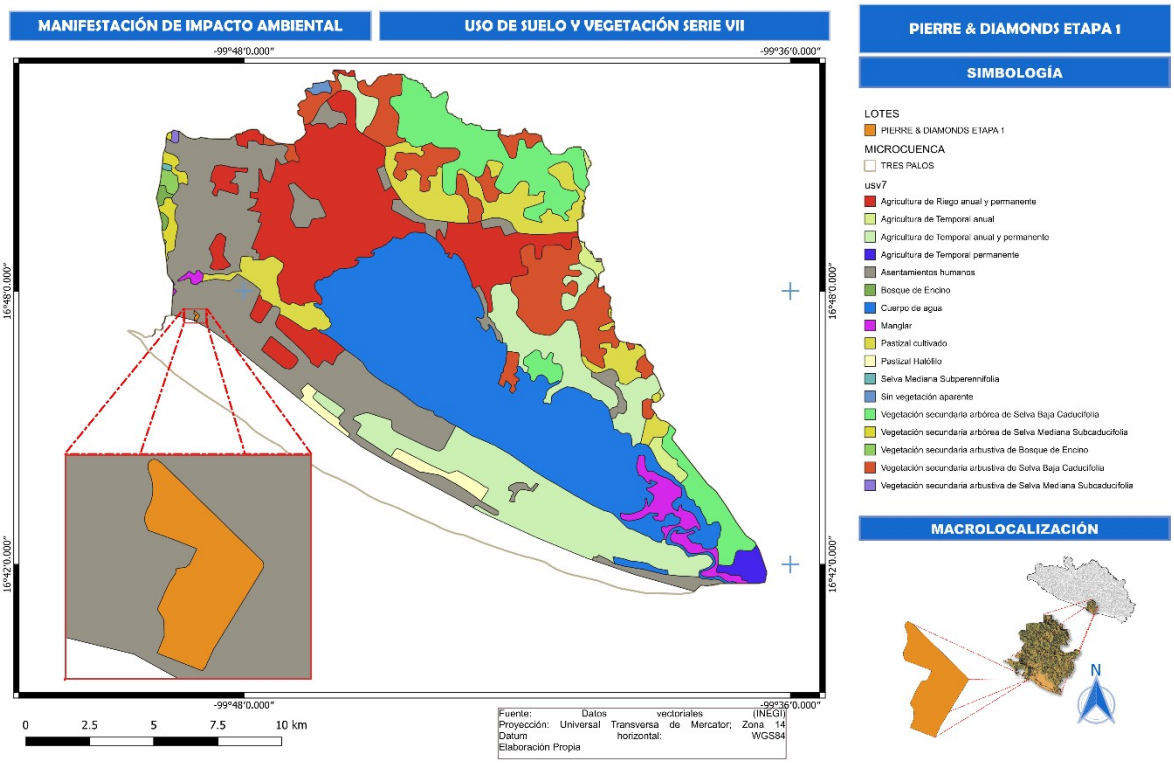
IV.2.1.1.3 USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN

Considerando que la Carta de Uso de Suelos y Vegetación Serie VII del INEGI de 2021 es la más cercana en el tiempo o año de la imagen, entonces podemos inferir que **la clasificación que le corresponde al Área de Estudio en ese momento es en un 100.0% al Uso de Suelo Asentamientos Humanos**, tal como **se observa en la siguiente Tabla y plano.**

Tabla 60.- Distribución de la superficie del uso de suelo y vegetación presentes en el SA y área del proyecto.

Tipo de vegetación o uso de suelo	SUPERFICIE DEL SA		SUPERFICIE DEL PROYECTO	
	Superficie (Ha)	%		
Agricultura de Riego anual y permanente	4367.099	14.78		
Agricultura de Temporal anual	193.5779	0.65		
Agricultura de Temporal anual y permanente	3749.335	12.69		
Agricultura de Temporal permanente	175.3094	0.59		
Asentamientos humanos	4866.581	16.47	2.7003	52.39
Bosque de Encino	47.295	0.16		
Cuerpo de agua	6663.567	22.55		
Manglar	480.1341	1.62		
Pastizal cultivado	1873.344	6.34		
Pastizal Halófilo	277.1341	0.94		
Selva Mediana Subperennifolia	9.1592	0.03		
Sin datos	2106.856	7.13		
Sin vegetación aparente	35.9114	0.12		
Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia	2201.826	7.45	2.454	47.61
Vegetación secundaria arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia	158.8625	0.54		
Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino	54.7675	0.19		
Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia	2281.149	7.72		
Vegetación secundaria arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia	13.3989	0.05		
Total	***29,555.31***	***100%***	***5.1543***	***100.00***

Figura 33.- Uso del suelo y vegetación presentes en el SA y área del proyecto (INEGI 2018).



Conforme al plano anterior podemos inferir que en el área existe una intensa presión sobre los recursos naturales existentes, esto se considera porque el área se encuentra en una zona donde las condiciones fisiográficas son favorables para el desarrollo de este tipo de proyectos, relacionados con asentamientos humanos los cuales tienen actividades turísticas, de recreación, habitación, alimentos, entre otras, y son estas actividades son las causantes de la pérdida de la cubierta vegetal forestal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas presentes en el SA.

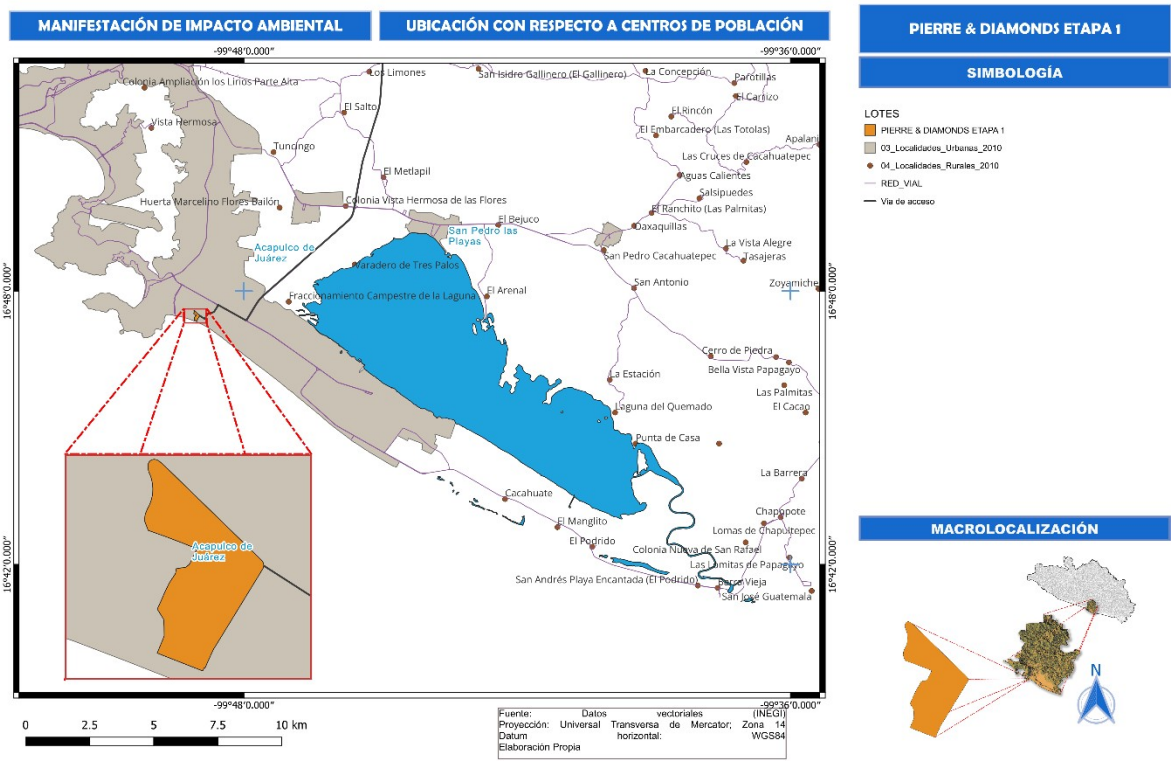
IV.2.1.1.4 VIAS TERRESTRES, CENTROS DE POBLACIÓN Y ACTIVIDAD ECONOMICA

IV.2.1.1.4.1 VIAS TERRESTRES Y CENTROS DE POBLACIÓN

El SA se ubica dentro de una zona urbana, con la dotación de servicios, y sobre todo con vialidades primarias y secundarias que permiten acezar a diversas zonas habitacionales ubicadas dentro de la superficie delimitada, las vialidades permiten acezar hacia otros municipios hacia la Región el centro o la Costa Chica del estado, así como vialidades de cuota, e inclusive se cuenta con el Aeropuerto Internacional de Acapulco ubicado en su perímetro.

Por lo que en resumen se cuenta con varios centros de población muy bien interconectados y en crecimiento, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.

Figura 34.- Vías terrestres y centros de población.



El proyecto se localiza en un área urbana del municipio de **Acapulco de Juárez**, denominado como zona Diamante, donde se llevan a cabo la construcción de diversos desarrollos turísticos habitacionales con diferentes enfoques para ofertar alternativas de relax y esparcimiento que han consolidado a la zona para turismo de alta gama.

IV.2.2 CONCLUSION

De acuerdo con lo presentado para el SA se pueden distinguir tres niveles de influencia, la primera en donde la descripción sobre el medio biótico es con respecto a la zona de afectación directa, la segunda donde la descripción sobre el medio abiótico y sociocultural es con respecto al segundo nivel y el tercero es con respecto a la influencia del proyecto hacia las comunidades aledañas.

1. **Zona de influencia en primer nivel (zona de afectación directa).** Incluye las zonas que van a ser afectadas durante las actividades de construcción por las obras que afectan al ecosistema costero, por lo que la principal afectación será sobre los recursos ambientales y presentes en el predio, ya que de acuerdo con los muestreos de flora y fauna en el Área del proyecto existe presencia de vegetación forestal en una superficie de 2.454 ha con un volumen maderable de 100.442 m3 vta, así como se ha identificado fauna de los cuatro grupos con presencia de individuos de la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) la cual se encuentra listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, motivo por le cual se somete a evaluación por el cambio de uso de suelo, la obra proyectada que afecta ecosistema costero, y requiere de aplicar medidas de mitigación y compensación ambiental.

2. **Zona de influencia en segundo nivel.** Se puede visualizar la influencia en dos sentidos:

   - *Biótico*: De llevarse a cabo las medidas preventivas, de compensación y de mitigación propuestas en el presente estudio; se espera no afectar más allá de la superficie contemplada para las obras del proyecto.

- *Medio socioeconómico*: Esta influencia se dará durante las diferentes actividades que corresponde a la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto turístico. Teniendo la generación de impactos ambientales sobre aspectos bióticos y abióticos como son la generación de ruido, dispersión de polvos y emisión de gases de la combustión derivado de la operación de maquinaria en el predio, generación de residuos (RSU, RME y RP que incluye los RPBI en la etapa de operación) por la presencia de personal y la ejecución de las diversas actividades constructivas ligadas al mismo. Por lo que para disminuir dichos efectos se contempla las diversas actividades que se irán señalando en los capítulos siguientes. Con dichas medidas se espera que el radio de influencia del proyecto se reduzca. Para esta zona se designó al área de Influencia, la cual se espera que sea de manera temporal.

3. **Zona de influencia en tercer nivel.** Esta área corresponde al SA donde se visualiza un pequeño efecto benéfico en las localidades cercanas al proyecto por la generación de empleos durante las etapas de construcción y operación; de igual manera por la compra de insumos.

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

Por medio del análisis documental y cartográfico oficial elaborado por dependencias gubernamentales se elaboró la caracterización del medio físico y el análisis de la calidad ambiental; los aspectos bióticos se elaboraron a través de documentos oficiales y una exhaustiva revisión bibliográfica, esto complementado con los trabajos de campo realizados particularmente en el Área de Estudio.

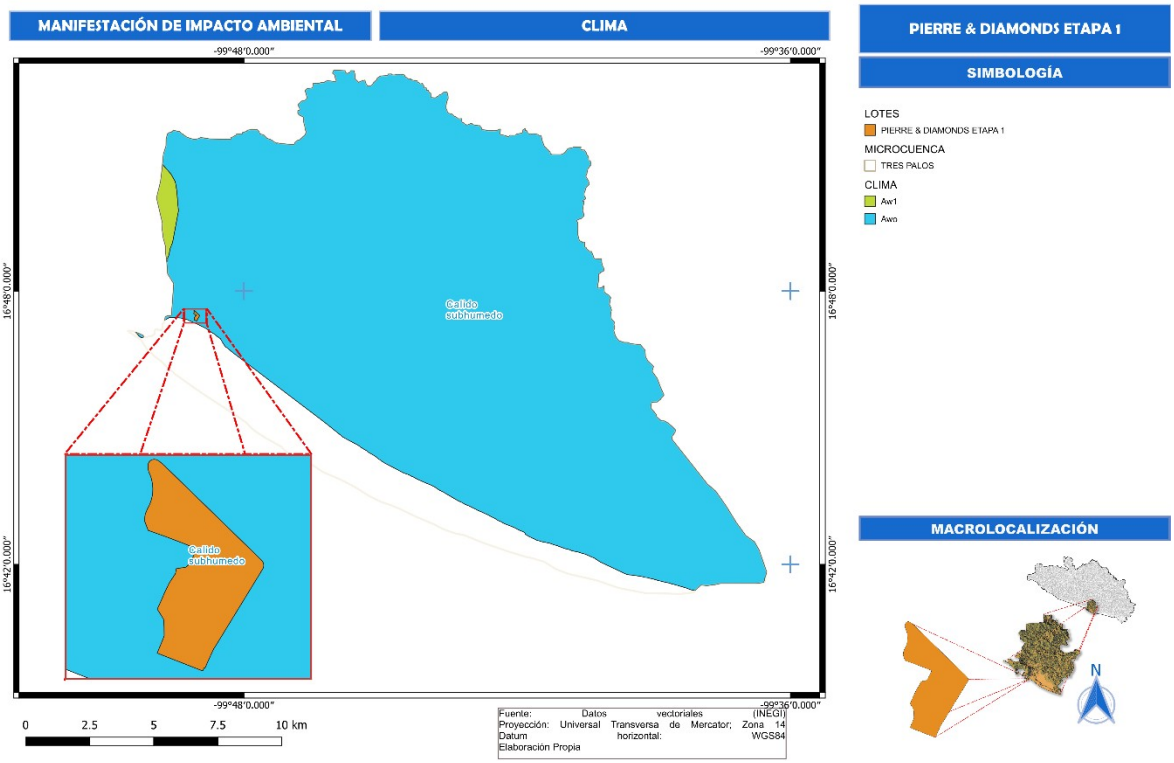
El análisis del medio socioeconómico del Sistema Ambiental se caracterizó a nivel municipal, tomando como información oficial el último censo 2020 realizado por INEGI y también los estudios de marginación elaborados por CONAPO.

IV.3.1 MEDIO ABIÓTICO

IV.3.1.1 CLIMA

El clima representativo en el Sistema Ambiental (SA), corresponde al Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad, en una transición de dos variantes de humedad, esto de acuerdo con las características topográficas, tal como se muestra en la Tabla 5, asimismo, se detalla el tipo y subtipo de clima representativo en el SA (GARCÍA, 1981), esta variación de humedad obedece a factores como el relieve principalmente.

Figura 35.- Tipos de climas presentes en el SA.



En la Proyección anterior, se marcan los tipos de clima de la microcuenca de acuerdo con la clasificación climática de Köppen de la cual nos marca los tipos de climas que están presentes en la cuenca y predio.

Siguiendo la clasificación climática de Köppen, con las modificaciones de E. García, los climas predominantes en la cuenca son los que se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 61.- Descripción de los tipos de climas presentes en el SA y en el área del proyecto (INEGI, 2008).

TIPO DE CLIMA	FUENTE	DESCRPCION	
Aw0 (w)	INEGI	Cálido subhúmedo con lluvias en verano. El % de lluvia invernal menor de 5. El menos húmedo.	Se caracteriza por una temperatura media anual de 21 a 27°C; siendo el mes de mayo en el que se registra una mayor temperatura que va de los 32 a los 36 °C, mientras que en los meses de enero y diciembre, es cuando se presenta la temperatura más baja que va de los 10 a los 14 °C.
	CONABIO	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frio mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

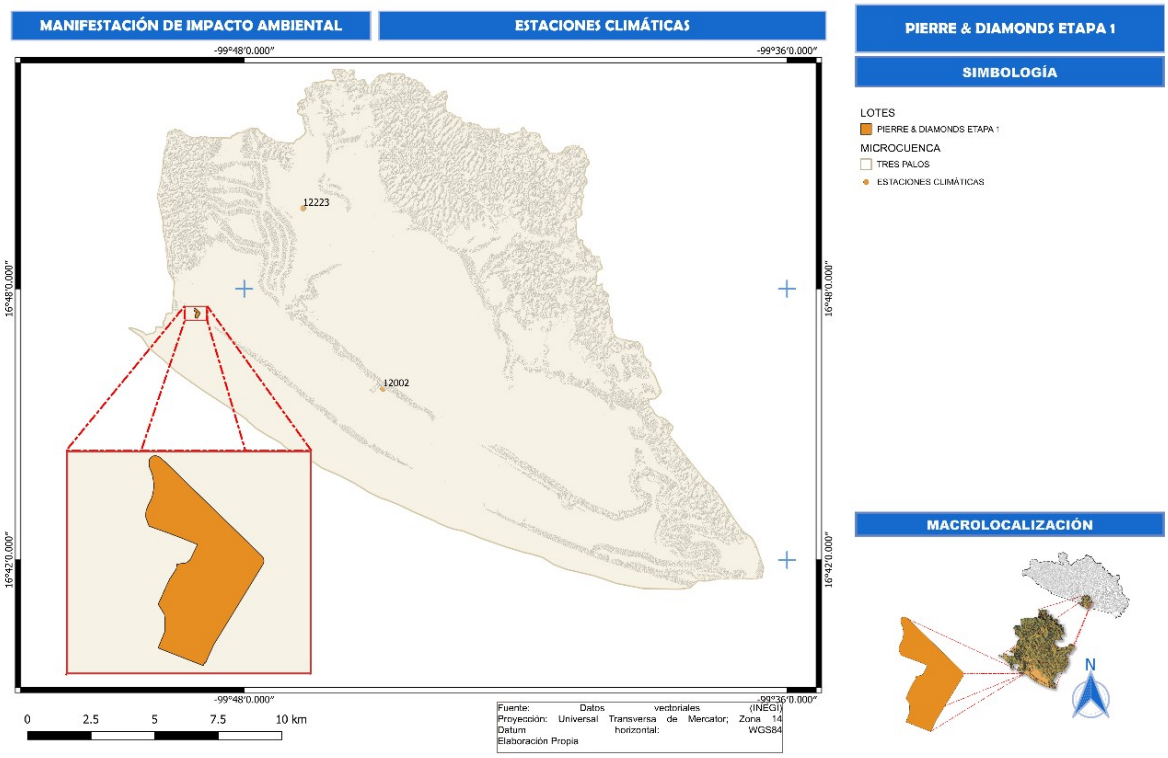
Para una mayor precisión al respecto se trató de localizar la estaciones meteorológicas que se ubicaran en el SA, tanto en la información emitida por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) como las que contiene la carta de climas editada por el INEGI, sin embargo no se encontró alguna dentro del Área del predio, por ello hubo necesidad de extrapolar la información de la estación más cercana que tuviera condiciones ecológicamente similares al Área de evaluación en cuestión, por ello la caracterización de los parámetros se realizó utilizando la información disponible en la base de las Normales Climatológicas de la estación meteorológica numero 12223 Laguna Tres Palos que se ubica en el municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, las coordenadas de la estación mencionada se presente en la siguiente Tabla:

Tabla 62.- Estaciones climatológicas que tiene influencia sobre el SA y área de estudio.

ESTACION	COORDENADAS GEOGRAFICAS		ALTITUD (MSNM)
	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	
12223 LAGUNA TRES PALOS	16° 49' 47"	099° 46' 42	24

La información relacionada con los tipos de climas para el proyecto fue obtenida de las Estación climática que más cercana al proyecto, la cual se muestra en el siguiente plano.

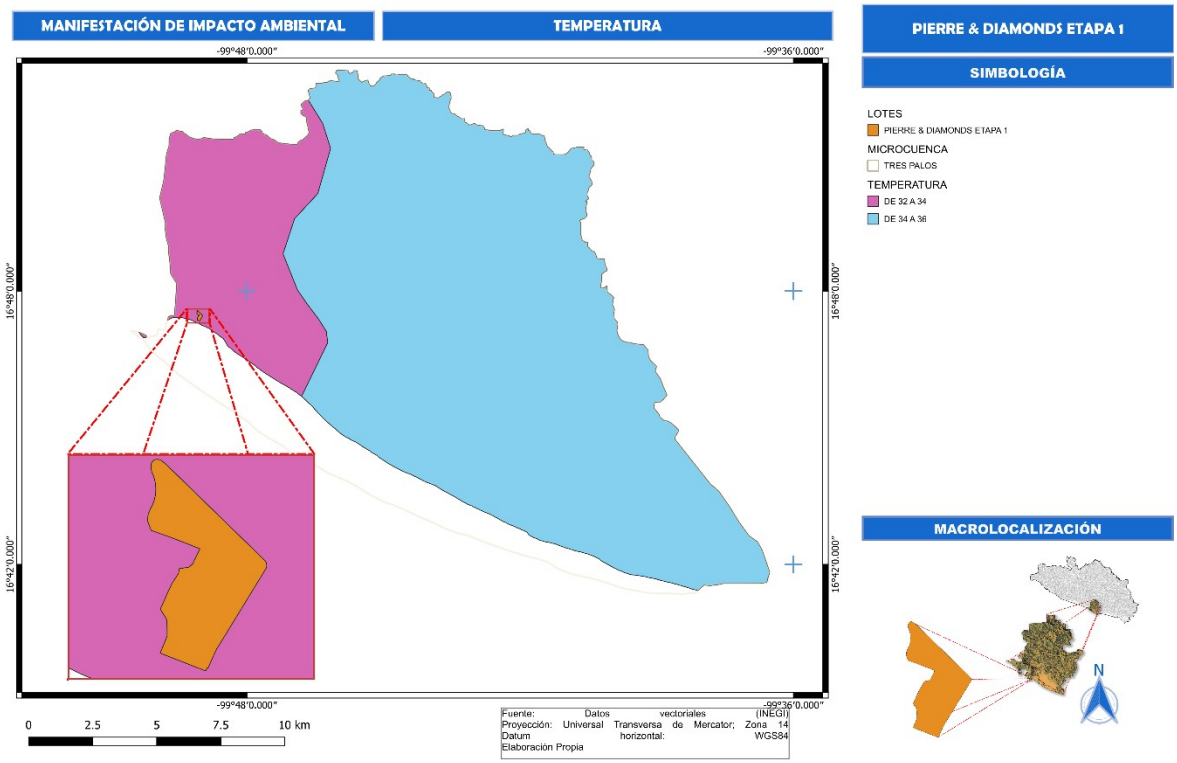
Figura 36.- Estaciones climatológicas de influencia en el SA.



IV.3.1.1.1 TEMPERATURA

De acuerdo con los datos de INEGI, la temperatura presente en el SA oscila entre los 32 °C a 36°C, como se observa en la siguiente proyección.

Figura 37.- Temperatura presente en el SA (INEGI)..



La siguiente tabla muestra los valores mensuales y anuales de las temperaturas, mínimas, máximas y extremas para el área de influencia del Área del proyecto, de acuerdo con los datos aportados por la estación meteorológica Acapulco de Juárez corresponden al período de 1981–2010.

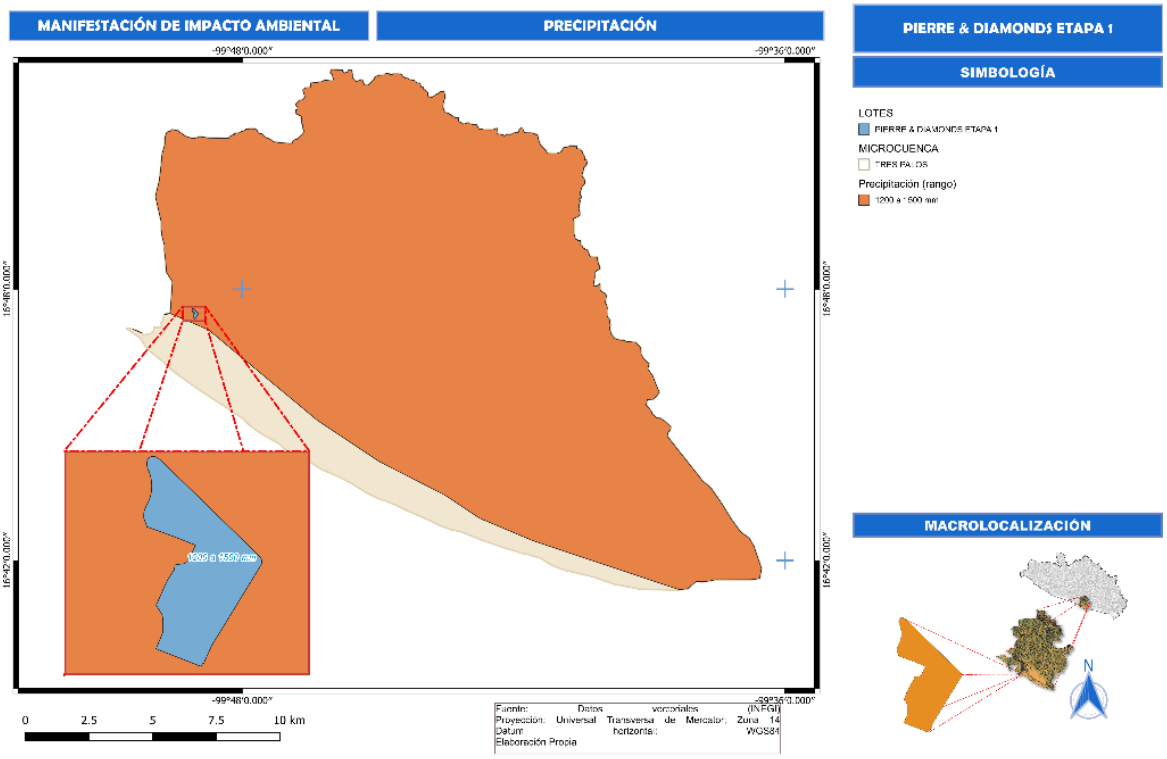
Tabla 63.- Valores mensuales y anuales de temperatura en la estación de referencia.

VALORES DE TEMPERATURA													
ELEMENTOS	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**.JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
TEMPERTURA MÁXIMA													
NORMAL	31.7	31.4	31.4	31.8	32.4	32.8	33	33.1	32.7	32.8	32.7	32.3	
MAXIMA MENSUAL	37.6	37.6	37	37	37.5	37.2	37.9	38.7	38.1	37.5	37.6	37	
AÑO DE MAXIMA	2005	2005	2006	2005	2005	2005	2005	2004	2004	2007	2007	2005	
MAXIMA DIARIA	39	40	39	38	39	39	40	40	40	39	38	39	32.3
FECHA MAXIMA DIARIA	25 2006	13 2005	09 2006	01 1992	30 2005	02 2005	25 2005	03 2004	08 2004	02 2004	01 2004	11 2005	
AÑOS CON DATOS	26	26	25	27	26	26	25	25	26	25	26	27	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	26.5	26.3	26.4	27.2	28.1	28.5	28.6	28.7	28.3	28.3	27.9	27.2	**27.7**
AÑOS CON DATOS	26	26	25	27	26	26	25	25	26	25	26	27	
TEMPERATURA MÍNIMA													
NORMAL	21.3	21.3	21.5	22.5	23.7	24.3	24.3	24.2	24	23.9	23.1	22.2	
MINIMA MENSUAL	20.2	19	18.4	19.7	20.1	22.6	22.2	21.6	22.2	21.7	21.3	20	
AÑO DE MINIMA	1991	1992	1986	1989	1988	1996	1996	1995	1995	1995	1996	2010	
MINIMA DIARIA	17	17	16	17	18	20	20	19	19	20	18.5	18	23
FECHA MININA DIARIA	29 1983	16 1983	10 1986	29 1985	14 1988	01 1988	06 1996	17 1988	05 1988	04 1995	21 1984	14 2010	
AÑOS CON DATOS	26	26	25	27	26	26	26	25	26	26	26	27	

IV.3.1.1.2 PRECIPÍTACION

De acuerdo con los datos de INEGI, la precipitación presente en el SA es de 1200 mm anuales, como se observa en la siguiente proyección.

Figura 38.- Precipitación presente en el SA.



Siguiendo la misma metodología descrita en el punto de Temperatura; la precipitación presente en el SA es de 1,232 mm anuales, en un promedio de 59.5 días aproximadamente con lluvia al año, esto de acuerdo con la base datos de las Normales Climatológicas de la estación meteorológica 12223 Tres Palos de Juárez, ubicada en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero, en un periodo de 1981 a 2010, véase la siguiente tabla.

Tabla 64.- Temperatura presente en el SA.

VALORES DE PRECIPITACION													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION													
NORMAL	13.9	9.6	2.8	0.9	23.6	213.2	222.1	286.3	291.4	153.0	7.3	7.9	1,232
MAXIMA MENSUAL	157.2	129	45	17.5	167	543.3	433.1	674.5	1077.0	423.5	47	40.5	
AÑO DE MAXIMA	1984	1983	1983	1995	2004	2006	1999	1988	1984	2006	1997	2000	
MAXIMA DIARIA	76.8	120	45	17.5	112	204.3	199	172	164.2	205	23	40.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	15	25	12	26	31	03	05	07	01	08	10	30	
	2010	1983	1983	1995	2004	2006	1990	1995	2007	1997	1997	2000	
AÑO CON DATOS	28	28	27	28	27	28	28	27	27	26	27	29	

Como se puede observar en la Tabla anterior, la época de lluvias se extiende de junio hasta octubre, pero en este mes se presenta una notable disminución con referencia al mes más lluvioso que es septiembre con 291.4 mm. Es importante destacar que junio, Julio, agosto, septiembre y octubre son lluvioso, con 213.2 mm, 222.1 mm, 286.3 mm, 291.4 mm, y 153 respectivamente. En los meses de invierno la precipitación es muy escasa, destacándose marzo, que apenas llueve con 2.8 mm.

El mes con mayor precipitación es septiembre con 291.4 mm, y el mes con menos precipitación corresponde al mes de abril con 0.9 mm.

IV.3.1.2 VIENTOS

Con relación a la velocidad y dirección del viento se tomó como referencia la información disponible de la estación climatológica a cargo del INIFAP ubicada en el Municipio de Técpan de Galeana, los datos analizados corresponden a los meses de enero a diciembre del año 2016.

Tabla 65.- Datos del viento de la estación para el sa (INIFAP).

ESTACION	TECPAN DE GALEANA	MUNICIPIO		TECPAN DE GALEANA		
LATITUD:	17° 10' 1.73"	LONGITUD:		100° 33' 47.02"		
DATOS CLIMÁTICOS DEL AÑO 2016						
Fecha	VV max (km/hr)	DVV max (grados azimut		VV (km/hr	DV (grados azimut)	
Enero	7.47	169.95	Sur	1.67	253.90	Ordyr
Febrero	9.45	197.67	Sur	2.16	230.93	Suroeste
Marzo	9.56	202.83	Suroeste	2.26	237.45	Suroeste
Abril	9.62	199.80	Sur	2.44	233.59	Suroeste
Mayo	9.12	196.07	Sur	2.26	227.46	Suroeste
Junio	8.06	197.21	Sur	1.82	196.52	Sur
Julio	7.81	165.28	Sur	1.68	200.83	Sur
Agosto	7.96	176.74	Sur	1.58	213.29	Suroeste
Septiembre	6.35	173.11	Sur	1.00	203.56	Suroeste
Octubre	4.87	207.37	Suroeste	0.58	261.51	Oeste
Noviembre	6.53	199.29	Sur	0.71	269.83	Oeste
Diciembre	6.00	207.59	Suroeste	0.76	232.83	Suroeste
TOTALES	**7.73***	**191.075°***	**Sur**	**1.57***	**230.141°***	**Suroeste**

VV max.: Velocidad del viento máxima (km/hr)
DVV max.: Dirección de la velocidad máxima del viento (grados azimut)
VV: Velocidad promedio del viento (km/hr)
DV: Dirección promedio del viento (grados azimut)
*Promedios

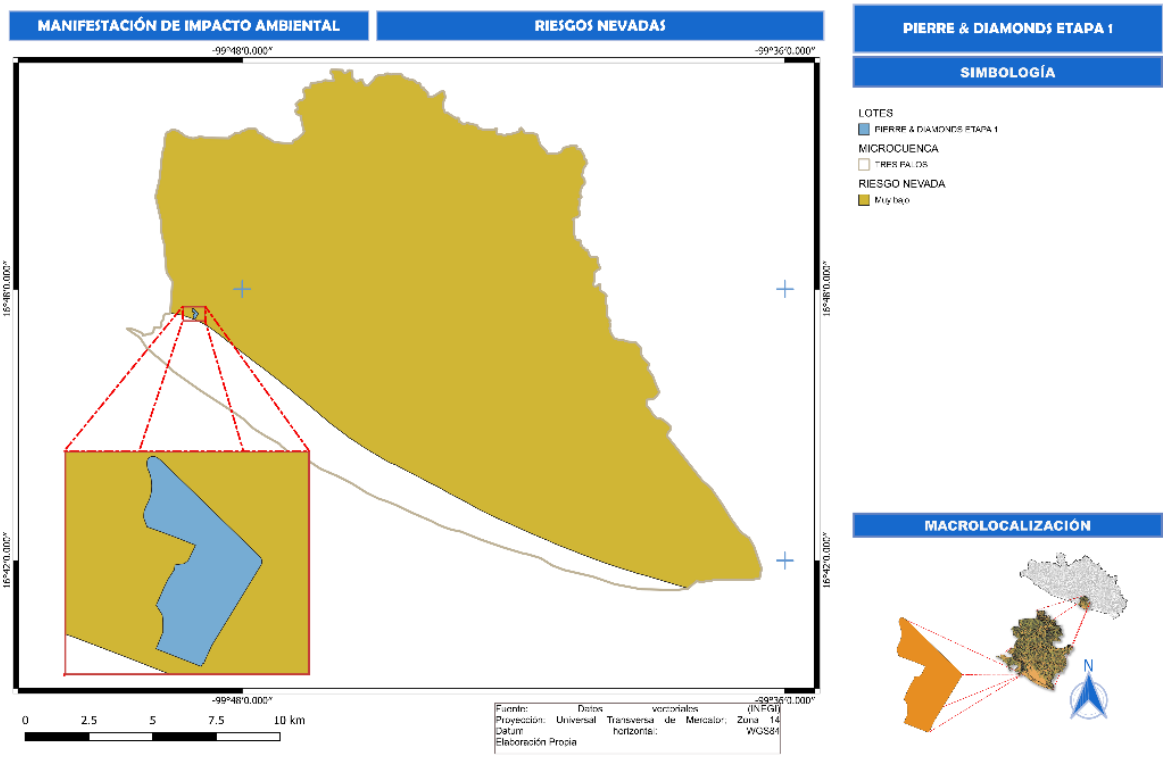
De acuerdo con la tabla anterior, en la Cuenca Hidrológica la velocidad promedio (VV) es de 1.57 km/hr, con un azimut de 230.141° con dirección Sur-Oeste.

IV.3.1.3 INTEMPERISMO SEVEROS

IV.3.1.3.1 FRECUENCIA DE NEVADAS

Debido a su ubicación geográfica, el SA, el fenómeno de nevadas no está presente en la región, pues este fenómeno es representativo de altitudes mayores a 2,500 msnm, así como de climas templados o semi fríos (UNAM, 1989).

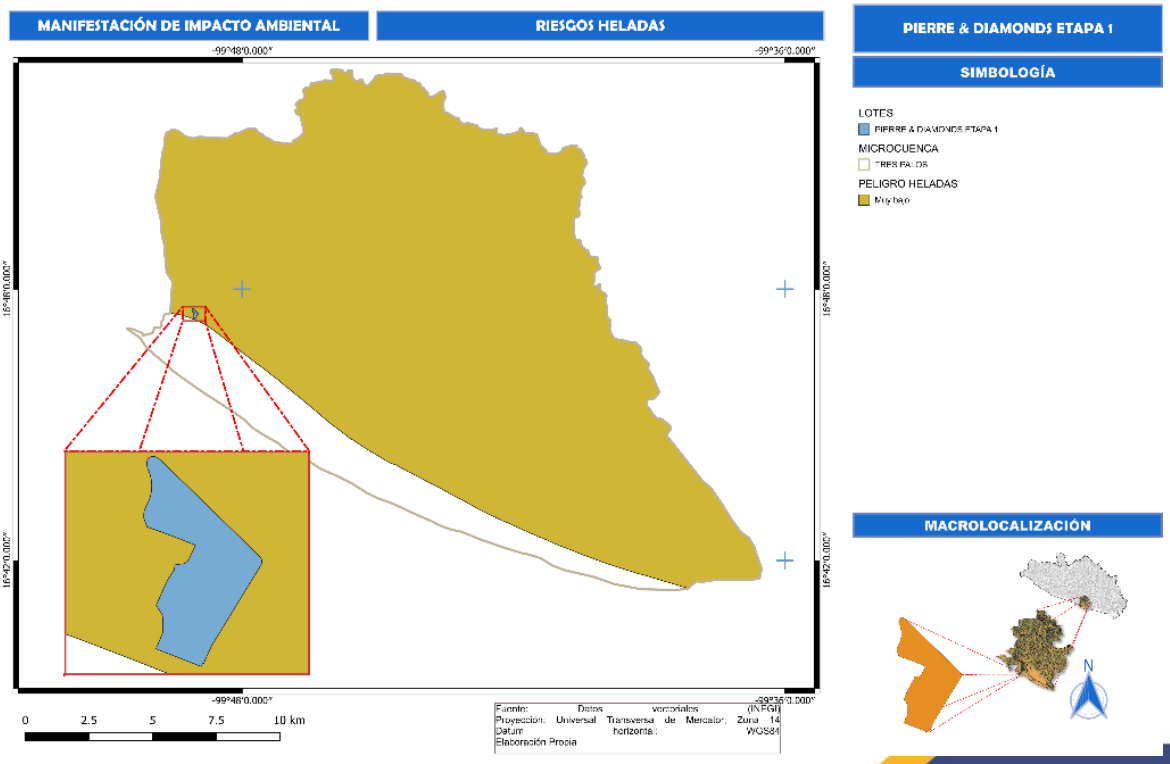
Figura 39.- Riesgos por nevadas en el SA y proyecto.



IV.3.1.3.2 FRECUENCIAS DE HELADAS

Con base a los datos recopilados en las tres estaciones climáticas que delimitan el SA, es casi nula la presencia de heladas debido a las características climáticas de la región.

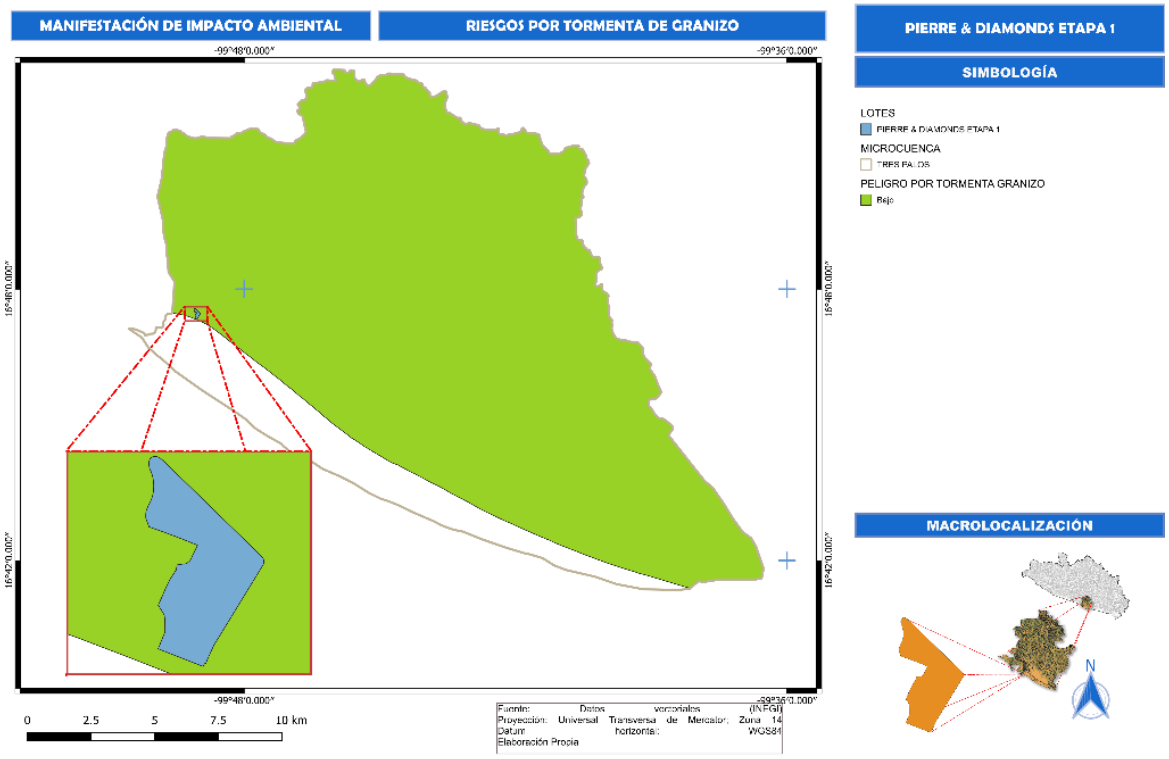
Figura 40.- Riesgos por heladas en el SA y proyecto.



IV.3.1.3.3 FRECUENCIA DE GRANIZADAS

En lo que respecta a este rubro, se tiene que en el SA el desarrollo de este fenómeno es esporádico a nulo preferentemente (SMN 2017).

Figura 41.- Riesgos por tormentas de granizo en el SA y proyecto.



IV.3.1.3.4 FRECUENCIA DE HURACANES

Los ciclones tropicales son las tormentas más violentas en diversas partes del mundo, es identificada como, huracanes, tifones, ciclones; entre otros.

Los aspectos destructivos de los ciclones tropicales, que marcan su intensidad, se deben principalmente a cuatro aspectos: viento, oleaje, marea de tormenta y lluvia.

Se considera la presencia de rachas de viento además de la presencia de tormentas severas, la velocidad del viento incluso se presenta con rachas de hasta 80 km/h, vientos que generan fuerzas de arrastre que pueden levantar techados, tirar árboles y destruir casas.

Los huracanes que afectan directa o indirectamente al país, tienen cuatro zonas matrices o de origen, en ellas aparecen con distinto grado de intensidad, que va creciendo a medida que progresa la temporada, que se extiende desde la última decena de mayo hasta la primera quincena de octubre, con la circunstancia de que los meteoros finales son potentes, ya que no retornan por las fases iníciales de los primeros, pasan de sistemas lluviosos a depresionarios, luego a tormentas tropicales y finalmente a huracanes pudiendo algunos transcurrir en la primera fase sin modificación. Para el estado de Guerrero, la influencia de los huracanes deriva en grandes precipitaciones pluviales y vientos.

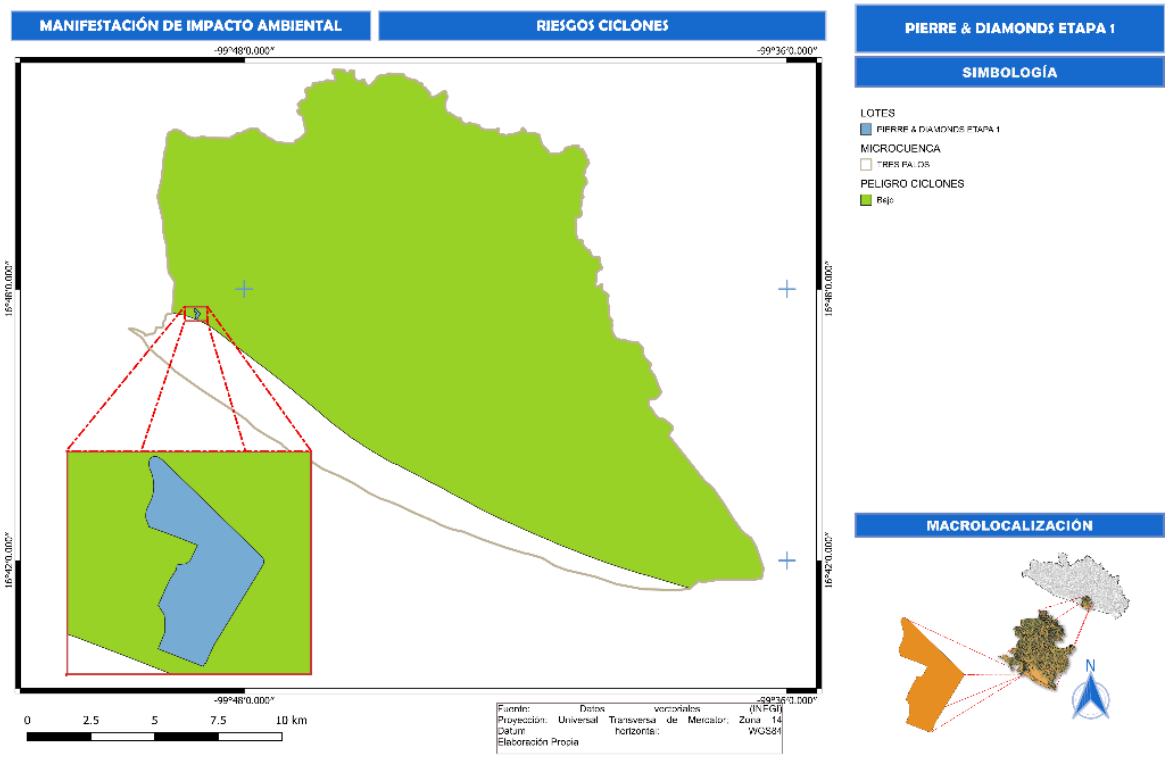
IV.3.1.3.4.1 RESUMEN TEMPORADA DE CICLONES 2025.

Los ciclones tropicales como se les conoce a los fenómenos tropicales los cuales se caracterizan por producir vientos fuertes, además de oleaje elevado, y una sobreelevación del mar y lluvia abundante,

llegan a tener un impacto económico importante en el mundo. Un ciclón tropical se puede definir como una gran masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central de baja presión. Estos ciclones generan lluvias intensas, así como vientos fuertes además de oleaje grande y mareas de tormenta.

De acuerdo con los datos reportados en el CENAPRED y representados en el siguiente plano, **el SA y el Área de Estudio presentan un Grado de Peligro por Ciclones Tropicales Alto, con base en los últimos ciclones registrados, sin embargo, INEGI lo tiene considerado como con riesgo bajo, tal como se muestra en la siguiente figura.**

Figura 42.- RIESGOS POR CICLONES EN EL SA Y PROYECTO.



Durante la temporada de ciclones tropicales del año 2025, en la Región Administrativa IV de la Organización Meteorológica Mundial, a la que pertenece México, se generaron 31 ciclones tropicales, 18 en el Océano Pacífico Oriental y 13 en el Océano Atlántico.

Tabla 66.- Resumen de ciclones tropicales de la temporada 2025.

CUENCA	CICLONES	DT	TST/ PCT	TT	H	HF	HI
OCÉANO PACÍFICO	**18**	0	0	8		7	3
OCÉANO ATLÁNTICO	**13**	0	0	8		1	4
TOTAL/TEMPORADA	**31**	0	0	16		8	7

PCT: POTENCIAL CICLÓN TROPICAL
DT: DEPRESIÓN TROPICAL
DST: DEPRESIÓN SUB TROPICAL
TT: TORMENTA TROPICAL
TST: TORMENTA SUBTROPICAL
TET: TORMENTA EXTRATROPICAL
H (1-5): HURACÁN Y CATEGORÍA EN LA ESCALA SAFFIR-SIMPSON.
HF: HURACÁN FUERTE (categoría 1 y 2).
HI: HURACÁN INTENSO (categoría 3, 4 o 5).

En el Océano Pacífico se generaron un total 18 ciclones tropicales con nombre, cifra por arriba del promedio en el periodo 1991-2020, que es de 15 ciclones en esta cuenca. Mientras tanto, en el Océano Atlántico, el número de ciclones con nombre fue de 13, una temporada con actividad ciclónica igual al promedio de ciclones con nombre en esta cuenca, que es de 14 eventos, en el periodo antes mencionado .

En seguida se presenta el pronóstico de los ciclones tropicales para la temporada 2025.

Figura 43.- Resumen de la temporada de ciclones tropicales 2025.



IV.3.1.4 SUELO

IV.3.1.4.1 TIPO DE SUELOS

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales edafológicos, escala 1:250,000, INIFAP-CONABIO 1995; el tipo de suelo que se encuentra en el SA es de tipo phaeozem, regosol, y solonchak, estando el predio dentro del phaeozem como se puede observar en la siguiente proyección y tabla.

Figura 44.- Tipos de suelo en el SA.

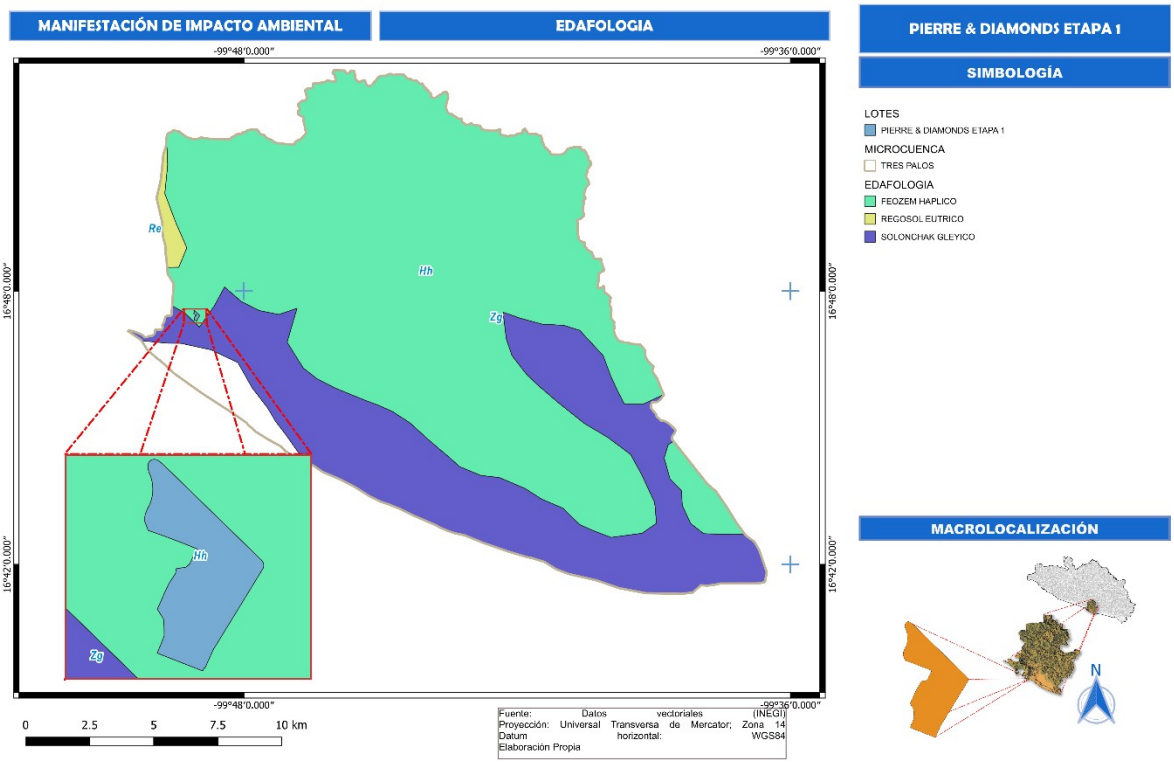


Tabla 67.- Tipos de suelos presentes en el sa.

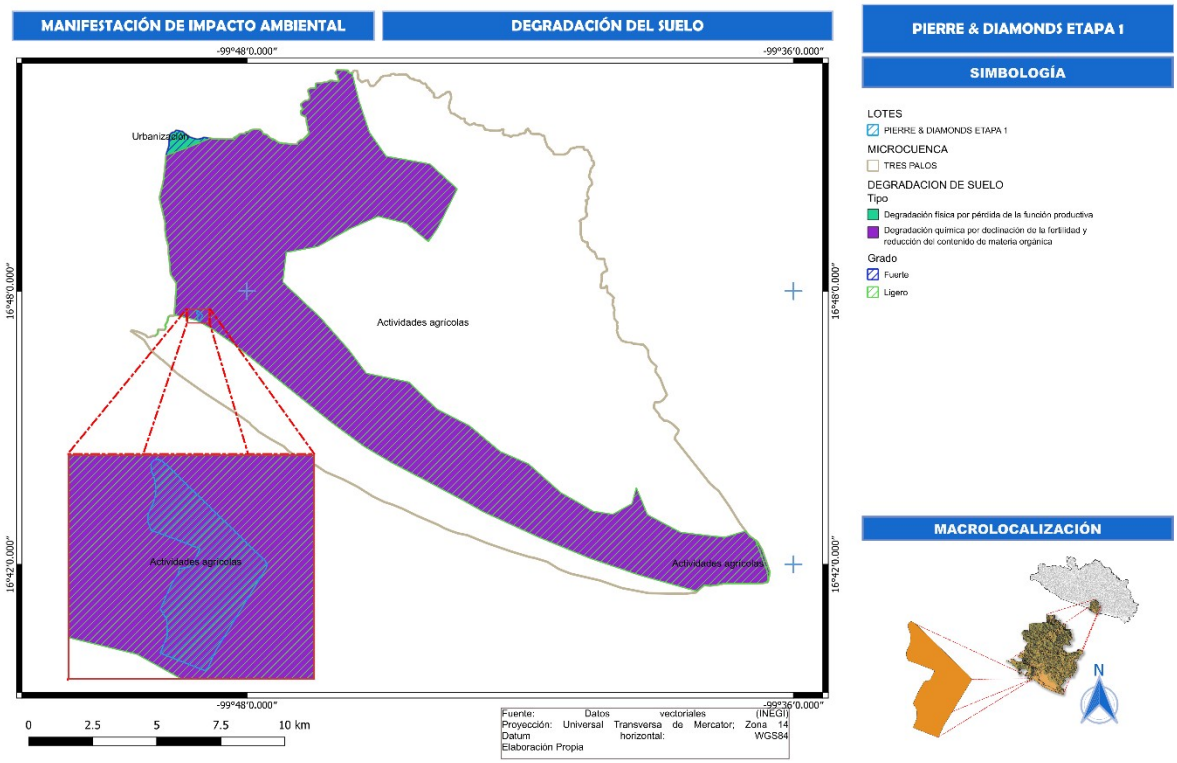
TIPO SUELO	DESCRIPCIÓN
Phaeozem	También se forman sobre material no consolidado. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, lo que les confiere un alto potencial agrícola; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan intensamente para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos. A nivel mundial, ocupan alrededor de 190 millones de hectáreas, de las cuales alrededor de una cuarta parte se encuentra en las pampas argentinas y uruguayas (FAO, 2001). En México, se distribuyen en porciones del Eje Neovolcánico, la Sierra Madre Occidental, la Península de Yucatán, Guanajuato y Querétaro, principalmente.
Regosol	Se agrupa a los suelos que no pueden ser clasificados dentro de los grupos reconocidos por el Sistema Internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. En otras clasificaciones se reconocen como Entisoles. En general, son suelos muy jóvenes que se desarrollan sobre material noconsolidado, de colores claros y pobres en materia orgánica. Se encuentran en todos los climas, con excepción de zonas de permafrost, y en todas las elevaciones, aunque son particularmente comunes en las regiones áridas, semiáridas (incluyendo los trópicos secos) y montañosas. Muchas veces se asocian con los Leptosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Los Regosoles de zonas áridas tienen escasa vocación agrícola, aunque su uso depende de su profundidad, pedregosidad y fertilidad, por lo que sus rendimientos son variables (FAO, 2001). En México, las mayores extensiones se encuentran en la Sierra Madre Occidental y del Sur y en la Península de Baja California. Las variantes más comunes en el territorio son los Regosoles éutricos y calcáricos que se caracterizan por tener una capa conocida como ócrica, que cuando se retira la vegetación, se vuelve dura y costrosa lo que impide la penetración del agua hacia el subsuelo y dificulta el establecimiento de las plantas. Esta combinación (escasa cubierta vegetal y baja infiltración de agua al suelo) favorece la escorrentía superficial, y con ello, la erosión.
Solonchak	Del ruso sol: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país (Fig. 49 Y 50). Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas).
http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf	

IV.3.1.5 ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL SUELO

IV.3.1.5.1 PROCESOS DE DEGRADACION DEL SUELO

La degradación del suelo se refiere a los procesos inducidos por las actividades humanas que disminuyen su productividad biológica y su capacidad actual o futura para sostener la vida humana (Oldeman, 1998). Resulta de la interacción de factores ambientales, como el tipo de suelo, la topografía y el clima, y de factores humanos, como la deforestación, el sobrepastoreo y el uso de los recursos naturales (SEMARNAT, 2003).

Figura 45.- Procesos, grados y causas de la degradación del suelo en el SA.



Como se puede apreciar en el plano anterior, en el Área de CUSTF se encuentra influenciado por el proceso de degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, en un nivel de perdida ligero, que de acuerdo con la FAO es de **0-10 ton/ha/año** y se clasifica en una clase de **riesgo Ligero**, causada principalmente por Actividades agrícolas.

IV.3.1.5.1.1 PROCESO DE DEGRADACIÓN DEL SUELO POR EL DESPLAZAMIENTO DEL SUELO

La Erosión Eólica Potencial, en el Área de CUSTF se presenta en un nivel alto con una pérdida de suelo de 50-200 ton/ha/año, y la Erosión Hídrica Potencial se presenta en un nivel Moderado con una pérdida de suelo de 10-50 ton/ha/año. (Colegio de Postgraduados. Evaluación de la Degradación de los Suelos Causada por el Hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000. Memoria Nacional 2001-2002. México. 2003).

IV.3.1.5.1.2 PROCESO DE DEGRADACIÓN POR EL DETRIMENTO DE LA CALIDAD DEL SUELO

Con base en los datos vectoriales de degradación de suelos del año 2004 presentados por la SEMARNAT, el suelo del Área sujeta a CUS no presenta degradación química. Los mismos datos vectoriales señalan que no existe degradación física en el suelo; para la corroboración de lo anterior, a continuación, se presentan los planos del Área sujeta a CUS.

Figura 46.- Degradación química del suelo en el SA.

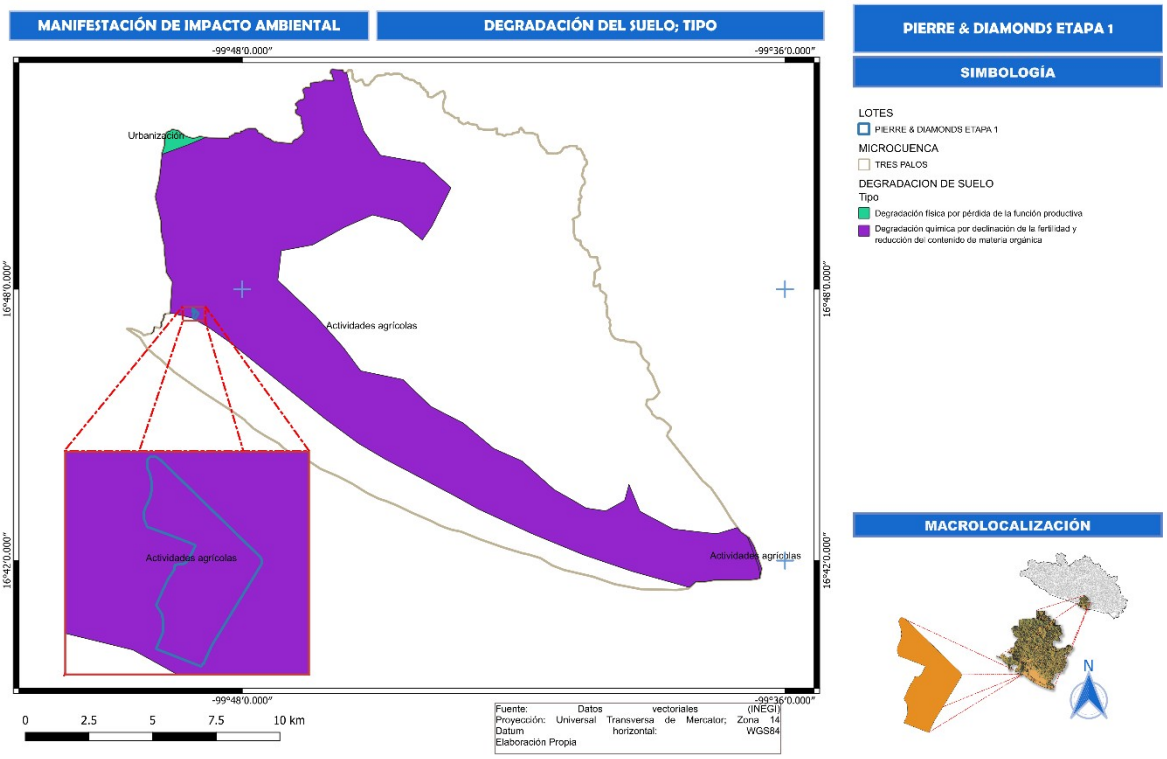
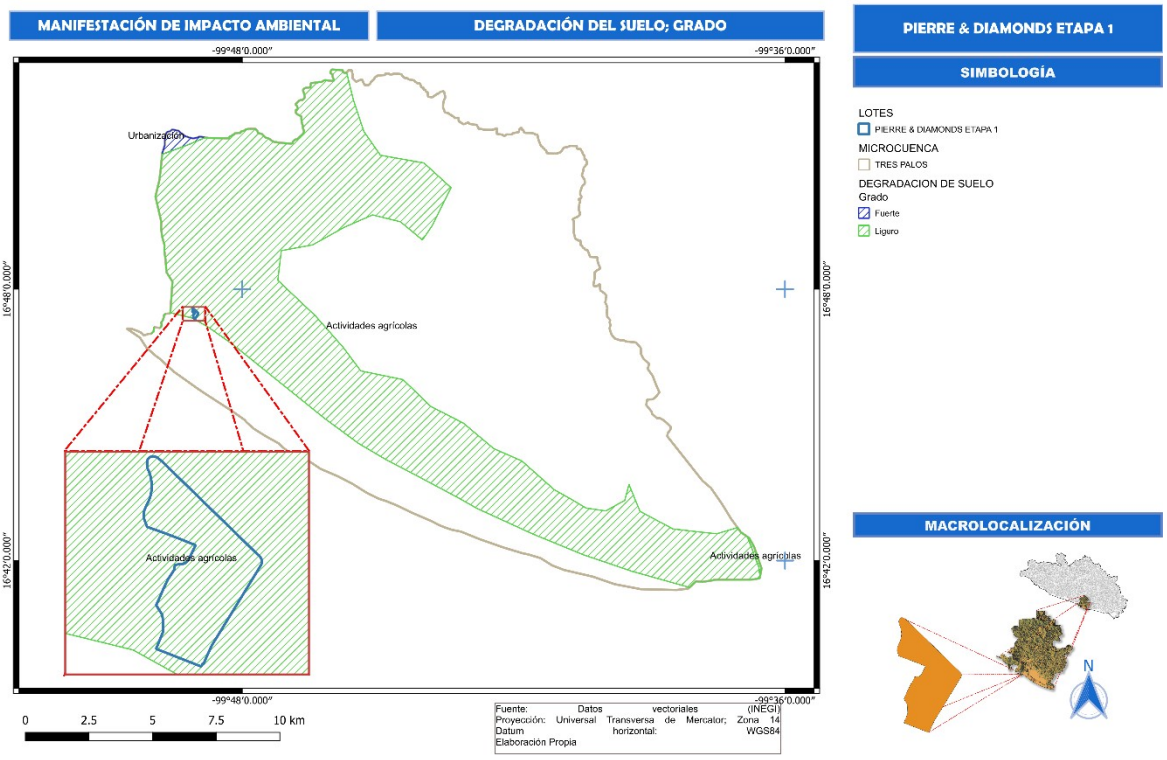


Figura 47.- Degradación física del suelo en el SA.



- Para poder conocer los grados de erosión que se presentan en área de CUS, nos basamos en la Clasificación del Riesgo de Erosión Hídrica de la FAO, así como en la clasificación de la SEMARNAT, Esc. 1:700, 000.
- Para los tipos de degradación de suelos, se obtuvo de la página electrónica http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/pdf/cap3.pdf. Colegio de Postgraduados.

Evaluación de la Degradación de los Suelos Causada por el Hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000. Memoria Nacional 2001-2002. México. 2003.

- Para el grado de susceptibilidad a la erosión eólica, así como el grado de erosión (en su caso) en el área de CUS se obtuvo de la página electrónica http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/00_intros/pdf.html.
- http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/region/biotic/spt1mgw

IV.3.1.5.2 GRADO DE EROSIÓN EN EL ÁREA SUJETA A CUS

IV.3.1.5.2.1 METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE LA EROSIÓN HÍDRICA (EUPS)

Para estimar la erosión hídrica se implementó la fórmula de Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS).

La estimación de la erosión hídrica se efectuó a través de la Ecuación Universal de Pérdida del Suelo (EUPS), propuesta por Wischmeier y Smith en 1978, modificada y adecuada para las diferentes condiciones de México por Figueroa et al, 1991. Esta ecuación calcula la pérdida anual de suelo a través de un modelo lineal que involucra los factores: R, erosión de la lluvia; K, erodabilidad del suelo; LS Longitud y pendiente del terreno; C, cobertura vegetal y P, las prácticas de conservación y manejo del suelo. Si, en este modelo se toma en cuenta únicamente los cuatro primeros factores, entonces el resultado habrá de interpretarse como erosión hídrica potencial, esto es el riesgo de erosión, ya que solo se contempla los factores físicos y climáticos que favorecen la pérdida de suelo. Por tanto, el riesgo de erosión resulta un indicador compuesto que se adapta convenientemente a los propósitos de valorar la vulnerabilidad ambiental de la región.

Para poder conocer el grado de afectación que sufre determinada área a causa de la erosión se utiliza la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) propuesta por Wischmeier y Smith en 1978, modificada y adecuada para las diferentes condiciones de México por Figueroa et al. 1991., cuya expresión es la siguiente:

$$E= R K (LS) C P$$

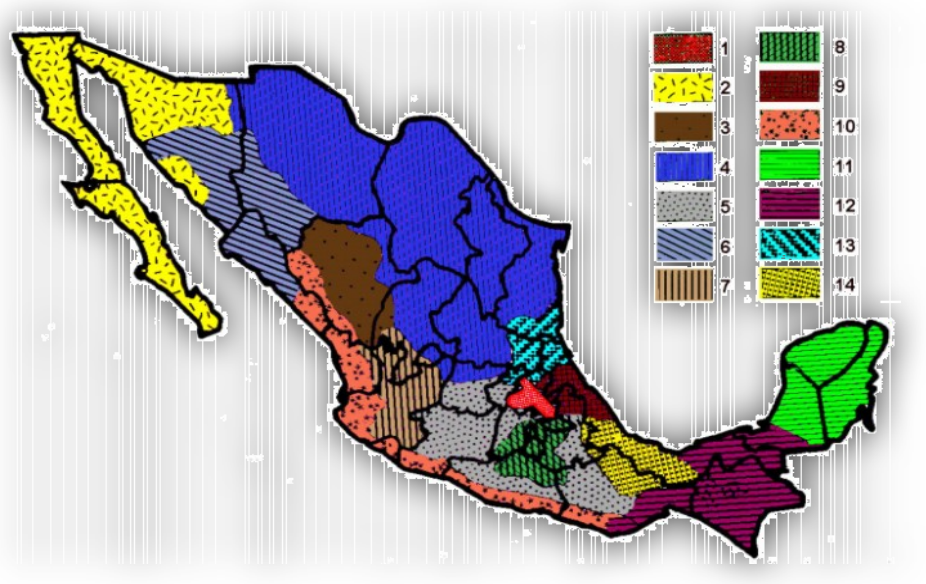
Donde:
E = Erosión del suelo ton/ha/año.
R = Erosividad de la lluvia (Mj/ha mm/hr)
K = Erosionabilidad del suelo.
LS = Longitud y Grado de pendiente.
C = Factor de vegetación
P = Factor de prácticas mecánicas.

FACTOR R

Para el cálculo del factor R, fue necesario extraer datos de la estación climatológica que se encuentra aledaña al área del proyecto la cual corresponde a 00012223 Laguna Tres Palos, en la cual se registró una precipitación normal de 1,232 mm y una temperatura media normal de 27.7°C.

De acuerdo al Mapa de Regiones de Erosividad de la Lluvia en México (Cortés, 1991), se observó que la región en la que se encuentra el área sujeta a cambio de uso de suelo, es la 10, como se observa en la siguiente figura:

Imagen 6.- Regionalización nacional de factor R (Becerra, 1997).



La erosividad de la lluvia se determina con base en los registros de la **estación meteorológica** 00012223 Laguna Tres Palos ubicada en el municipio de Acapulco, Guerrero, la cual indica que la precipitación media anual es de 1,232 mm.

Tabla 68.- Ecuación para obtener el Factor de erosividad de la lluvia (R).

REGIÓN	ECUACIÓN	R2
X	$Y=6.89375x + 0.000442x^2$	0.95

Donde:
R= Valor anual del índice de erosividad de la lluvia R), (Mj/ha mm/año).
P= Precipitación media anual (mm).

FACTOR EROSIONABILIDAD DEL SUELO (K)

Se utilizó el mapa edafológico por INEGI, escala 1:250,000; se observó la tabla propuesta por WRB (World Reference Base For Soil Resourse), reporte numérico 84 (FAO, 2006), PUBLICADO POR LA Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo (SICS), del Centro Internacional de Referencia e Información de Suelos (ISRIC por sus siglas en inglés) y de la FAO, en Roma, Italia, en el año 199, adaptado por el INEGI, para las condiciones ambientales de México (citado por Montes, et al 2011). Se le asignó el valor correspondiente de acuerdo con la unidad de suelo y su textura. Para el presente caso se tiene un suelo de tipo **Arenosol con textura media por lo que se implementará el valor de 0.02**.

Tabla 69.- Valores del Factor K de acuerdo con el tipo de suelo.

Orden	Textura		
	G	M	F
AC	0.026	0.04	0.013
AL	0.026	0.04	0.013
AN	0.026	0.04	0.013
AR	0.013	0.02	0.007
CH	0.013	0.02	0.007
CL	0.053	0.079	0.026
CM	0.026	0.04	0.013
DU	0.053	0.079	0.026
FL	0.026	0.04	0.013
FR	0.013	0.02	0.007
GL	0.026	0.04	0.013
GY	0.053	0.079	0.026
HS	0.053	0.02	0.007
KS	0.026	0.04	0.013
LP	0.013	0.02	0.007
LV	0.026	0.04	0.013
LX	0.013	0.02	0.007
NT	0.013	0.02	0.007
PH	0.013	0.02	0.007
PL	0.053	0.079	0.026
PT	0.026	0.04	0.013
RG	0.026	0.04	0.013
SC	0.026	0.04	0.013
SN	0.053	0.079	0.026
UM	0.026	0.04	0.013
VR	0.053	0.079	0.026

Clasificación WRB	
Nombre	Símbolo
Acrisol	AC
Albeluvisol	AB
Alisol	AL
Andosol	AN
Anthrosol	AT
Arenosol	AR
Calcisol	CL
Cambisol	CM
Chernozem	CH
Cryosol	CR
Durisol	DU
Ferralsol	FR
Fluvisol	FL
Gleysol	GL
Gypsisol	GY
Histosol	HS
Kastanozem	KS
Leptosol	LP
Lixisol	LX
Luvisol	LV
Nitisol	NT
Phaeozem	PH
Planosol	PL
Plinthosol	PT
Podzol	PZ
Regosol	RG
Solonchak	SC
Solonetz	SN
Umbrisol	UM
Vertisol	VR

FACTOR LONGITUD (L)

Es la proporción entre la pérdida de suelo que puede ocurrir en un terreno con longitud de pendiente “x”, y la pérdida ocurrida en un terreno de longitud estándar, permaneciendo constantes los demás factores.

El factor L está definido por la ecuación siguiente:

$$L = (\lambda / 22.13)^m$$

Dónde:

λ= Longitud de la pendiente en metros
m = exponente que depende del grado de pendiente del terreno.
El exponente **m**, en función de la pendiente del terreno asume los valores siguientes: m = 0.5 si S ≥ 5 %; m = 0.4 si 5 > S > 3 %; m = 0.3 si 3 ≥ S ≥ 1 %; m = 0.2 si S < 1 %.

Para el presente proyecto se implementó el valor de 0.3 ya que el porcentaje de pendiente es de 3.65%.

PORCENTAJE DE PENDIENTE (S)

La pendiente es la relación que existe entre el desnivel que debemos superar y la distancia en horizontal que debemos recorrer, lo que equivale a la tangente del ángulo que forma la línea a medir en el eje X, que

sería el plano. La distancia horizontal se mide en el mapa. La pendiente se expresa en porcentaje, o en grados.

La fórmula para determinar la pendiente en terrenos se presenta a continuación:

s = (DE/L)*100 por ciento

Donde:
s= porcentaje de inclinación
DE=Diferencia de Elevación
L=Distancia horizontal

Para obtener la diferencia de elevación (**DE**) se determinaron las altitudes máximas y mínimas de acuerdo al predio sujeto a cambio de uso de suelo y posteriormente se obtuvo la longitud del mismo.

FACTOR DE COBERTURA DEL SUELO, C.

Para la asignación de valor de C se implementó la carta topográfica de Uso de Suelo y vegetación del INEGI versión VI en escala 1:250,000 y por medio de Arc Map se utilizó el visualizador de Google Earth para la observación de la condición de la vegetación actual.

Teniendo el mapa actual de Uso de suelo, se le asignó el valor de C, al tipo de vegetación registrado durante el recorrido en campo, el cual corresponde a Selva baja caducifolia al cual se le asignará el valor de **0.50** para el presente proyecto dicho valor fue retomado de los siguientes valores de C que se muestran en la siguiente tabla fueron retomadas de acuerdo con diversas bibliografías (Renard, 1997; Montes, 202, Becerra 1997, entre otras), citado por Montes, et al 2011.

Para el caso de la asignación del valor de C del área del proyecto, posterior al Cambio de uso de suelo, se consideró el valor correspondiente a **0.75** el cual es un valor que se le consideró similar a una superficie sin vegetación aparente.

Tabla 70.- Factor para vegetación y/o uso de suelo.

Vegetación y/o uso de suelo	C
Bosque de ayarin	0.01
Bosque de cedro	0.01
Bosque de encino	0.10
Bosque de encino-pino	0.01
Bosque de galería	0.10
Bosque de oyamel	0.01
Bosque de pino	0.01
Bosque de pino-encino	0.01
Bosque de tascate	0.01
Bosque de mesofilo de montaña	0.01
Chaparral	0.65
Manglar	0.10
Matorral crasicaule	0.65
Matorral de coníferas	0.20
Matorral desértico microfilo	0.25
Matorral desértico roetofilo	0.25
Matorral espinoso tamaulipeco	0.45
Matorral rosetofilo costero	0.25
Matorral sarcocaule	0.25
Matorral sarco-crasicaule	0.25
Matorral sarco-crasicaule de neblina	0.25
Matorral submontano	0.35
Matorral subtropical	0.12
Mezquital	0.65
Palmar inducido	0.75
Palmar natural	0.75

Vegetación y/o uso de suelo	C
Pastizal gipsofilo	0.25
Pastizal halofilo	0.25
Pastizal inducido	0.02
Pastizal natural	0.07
Popal	0.85
Pradera de alta montaña	0.05
Sabana	0.54
Sabanoide	0.54
Selva alta perennifolia	0.45
Selva alta subperennifolia	0.45
Selva baja caducifolia	0.50
Selva baja espinosa caducifolia	0.50
Selva baja espinosa subperennifolia	0.50
Selva mediana caducifolia	0.45
Selva mediana perennifolia	0.45
Selva mediana subcaducifolia	0.45
Tular	0.10
Vegetación de desiertos arenosos	0.85
Vegetación de dunas costeras	0.85
Vegetación de galería	0.85
Vegetación halófila	0.85
Zona urbana	0.005
Cuerpos de agua	1.0
Agricultura en riego	0.55
Agricultura de temporal	0.75
Agricultura de humedad	0.25

FACTOR DE PRÁCTICAS MECÁNICAS DE CONSERVACIÓN, P.

Las practicas mecánicas y obras de conservación del suelo y agua son un factor atenuante del proceso erosivo. Su principal objetivo es controlar los escurrimientos superficiales para disminuir la erosión hídrica en terrenos con pendientes. Puesto que en el área no se observaron áreas con algún tipo de práctica de conservación, el valor de P se consideró como la unidad.

RESULTADOS

Se obtuvieron datos de características de suelo, vegetación, clima y pendiente para definir datos que alimentan las variables de la Ecuación Universal de pérdida de suelo las cuales son: R, K, C, P y LS.

Una vez obtenido el resultado se categorizó por medio de la clasificación de la FAO, PNUMA Y UNESCO, 1981.

Tabla 71.- Clasificación de la erosión y su grado de acuerdo con la FAO, PNUMA Y UNESCO (1981).

Ton/ha/año	Categoría
<10	Nula a leve
10-50	Moderada
50-200	Fuerte
>200	Muy Fuerte

❖ EROSIÓN HÍDRICA ACTUAL EN EL ÁREA DEL CUSTF

Siguiendo la metodología para el cálculo de la erosión, por medio de la Ecuación Universal de pérdida de suelo de la cual se obtuvo que la tasa de erosión actual es de **7.596 ton/ha/año**, de acuerdo a la

clasificación de la FAO, PNUMA y UNESCO (1981), la erosión obtenida se considerada como **nula o leve,** lo que equivale a un volumen total anual de **18.640 ton/año** en el polígono sujeto a cambio de uso de suelo. De acuerdo con la observación en campo, la erosión obtenida en el área es producida, si bien es un proceso natural, cabe mencionarse que dicho valor es muy bajo debido a la pendiente.

Tabla 72.- Erosión Hídrica Actual en el Área de CUS.

TASA DE EROSIÓN (TON/HA/AÑO)	SUPERFICIE (HA)	EROSIÓN (TON/AÑO)
7.596	2.454	18.640

- **EROSIÓN HÍDRICA QUE SE PRESENTARÍA UNA VEZ ELIMINADA LA VEGETACIÓN FORESTAL**

Debido a que el cambio de uso de suelo implica el desmonte, es decir el derribo de árboles y vegetación arbustiva, con la pérdida de estos estratos, se tendrá un impacto en la erosión, por lo que de acuerdo al cálculo se obtuvo una tasa de **11.394** ton/ha/año, considerada como **moderada** por la FAO, PNUMA y UNESCO (1981), esta tasa da como resultado un volumen estimado de **27.960 ton/año** en el área sujeta a cambio de uso de suelo. Comparando la estimación de erosión actual y posterior al proyecto que van de **18.640 ton/año a 27.960 ton/año.** Cabe señalarse que se trata de un proyecto de construcción de un desarrollo habitacional que conllevará a la pavimentación del suelo, por lo que la erosión ocurrirá sólo durante las actividades de preparación del suelo y construcción, para posteriormente sellar el suelo por lo que la erosión en la etapa de operación será nula. No obstante, puesto que el proyecto conlleva a la remoción del arbolado, es necesario aplicar como medida de compensación la restauración de suelo en una superficie aledaña al área del proyecto, lo que permitirá mejorar las condiciones del suelo con ayuda de la reforestación y obras de conservación de suelo.

Tabla 73.- Erosión Hídrica Una Vez Eliminada La Vegetación en el Área de CUS.

TASA DE EROSIÓN (TON/HA/AÑO)	SUPERFICIE (HA)	EROSIÓN (TON/AÑO)
11.394	2.454	27.960

a) Metodología para la estimación de la erosión eólica

Para la estimación de la erosión eólica se implementa la metodología enunciada en el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del estado de Puebla (PEOT, 2001).

Dicho modelo se basa en el propuesto por la FAO en el año 1980, adaptada por la entonces SEDUE en 1988. Para el presente proyecto, se contemplaron ambas metodologías.

De acuerdo a la metodología adaptada por la SEDUE, la fórmula universal de estimación de pérdida de suelos por erosión eólica es la siguiente:

Ee = (IAVIE) (CATEX) (CAUSO)

Donde:
Ee = Erosión eólica en ton/ha/año
IAVIE = índice de agresividad del viento
CATEX = calificación de textura y fase física
CAUSO = calificación por uso del suelo

Para el cálculo de erosión eólica se implementó sistemas de información geográfica (SIG), utilizando específicamente ArcGis 10.3 y por medio de información cartográfica como es la información vectorial de edafología emitido por el INEGI, mapa de precipitación de la CONABIO, y la digitalización de la superficie

de la superficie por medio de ortofotos del INEGI así como la aplicación de las ecuaciones para el cálculo de erosión eólica se obtuvo un resultado en ton/ha/año del suelo que se erosiona en el área de CUS.

Para la estimación de la erosión eólica se siguen los siguientes pasos:

Por medio de la carta de precipitación se deberá obtener el rango de la cantidad de precipitación, y de la estación meteorológica más cercana. Se obtiene PECRE: el cuál es el Periodo de crecimiento, definido como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para desarrollo de un cultivo (medial anual), se obtiene a partir de la carta de precipitación y de la precipitación media anual de la estación meteorológica más cercana a la microcuenca que se ubique dentro del mismo clima, empleando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{PECRE= (0.2408*Prec.Media) - (0.0000372\ (Prec.Media)^2) -33.1019}$$

Donde:

PECRE = Periodo de crecimiento
Prec. Media = Precipitación media

Cálculo del índice de textura edáfica y fase física (CATEX)

La variable CATEX es una calificación que se le da a la textura y fase de los suelos presentes, es decir se da dicho valor en base a la carta de Edafología que se presenta en la microcuenca, esta calificación se realiza de acuerdo al siguiente rango:

Tabla 74.- Valores de textura y fases para el cálculo del índice de CATEX.

Catex	Textura y fase
0.2	1 (Gruesa)
0.3	2 (Media)
0.1	3 (Fina)
0.5	Fase pedregosa o gravosa

Cálculo del índice por efecto del Uso del Suelo (CAUSO)

CAUSO es la calificación del Uso del suelo, para la determinación de la erosión eólica es importante considerar el tipo de uso de suelo y vegetación, para ello en la siguiente tabla se muestran los valores que se asignan, de acuerdo al Programa estatal de ordenamiento territorial del estado de Guerrero del año 2001, y a la SEDUE (1988).

Tabla 75.- Valores de CAUSO por tipo de uso de suelo.

Tipo de vegetación	CAUSO
Agricultura temporal	0.80
Agricultura de riego y Nopalera	0.80
Asentamientos humanos	0.00
Suelo desnudo	0.70
Cuerpo de agua	
Bosque de encino, Bosque de oyamel, Bosque de pino, Bosque mesófilo de montaña, Bosque mixto de pino-oyamel (incluye oyamel-pino), bosque mixto Oyamel-Tepozán-Pino. Selva mediana subperennifolia, Selva Baja Caducifolia, Subcaducifolia.	0.10
Bosque de encino secundario	0.11
Bosque de encino-pino	0.10

Tipo de vegetación	CAUSO
Bosque de galería	0.05
Bosque de pino-encino	0.10
Bosque de pino-encino secundario y toda vegetación secundaria	0.11
Chaparral, matorral submontano, matorral espinoso tamaulipeco, matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo y matorral subtropical	0.11
Cuerpo de agua	0.00
Vegetación de desiertos arenosos	0.15
Mezquital	0.15
Vegetación secundaria arbustiva, herbácea y Zona federal CFE (derecho de vía)	0.13
Pastizal halófilo	0.12
Zona urbana	0.00
Pastizal inducido y Agroforestería	0.12
Pastizal natural	0.12
Sin vegetación aparente, predio baldío, Sitio de extracción, Terracería	0.40
Vegetación de galería	0.10
Vegetación halófila	0.12
Zona urbana	0.00
Zona mixta de vegetación crasicaule, matorrales sarcocaules y sarcocrasicaules	0.08
Humedal y Zona inundable	0.05
Área verde Urbana, Ciclopista, Infraestuctura, Invernadero, Pedregal, Sitio de importancia cultural, Vialidad pavimentada	0.00

Estimación de erosión eólica

Para la estimación del índice de agresividad del viento se implementa la siguiente ecuación:

IAVIE= El índice de agresividad del viento,

Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

IAVIE = 160.8252-0.7660 (pecre)

Una vez calificada cada variable se realiza el cruzamiento de estas cartas para la obtención de la erosión eólica mediante la siguiente fórmula.

Erosión eólica = IAVIE*CATEX*CAUSO

Una vez obtenido el resultado de dicha ecuación, se obtiene una cantidad en Ton/ha/año, y este rango se clasifica de acuerdo con la FAO-UNESCO, de acuerdo con el rango de erosión obtenido.

Tabla 76.- Grados de erosión de acuerdo con la FAO-UNESCO.

Rango de erosión	Tipo de erosión
<10 ton/ha/año	Ligera
10-50 ton/ha/año	Moderada
50-200 ton/ha/año	Alta
>200 ton/ha/año	Muy alta

Estimación y resultados de Erosión Eólica en el área CUSTF

Para la estimación de la erosión eólica se siguió la metodología ya mencionada y a continuación se presenta la sustitución de variables:

Por medio de la carta de precipitación obtenido del Geoportal del Sistema Nacional sobre Biodiversidad, de la Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO) se obtuvo que en el área del CUSTF se presenta un rango de precipitación de 1200 a 1500 mm, por lo que sólo se presenta una clasificación y se consideró la precipitación media de la estación meteorológica más cercana al área del CUSTF siendo la estación 00012223 Laguna Tres Palos a una altitud de 24 msnm la cual registra una precipitación media anual de 1,232 mm.

Se obtuvo el periodo de crecimiento (PECRE): el cuál es el Periodo de crecimiento, a partir de la fórmula ya mencionada anteriormente la cual es la siguiente:

PECRE = *Periodo de crecimiento*

$$\mathbf{PECRE= (0.2408*Prec.\ Media) - (0.0000372\ (Prec.\ Media)^2) -33.1019}$$

Sustituyendo el valor de Precipitación media queda de la siguiente manera:

$$\mathbf{PECRE= (0.2408*\mathit{1232}) - (0.0000372\ (\mathit{1232})^2) -33.1019= 207.101}$$

En la siguiente tabla se muestra el valor de precipitación media y los resultados obtenidos mediante las ecuaciones para la obtención del periodo de crecimiento.

Tabla 77.- Resultados obtenidos de PECRE.

Precipitación media anual	Periodo de crecimiento (PECRE)
1,232 mm	207.101

Cálculo del índice de textura edáfica y fase física (CATEX)

La variable CATEX es una calificación que se le da a la textura y fase de los suelos presentes, es decir se da dicho valor en base a la carta de Edafología que se presenta en la microcuenca.

En la siguiente tabla se muestran los valores asignados por textura del tipo de suelo.

Tabla 78.- Valores de CATEX por tipo de suelo y textura del área de CUS.

CLAVE	Nombre	(CATEX) Valor por textura y tipo de suelo
AR	Arenosol	0.3

Cálculo del índice por efecto del Uso del Suelo (CAUSO)

CAUSO es la calificación del Uso del suelo, la información cartográfica implementada para ello fue el mapa de uso de suelo y vegetación del INEGI serie VII el cual tiene una escala de 1:250,000, dicha vegetación clasificada por el INEGI con base en resultados de campo corresponde a la vegetación de Selva baja caducifolia.

En la siguiente tabla se muestra el valor asignado al tipo de vegetación correspondiente a Selva baja caducifolia del área del CUSTF.

Tabla 79.- Valores de CAUSO asignados por tipo de uso de suelo en el área de CUS.

Tipo de vegetación	Cálculo del índice por efecto del uso de suelo (CAUSO)
Selva baja caducifolia	0.10

Estimación de erosión eólica

IAVIE= El índice de agresividad del viento, se obtuvo a partir de la siguiente fórmula:

IAVIE = 160.8252-0.7660 (pecre)

IAVIE=160.8252-0.7660 (207.101)= 2.186

Una vez calificada cada variable se realiza el cruzamiento de estas cartas para la obtención de la erosión eólica mediante la siguiente fórmula.

Erosión eólica = IAVIE*CATEX*CAUSO

- **ESTIMACIÓN DE EROSIÓN EÓLICA ACTUAL EN EL ÁREA DE CUSTF**

Los valores asignados y resultados para el cálculo de erosión eólica actual se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 80.- Erosión eólica actual en el área de CUS.

Tipo de suelo	Uso de suelo y vegetación	Precipitación media anual	PECRE	IAVIE	CATEX	CAUSO	Ton/ha/ año	Superficie	Ton/año	Grado de erosión
Arenosol	Selva Baja Caducifolia	1,232	207.10 1	2.186	0.3	0.10	0.0656	2.454	0.161	Ligera

En la tabla se presenta una erosión eólica en el área del CUSTF de 0.0656 ton/ha/año, este rango se considera como un grado de erosión ligero de acuerdo a la FAO-UNESCO pues se trata de una erosión < 10 ton/ha/año, la erosión total en el área del CUSTF es de 0.161 ton/año en la superficie de 2.454 ha.

- **ESTIMACIÓN DE EROSIÓN EÓLICA POSTERIOR AL CUSTF**

Para el cálculo de la erosión eólica posterior al cambio de uso de suelo se siguió el procedimiento ya mencionado obteniéndose la siguiente tabla en donde se estima la erosión posterior a la remoción de la vegetación forestal.

Tabla 81.- Erosión eólica posterior a la remoción de la vegetación en el Área de CUS.

Tipo de suelo	Uso de suelo y vegetación	Precipitación media anual	PECRE	IAVIE	CATEX	CAUSO	Ton/ha/año	Superfici e	Ton/año	Grado de erosión
Arenosol	Suelo desnudo	1,232	207.101	2.18 6	0.3	0.70	0.4591	2.454	1.127	Ligera

En la tabla anterior se presenta la estimación de la erosión eólica posterior a la remoción de la vegetación dando un resultado de 0.4591 ton/ha/año, la cual se encuentra en un rango de ligero, con una erosión eólica de 1.127 ton/año en el área del CUSTF.

IV.3.1.5.2.2 RESUMEN DE LA EROSIÓN HÍDRICA Y EÓLICA ACTUAL Y CON CUSTF

Con base a los datos generados en los dos escenarios del predio, hacemos la comparación de los niveles de erosión hídrica y eólica actual y con la eliminación de la vegetación (CUSTF) planteado; así podemos observar un incremento de los niveles de erosión total en el área de CUS de 18.801 ton/año a 29.087 ton/año.

Tabla 82.- Resumen de la Erosión del Suelo en el Área de CUS.

ETAPA	HÍDRICA (TON/HA/AÑO)	EÓLICA (TON/HA/AÑO)	EROSIÓN TOTAL (TON/HA/AÑO)	EROSIÓN TOTAL (TON/AÑO)
Actual	7.596	0.066	7.661	18.801
CUSTF	11.394	0.459	11.853	29.087
PÉRDIDA	**3.798**	**0.393**	**4.191**	**10.286**

Lo anterior significa que con remoción de la vegetación (CUSTF) se generará una **pérdida de suelo de 10.286 ton/año**, atribuible principalmente a procesos erosivos hídricos.

IV.3.1.6 GEOLOGÍA

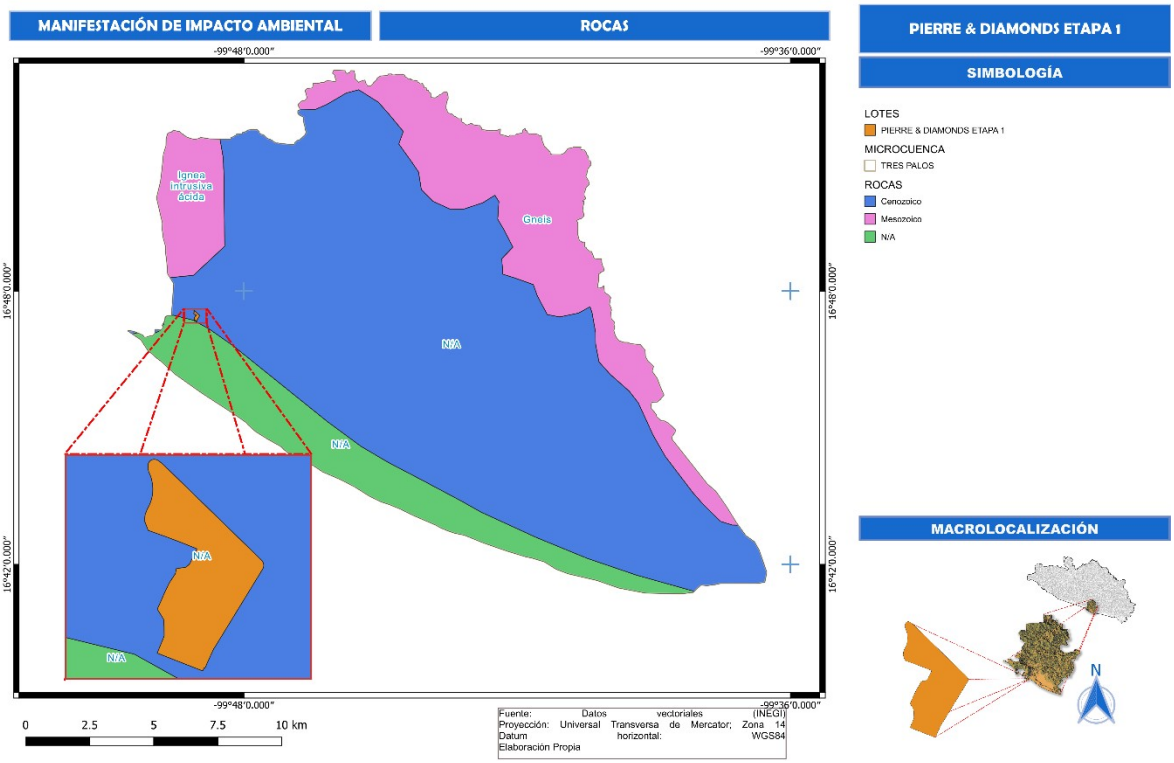
La geología de la zona está caracterizada por la presencia de rocas ígneas, metamórficas y sedimentari as cuyo rango de edad varía del Jurásico al Terciario Superior, unidad muy fracturada e intemperizada.

La descripción de la Geología aquí presentada se basa en la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática (INEGI).

El SA está ubicado dentro de la Región Planicies Litorales, y en una zona de transición entre los sistemas terrestres y marinos **(Litoral)**, el cual son ecosistemas muy dinámicos, en constante evolución y cambio, está formado por materiales sueltos que se acumulan en zonas costeras por la acción de las olas y las corrientes marinas (arenas de playa).

En la llanura costera, al levantarse la Sierra Madre del Sur, se inició la erosión que ha dejado al descub ierto rocas del Proterozoico y Arqueozoico; algunos arrastres han formado pequeñas planicies aluviales y playas. Los materiales predominantes en la superficie son los sedimentos del Cuaternario, aluvión, sue los residuales y tobas alterados

Figura 48.- Basamento geológico de la microcuenca.



Las estribaciones de la sierra que cortan la llanura están compuestas por rocas del Proterozoico: gneiss , micas, pizarra, granitos y dioritas.

La Sierra Madre del Sur, desde Colima hasta Oaxaca, y las zonas contiguas del Noroccidente de Guerre ro, Michoacán y Estado de México, corre muy próxima a la costa y sólo se aparta del litoral en el área lim ítrofe entre Guerrero y Oaxaca; constituyen una región con alta complejidad estructural que presenta var ios dominios tectónicos yuxtapuestos.

En la región se distinguen tres zonas geomorfológicas importantes:

a) **Planicies Litorales.** Es una unidad que se extiende a lo largo del litoral pacífico. Su límite altitudinal ha sido definido a partir de la curva de nivel de 200 metros. Morfológicamente representa una franja con una anchura que va de 10 a 25 Km., debido a las estribaciones de la sierra madre del sur, que descienden hacia el mar. Asimismo, tal composición morfológica da origen a toda una serie de bahías y acantilados en las costas, entre los que se distingue Pie de la Cuesta, se observa esta unidad geomorfológica en el centro y hacia lo largo de la zona litoral del municipio de Acapulco de Juárez.

b) **Lomeríos de la vertiente Pacífica.** Es una unidad que comprende el área intermedia entre planicies litorales y la estructura de la sierra madre del sur; posee una altitud entre los 200 y 1,000 metros sobre el nivel del mar y se integra por una serie de elevaciones curvas de radio pequeño. Los lomeríos de la vertiente pacífica tienen amplia presencia en las porciones centro y norte del municipio de Acapulco de Juárez.

c) **Sierra Madre del Sur.** Es una compleja unidad, que abarca 500 Km. Paralela a la costa pacífica con una dirección NO-SE y tiene la peculiaridad de mantener su cresta a una altura casi constante, muy próxima a los 2,000 metros e incluye, además, elevaciones superiores a los 3,000 metros sobre el nivel del mar. Esta unidad geomorfológica, tiene escasa presencia en la región, se le observa únicamente en una pequeña área del Noroeste, hacia los límites con las regiones centro y costa grande.

IV.3.1.6.1 BASAMENTO GEOLÓGICO DE LA CUENCA RÍO ATOYAC Y OTROS

En los párrafos siguientes se describen cada tipo de roca (Basamento geológico), de acuerdo con la descripción de INEGI.

Tabla 83.- Características geológicas del SA.

Era		Periodo		Roca o suelo	Unidad Litológica	
Clave	Nombre	Clave	Nombre		Clave	Nombre
C	Cenozoica	Q	Cuaternario	Suelo	al	aluvial
					li	litoral
M	Mesozoica	K	Cretácico	Ígnea intrusiva	gr-gd	granito-granodiorita
					gr	granito
		J	Jurásico	Metamórfica	gn	Gneis

1. Rocas Sedimentarias

Son las más antiguas en la región, del Cretácico inferior, forman estructuras plegadas (anticiclinales y sinclinales y clasifican desde el punto de vista litológico como calizas y depósitos marinos interestratificados de areniscas y lutitas). Cubren importantes extensiones como calizas, conglomerados y lutitas, así como depósitos (clásticos continentales, aluviones) en valles y depresiones. Las de origen marino pertenecen al Cretácico, preferentemente calizas, anhidritas, limolitas, areniscas y lutitas.

La geología general del área de estudio comprende a las rocas metamórficas del Paleozoico, las rocas volcánicas del Terciario, las calizas y lutitas del Cretácico Inferior, así como los materiales recientes formados por gravas, arenas, limos y arcillas producto de la alteración y acarreo de rocas preexistentes. Con excepción de los materiales del granulares que rellenan la bahía, las demás unidades se consideran impermeables para fines hidrogeológicos.

Estratigrafía

El registro estratigráfico comprende del Precámbrico al Reciente y está conformado por rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias. A continuación, se describe la columna estratigráfica local, de la unidad más antigua a la más reciente.

Rocas Metamórficas Precámbricas (Pmet)

Esta unidad es un complejo de rocas metamórficas representado cuya edad ha sido motivo de discusión. Para algunos autores pertenece al Precámbrico (Fernando Ortega et al. 1976) y para otros al Paleozoico (Zoltán De Cserna, 1965, G. Tolson, 1997), quienes las asocian al Complejo Xolapa.

Este complejo metamórfico se presenta formando una banda de 50 a 100 km de ancho en los estados de Guerrero y Oaxaca, con características de estar afectado por intrusiones de numerosos plutones graníticos paleogenéticos. Consta de dos grandes grupos de rocas de distinta edad. La más antigua está constituida por paragneises, esquistos pelíticos, esquistos de biotita y cuarcita, cuyos protolitos sedimentarios son interpretados como interestratificaciones de grauwacas, rocas pelíticas y carbonatos. Su edad se considera que es de 1000 a 1,300 Ma. El segundo grupo es el más ampliamente distribuido, cuya litología consiste principalmente de ortogneises, anfibolitas y migmatitas en facies de anfibolita. En este grupo se desarrolló un metamorfismo de alto grado y una migmatización a gran escala, que ocurrió entre 66 y 46 Ma.

Estas rocas afloran en la parte norte de la Bahía de Acapulco formando la zona montañosa que rodea a la Bahía de Acapulco.

Por su constitución litológica y por tratarse de una roca consolidada esta unidad se considera impermeable, ya que funciona como una barrera natural para el flujo del agua subterránea.

Rocas ígneas intrusivas (Kig)

A este grupo pertenecen las rocas ígneas intrusivas emplazadas después de la acreción del complejo Xolapa, como producto del magnetismo que formó el batolito de Acapulco. Se caracteriza por presentar una serie de cuerpos intrusivos de composición granítica, granodiorítica y diorítica, cuyas edades se han calculado en el periodo Eoceno (43-48 Ma).

Presenta sistemas de fracturamiento que al penetrar a profundidad puede llegar a separarlas en bloques individuales. Se encuentran aflorando al norte de la bahía y al estar inclinado hacia el sur formó la depresión en la que actualmente se aloja la ciudad de Acapulco.

Al presentarse alterada y fracturada en la porción superior, se ha visto que es capaz de almacenar pequeñas cantidades de agua y transmitirlas hacia los depósitos granulares que constituyen la planicie costera.

Depósitos Aluviales (Qal).

Esta unidad aflora ampliamente en la zona de menor elevación de la cuenca, cubriendo a las rocas metamórficas del Complejo Xolapa y a las rocas ígneas intrusivas, de las cuales se originan. Están

conformados por arcillas, limos, arenas y gravas, formadas como producto de la erosión de la secuencia metamórfica y granítica descrita previamente.

Están constituidos por depósitos de arenas, cuando se originan de la desintegración de las rocas graníticas, y de limos y arcillas cuando proceden de la erosión de rocas metamórficas. Los depósitos derivados de las rocas ígneas tienen una mayor distribución en el área de la Bahía de Acapulco; estos se encuentran en las partes protegidas de los valles principales y en la región costera y en las desembocaduras de ríos y arroyos pequeños que descienden de las partes altas; mientras que los depósitos derivados de las rocas metamórficas se limitan a la región de la laguna de Tres Palos.

Por su constitución, buena porosidad y permeabilidad, se considera a esta unidad como la principal unidad acuífera de la bahía.

Depósitos de playa (Qp)

Corresponden con los sedimentos depositados por la acción del viento y las olas marinas que forman los depósitos de barra adyacentes a las lagunas de Pie de la Cuesta y de Tres Palos. También se incluyen dentro de esta unidad a los depósitos de playa. Por su buena porosidad y permeabilidad, se consideran de interés hidrogeológico ya que son capaces de almacenar y transmitir el agua subterránea.

IV.3.1.6.2 FALLAS O FRACTURAMIENTOS

La microcuenca Hidrológica Tres Palos es una zona de contacto con varias formaciones tectónicas, no se presentan fallas o fracturas importantes; sin embargo, es importante destacar que el Estado de Guerrero es considerada una zona sísmica por las fallas que se encuentran en el estado.

IV.3.1.6.3 SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA A SISMICIDAD, DESLIZAMIENTO, ETC

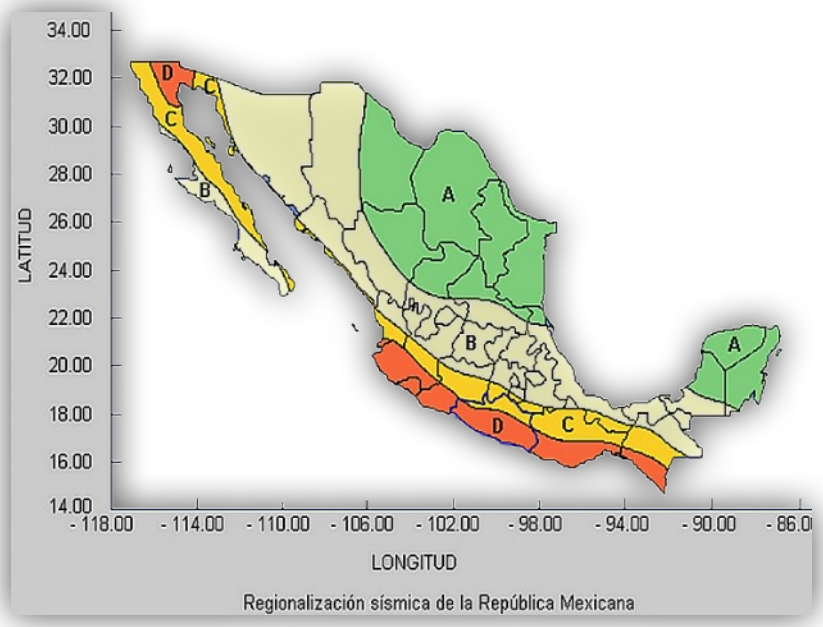
Por su situación geográfica, la República Mexicana se ubica dentro de una zona de colisión continental y se le considera de un riesgo sísmico alto, para un 30% del país, dentro del cual se localiza el Estado de Guerrero.

El Servicio Sismológico Nacional (SSN) divide al país en 4 regiones sísmicas (Figura 15 y Tabla 14).

Tabla 84.- División sísmica de la República Mexicana

ZONA	CARACTERÍSTICAS
A	No se han registrado sismos en los últimos 80 años, a esta se le denomina zona asísmica
B	Es una zona penisísmica donde se registran sismos no tan frecuentes
C	Es una zona sísmica en donde los sismos son muy frecuentes
D	Es zona de alta sismicidad, debido a que se han registrado sismos históricos y la ocurrencia es muy alta.
Fuente: SSN, 2011.	

Figura 49.- Regionalización sísmica de la República Mexicana.



A nivel regional el Estado de Guerrero se localiza en la región sísmica “C” y “D”, respecto a la cuenca y por ende el área del proyecto se ubica en la región “D” por lo que se considera que es una zona con alta actividad sismológica.

Cabe destacar que, de acuerdo con la Carta Sísmica de la República Mexicana, el Estado de Guerrero está ubicado en una zona sísmica conocida como Cinturón de Fuego del Océano Pacífico, la cual se caracteriza por ser una de las zonas más sísmicas del planeta. Frente a las costas de esta entidad se localiza la llamada Fosa de Acapulco, formando parte de la Trinchera Mesoamericana, a partir de los límites de dicha fosa se encuentra la placa cortical oceánica o Placa de Cocos la cual al estarse hundiendo por debajo de la placa continental provoca grandes tensiones y fallamientos, los que al llegar a ciertos límites de resistencia de las rocas liberan energía que se traduce en forma de movimientos sísmicos o temblores.

La zona de estudio y sus áreas aledañas están consideradas como de susceptibilidad sísmica, ya que además de la presencia de fallas y fracturas en sus cercanías, se localizan en la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, la cual es muy dinámica, pues presenta interacciones continuas con la placa de Cocos.

Tabla 85.- Sismos Registrados en el Estado de Guerrero mes de enero de 2026.

EVENTO	FECHA	HORA	MAGNITUD	LATITUD	LONGITUD	PROFUNDIDAD	LOCALIZACIÓN
1	02/01/2026	07:58:15	6.5	16.77	-99.413	5	4 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
2	02/01/2026	08:17:32	4.2	16.747	-99.516	9	14 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
3	02/01/2026	08:46:54	4	16.759	-99.468	3.4	9 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
4	02/01/2026	09:08:42	4.1	16.782	-99.516	2.7	13 km al OESTE de SAN MARCOS, GRO
5	02/01/2026	09:37:06	4.4	16.744	-99.544	7.4	17 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
6	02/01/2026	10:24:0	4	16.796	-99.5	7.5	12 km al OESTE de SAN MARCOS,

EVENTO	FECHA	HORA	MAGNITUD	LATITUD	LONGITUD	PROFUNDIDAD	LOCALIZACIÓN
		9					GRO
7	02/01/2026	10:28:45	4	16.749	-99.49	7.7	12 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
8	02/01/2026	10:36:07	4.1	16.808	-99.543	4.7	16 km al OESTE de SAN MARCOS, GRO
9	02/01/2026	10:43:19	4.1	16.776	-99.535	8.1	16 km al OESTE de SAN MARCOS, GRO
10	02/01/2026	11:00:34	4.7	16.756	-99.487	7.1	11 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
11	02/01/2026	13:25:12	4	16.655	-99.503	6.3	19 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
12	02/01/2026	14:53:34	4	16.743	-99.466	4.6	10 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
13	02/01/2026	15:18:20	4	16.705	-99.484	9	14 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
14	02/01/2026	15:19:57	4.2	16.757	-99.525	4.7	15 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
15	02/01/2026	15:37:27	4.1	16.673	-99.532	3.6	20 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
16	02/01/2026	15:42:06	4	16.649	-99.528	5	22 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
17	02/01/2026	17:06:45	4	16.667	-99.523	7.8	20 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
18	02/01/2026	18:34:11	4	16.698	-99.509	5.8	16 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
19	02/01/2026	18:37:48	4.1	16.721	-99.552	5.5	19 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
20	02/01/2026	18:59:49	4.1	16.727	-99.507	5.3	14 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
21	02/01/2026	19:29:47	4.1	16.757	-99.493	10.6	12 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
22	02/01/2026	19:34:49	4.3	16.784	-99.522	6.8	14 km al OESTE de SAN MARCOS, GRO
23	02/01/2026	20:43:14	4.1	16.728	-99.486	9.8	13 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
24	02/01/2026	20:57:48	4	16.735	-99.485	8.5	12 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
25	02/01/2026	21:03:00	4.1	16.744	-99.569	8	20 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
26	02/01/2026	21:06:56	4	16.741	-99.551	10	18 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
27	02/01/2026	22:42:24	4.5	16.711	-99.54	6.7	18 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
28	03/01/2026	01:15:22	4	16.659	-99.528	4.3	21 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
29	03/01/2026	01:28:40	4	16.694	-99.521	7.7	18 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
30	03/01/2026	03:15:21	4	16.739	-99.455	7.8	9 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
31	03/01/2026	09:43:45	4.2	16.798	-99.564	10.8	18 km al OESTE de SAN MARCOS, GRO
32	03/01/2026	12:36:21	4	16.684	-99.538	7.2	20 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
33	03/01/2026	16:01:22	4	16.764	-99.519	9.2	14 km al OESTE de SAN MARCOS, GRO
34	03/01/2026	18:40:43	4	16.756	-99.495	7.6	12 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
35	03/01/2026	20:22:19	4.3	16.669	-99.554	7.1	22 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
36	03/01/2026	20:35:11	4	16.723	-99.543	3.2	18 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
37	04/01/2026	04:45:49	4	16.684	-99.502	3.3	17 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
38	04/01/2026	06:39:59	4	16.761	-99.537	3.4	16 km al OESTE de SAN MARCOS, GRO
39	04/01/2026	07:54:2	4.6	16.727	-99.569	4.7	20 km al SUROESTE de SAN

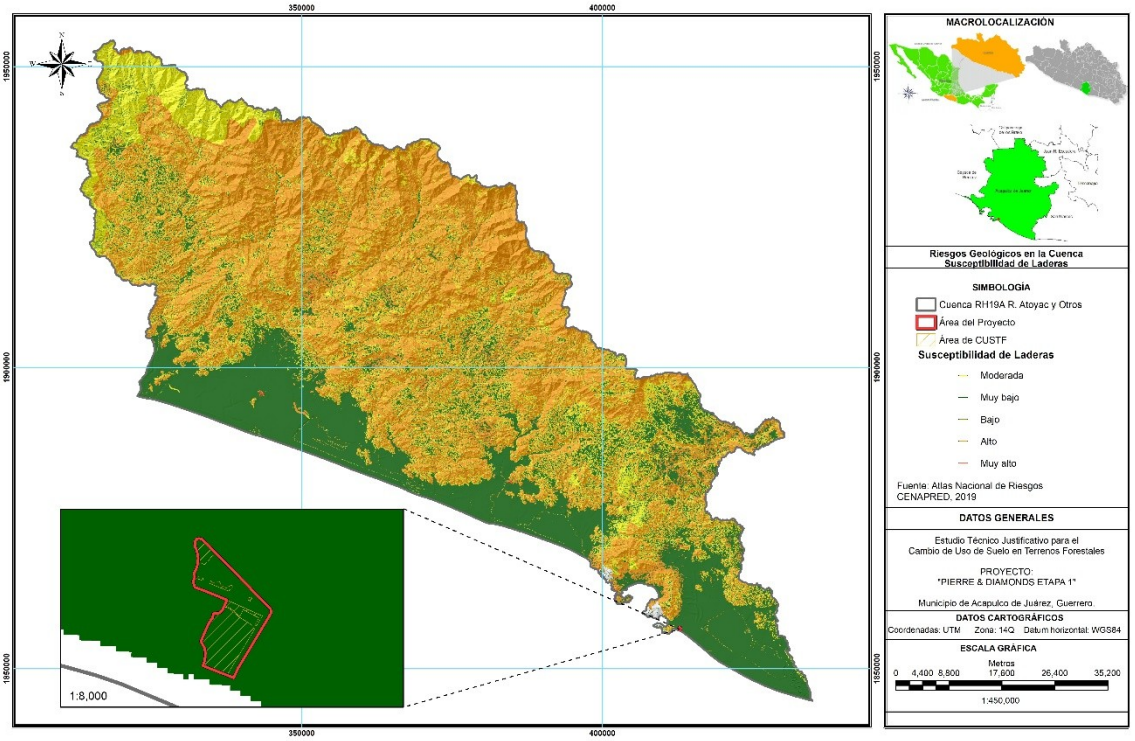
EVENTO	FECHA	HORA	MAGNITUD	LATITUD	LONGITUD	PROFUNDIDAD	LOCALIZACIÓN
		0					MARCOS, GRO
40	04/01/2026	08:54:21	4	16.747	-99.55	9	18 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
41	04/01/2026	09:53:04	4	16.705	-99.487	8.3	14 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
42	04/01/2026	13:08:00	4.1	16.742	-99.536	9	17 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
43	04/01/2026	13:43:42	4	16.752	-99.547	7.6	17 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
44	04/01/2026	16:57:12	4.2	16.74	-99.469	5.3	10 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
45	05/01/2026	04:28:59	4.1	16.738	-99.561	8.5	19 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO

IV.3.1.6.4 INESTABILIDAD DE LADERAS

La inestabilidad de laderas, también conocida como proceso de remoción en masas (Rocas, Escombros, o derrubios, Tierra) se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para auto sustentarse después de haber sufrido varios factores de erosión, cambio de uso de suelo, perdida de vegetación etc., lo que deriva en reacomodos y colapsos. Se presenta en zonas montañosas donde la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación y suceden generalmente en áreas de relieve escarpado como montañas y lomeríos lo cual son desencadenados por algún factor como el exceso de lluvia, o un sismo, erupciones volcánicas, o por la acción de la pendiente de o la gravedad.

El Área sujeta a CUS se ubica en la zona clasificada como Muy Baja susceptibilidad de laderas (Atlas Nacional de Riesgos de CENAPRED).

Figura 50.- Susceptibilidad de Laderas en el área de CUS.



Fuente: ETJ

IV.3.1.6.5 HUNDIMIENTOS Y AGRIETAMIENTOS

El agrietamiento del terreno es la manifestación superficial, y en ocasiones a profundidad, de una serie esfuerzos de tensión y distorsiones que se generan en el subsuelo debido a las fuerzas y deformaciones inducidas por el hundimiento regional, la desecación de los suelos, los deslizamientos de laderas, la aplicación de sobrecargas, la ocurrencia de sismos, la presencia de fallas geológicas, la licuación de suelos, la generación de flujos subterráneos, las excavaciones subterráneas, entre otros. Se trata de un fenómeno que difícilmente podría ocurrir de manera espontánea, por lo que su origen siempre está ligado a otro fenómeno que lo detona.

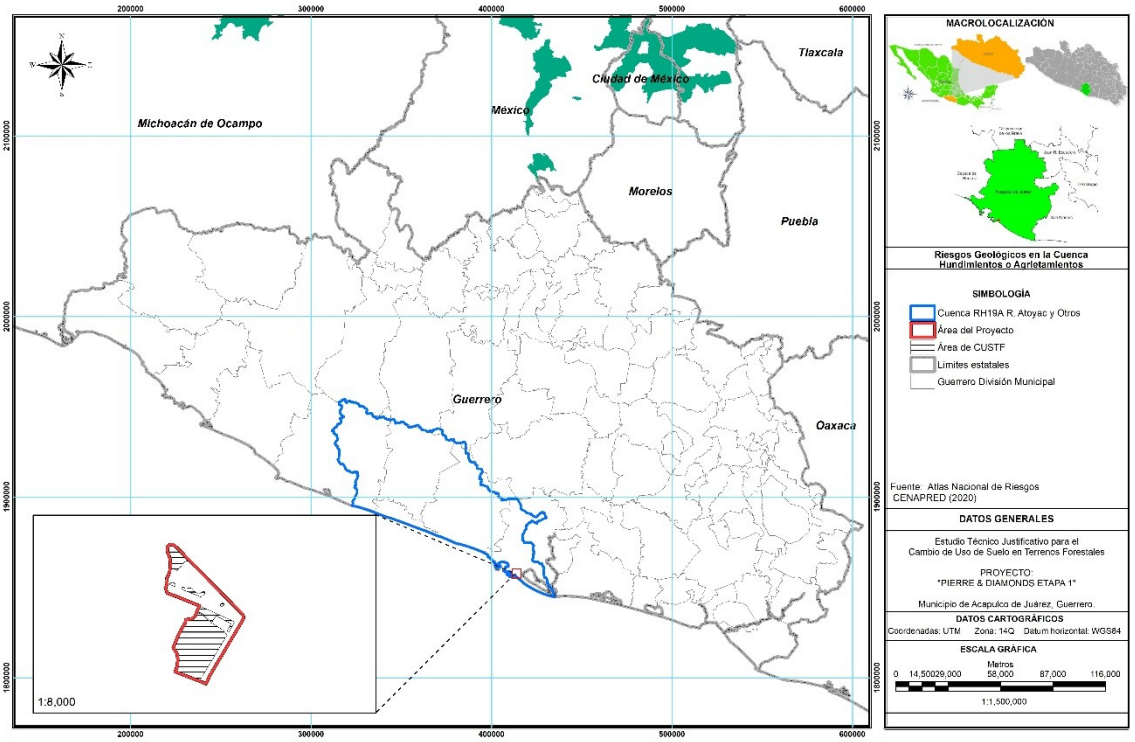
De acuerdo con el CENAPRED el predio no se encuentra peligro por afectaciones de este fenómeno debido a que no se ubica en una región de peligros por agrietamientos en el territorio ya que este fenómeno se presenta principalmente en las zonas donde los mantos acuíferos subterráneos son sobre explotados.

El hundimiento se llega a manifestar por la disminución de la superficie del terreno en una determinada zona o región. Un hundimiento es el movimiento vertical descendente de roca, suelo o material no consolidado por acción y efecto de la gravedad. Esto se puede dar en aquellas zonas donde ha ocurrido un colapso por gravedad, derrumbes de cielos de cavernas naturales o realizadas por el hombre, como sucede en las minas subterráneas y en terrenos pocos consolidados. Cuando se presenta un derrumbe de este tipo puede ser normalmente es súbito y devastador formando verdaderos cráteres o huecos verticales. También se pueden presentar hundimientos en los suelos que sufren reacomodos o compactación por la sobre explotación de los mantos subterráneos.

De acuerdo con el CENAPRED en el predio no presenta ningún nivel de hundimientos o agrietamientos, ya que no hay presencia de este fenómeno debido a que no presenta las características físicas para que se desarrolle este fenómeno ya que la extracción de agua no se presenta de manera considerable.

De acuerdo con el CENAPRED, el Área sujeta a CUS no presenta ningún nivel de hundimientos o agrietamientos.

Figura 51.- Susceptibilidad a Hundimientos y Agrietamientos en el área de CUS.

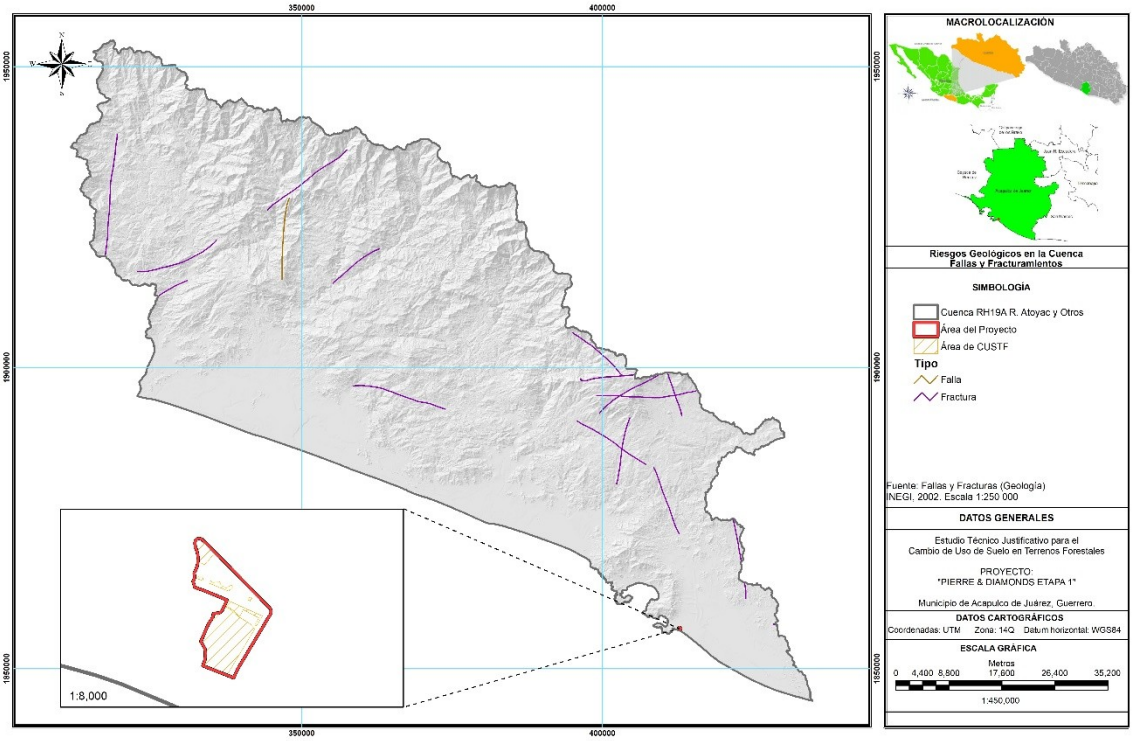


Fuente: ETJ

IV.3.1.6.6 FALLAS Y FRACTURAS

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos de CENAPRED, en el área de CUS no se presentan fracturas.

Figura 52.- Fallas o Fracturamientos en el área de CUS.



Fuente: ETJ

IV.3.1.6.7 CAÍDAS O DERRUMBES

Un derrumbe o caída de rocas se representan el movimiento repentino de rocas o suelos por acción y efecto de la gravedad, favorecido por una pendiente abrupta y la presencia de escarpes con pendiente muy fuerte, usualmente mayores a 40° grados.

Este movimiento se presenta en caída libre, continuando a un después el movimiento de los materiales a un después de haber caído. Para este sentido es importante ubicar las zonas con grandes pendientes en donde se hace visible que hay material suelto ya sea roca que no está aún consolidada y que hay estado expuesto al intemperismo, erosión o fracturamiento y que represente un peligro potencial de derrumbes.

De acuerdo con los indicadores de vulnerabilidad física en el área de CUS no se presentan riesgos de caídas o derrumbes por desprendimientos de rocas fragmentadas.

IV.3.1.6.8 ACTIVIDAD VOLCÁNICA

El Proyecto no se encuentra cercano a zonas volcánicas activas, a pesar de que el estado de Guerrero forma parte del Sistema Volcánico Transversal. Aun cuando esta situación no parece significar un riesgo por el momento, la empresa promovente lo ha considerado en sus políticas de seguridad y riesgo, sistemas de evacuación y escape de vías rápidas y seguras, así como en el diseño de todas las instalaciones para el proyecto.

IV.3.1.6.9 FLUJOS

Los indicadores de vulnerabilidad se reflejan principalmente la sinuosidad del terreno a los hundimientos por los flujos provocado por los suelos con materiales no consolidadas contenidos en los suelos y a las constantes variaciones de humedad del terreno por las lluvias atípicas, así como la vegetación densa de las laderas lo que indica que hay un mayor flujo de agua o escurrimientos en épocas de lluvias.

IV.3.1.6.10 TIPOS DE ROCAS

La Geología proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Geográfica (INEGI, IRIS 4.0.2 Geología serie I), en el SA predomina el material geológico de origen sedimentario (Aluvial, Caliza, Conglomerado y Lutita-Arenisca), cómo se muestran en la proyección 6.

Los suelos datan de la era Cenozoico, Mesozoico y Paleozoico, del periodo más reciente Cuaternario, como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 86.- Periodo de los tipos de rocas presente en el SA.

ERA		PERIODO		ROCA O SUELO	
CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	(S)	Sedimentaria
				(Su)	Suelo
M	Mesozoico	J	Jurásico	(M)	Metamórfica
				(S)	Sedimentaria

En las siguientes tablas se describen cada tipo de roca (Basamento geológico), de acuerdo con la descripción del INEGI, Geología serie I, 1984.

Tabla 87.- Clasificación de las rocas sedimentarias presentes en el SA.

GRUPO DE ROCA	POR SU COMPOSICIÓN MINERALÓGICA Y ORIGEN	TIPO DE ROCA	CARACTERÍSTICAS Y MINERALOGÍA BÁSICA
SEDIMENTARIAS A causa de los agentes externos de erosión: Agua, Viento, Hielo y cambios de temperatura, se produce el efecto de meteorización (desintegración y descomposición de las rocas), cuyas partículas son transportadas y finalmente depositadas. Conforme se acumulan sedimentos, los materiales del fondo se compactan formando a la Roca SedimentariA	ROCAS EPICLÁSTICAS. Originadas a partir del intemperismo y erosión de rocas preexistentes. La clasificación general de estas rocas es de acuerdo con su granulometría (tamaño y forma), se distinguen los siguientes tipos de roca	Lutita	Roca constituida por material terrígeno muy fino (arcillas) 1/256 mm. Debido al tamaño de sus componentes no es posible una clasificación más precisa. Por la presencia de minerales accesorios se tienen: lutitas calcáreas, lutitas rojas o férricas, lutitas carbonosas y lutitas silícea
		Limolita	Roca constituida por material terrígeno muy fino entre 1/256 y 1/16 de mm, principalmente: cuarzo, plagioclasa y algunas micas.
		Arenisca	Roca constituida por minerales, fragmentos del tamaño de la arena 1/16 mm a 2 mm. Se pueden clasificar en forma general por el porcentaje de matriz (material que engloba a los fragmentos) en arenitas (0-15 %) y wacas (15-75%), por su contenido de minerales (cuarzo, feldespatos y fragmentos de roca) en: arcosas, ortocuarcitas litarenitas, Grawvaca (lítica o feldespática).
		Conglomerado	Roca de grano grueso mayores a los 2 mm a más de 250 mm (gravilla 2-4 mm, matatena 4-6 mm, guijarro 64 - 256 mm y peñasco > 256 mm); de formas esféricas a poco esféricas y de grado de redondez anguloso a bien redondeados. Por la presencia de arcillas (matriz y/o cementante) se diferencian los siguientes tipos de conglomerados: ortoconglomerados (matriz 15%)
		Brecha Sedimentaria	Roca de grano grueso de forma poco esférica, anguloso de dimensiones 2 mm a más de 256 mm. De acuerdo con su origen se reconocen: brechas sedimentarias, brechas de deslizamiento, de disolución y colapso
		Tillita	Rocas formadas por fragmentos angulosos de varios tamaños (arenas a peñascos) y estriados. Depósitos de origen glaciar; otros de origen no glaciar se denominan

GRUPO DE ROCA	POR SU COMPOSICIÓN MINERALÓGICA Y ORIGEN	TIPO DE ROCA	CARACTERÍSTICAS Y MINERALOGÍA BÁSICA
			tilloide.
	NO CLÁSTICAS 0 QUÍMICAS (INCLUYE A LAS BIOQUÍMICAS). Rocas originadas por la precipitación química de minerales en cuerpos de agua en ambientes marino y/o continental. La precipitación puede ser causada directamente por reacciones inorgánicas entre minerales disueltos o por organismo (foraminíferos, diatomeas, moluscos, corales, etc.), que secretan o tienen una estructura esquelética. La clasificación general de estas rocas considera principalmente su composición química, así como criterios texturales y de origen. El grupo más importante de éstas son las Rocas Carbonatadas. Otras rocas importantes de este grupo son: Rocas Silicias, Rocas Carbonosas, Rocas Ferruginosas, Rocas Evaporítica	Marga	Roca constituida por una mezcla proporcional de carbonato de calcio y minerales de arcilla (50% y 50%), se le clasifica como roca epiclástica o como roca química.
		Caliza	Roca química o bioquímica, es la roca más importante de las rocas carbonatadas; constituida de carbonato de calcio (>80% CaCo3), pudiendo estar acompañada de: aragonito, sílice, dolomita, siderita y con frecuencia la presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica. Por su contenido orgánico, arreglo mineral y textura existen gran cantidad de clasificaciones en calizas. Sin embargo, en ninguna se considera la presencia de material clástico. En los casos donde es considerable o relevante la presencia de clásticos se clasifica la caliza y el tamaño de la partícula determina el nombre secundario: caliza arcillosa, caliza arenosa y caliza conglomerátic
		Dolomia	Roca química y/o bioquímica, es la roca más importante de las rocas carbonatadas; constituida de carbonato de calcio y magnesio 80%-90% CaMg (C03)
		Travertino	Roca química del grupo de las rocas carbonatadas, son exclusivas de medio continental, rica en carbonato de calcio y de acuerdo con su estructura se clasifican como: travertino laminado, travertino bandeado y travertino poroso (tufa).
		Yeso	oca perteneciente al grupo de rocas evaporíticas que deben su origen principalmente a la evaporación de cuerpos restringidos de agua en medio transicional continentalmarino como: zonas litorales, áreas de inundación y áreas lagunares cerradas. Este grupo de rocas clasifica en forma específica: CLORUROS (balita, silvita, carnalita), SULFATOS (anhidrita, yeso, polyhalita, langbeirita, kieserlta, kainita), CARBONATOS (calcita, dolomita, magnesita) y BORATOS (kamita, saylusita, trona
		Caliche	Roca perteneciente al horizonte petrocálcico (costras) de un suelo, constituido por carbonates, dolomita y/o nitrito de sodio y ocasionalmente yeso, con estructuras laminares onduladas y pisolíticas. La presencia de arenas y arcillas es común. Su origen es por evaporación con precipitación capilar (proceso edáfico), en zona semiárida
		Vulcanoclastica	Roca constituida de fragmentos derivados por cualquier mecanismo y origen depositada en ambientes continental y marino. Su clasificación se basa en la combinación textural-estructural de rocas piroclásticas y de rocas sedimentarias. El tamaño de sus componentes varía de arcillas-cenizas a bloques-bombas.

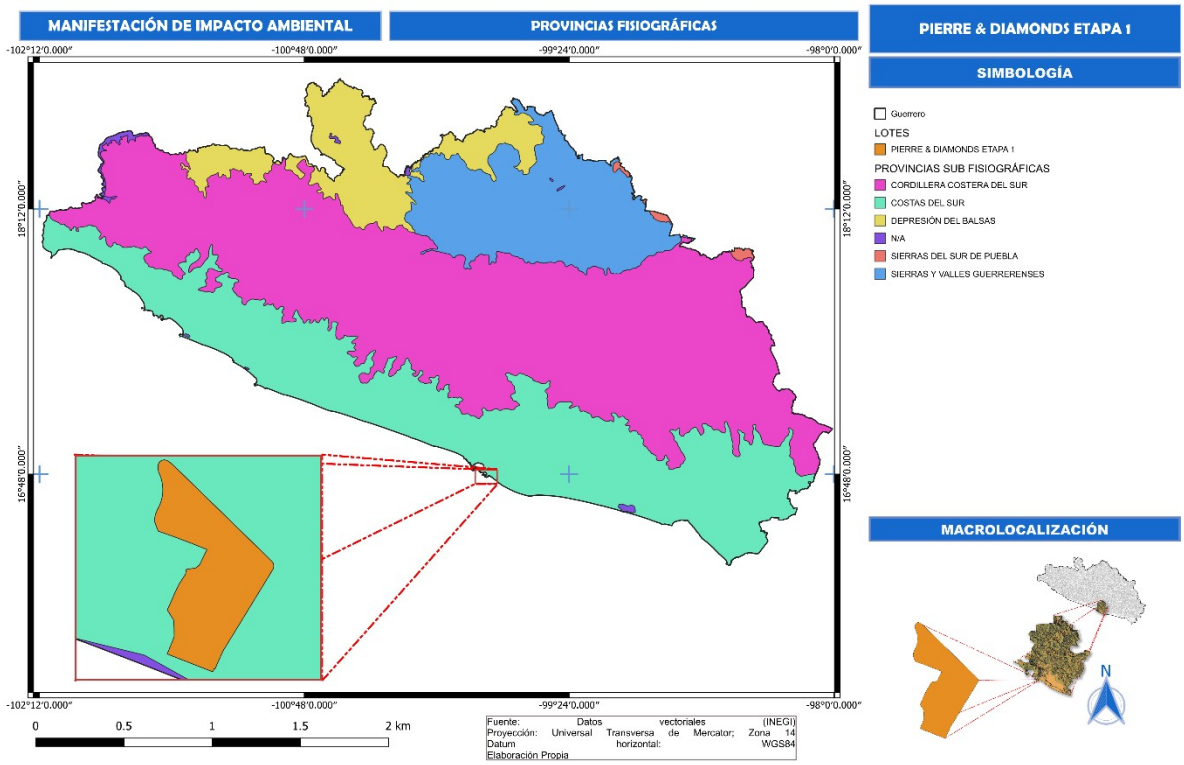
IV.3.1.7 FISIOGRAFÍA

La descripción de la fisiografía aquí presentada se basa en la información proporcionada por INEGI, Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos Serie I, 2001. El SA y el Área de proyecto se ubican en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, de la subprovincia Costas del Sur, y en las Topoformas Llanuras Costeras con Laguas Costera Salina, como se puede observar en la siguiente tabla y proyección.

Tabla 88.- Provincia, subprovincia las que se ubica el SA y en el área de proyecto.

PROVINCIA FISIOGRÁFICA	SUBPROVINCIA FISIOGRÁFICA	SUPERFICIE SA (HA)	%	SUPERFICIE AP (HA)	%
Sierra Madre del Sur	Costas del Sur	29,555.31	100%	5.1543	100%

Figura 53.- Fisiografía del SA y del área de estudio.

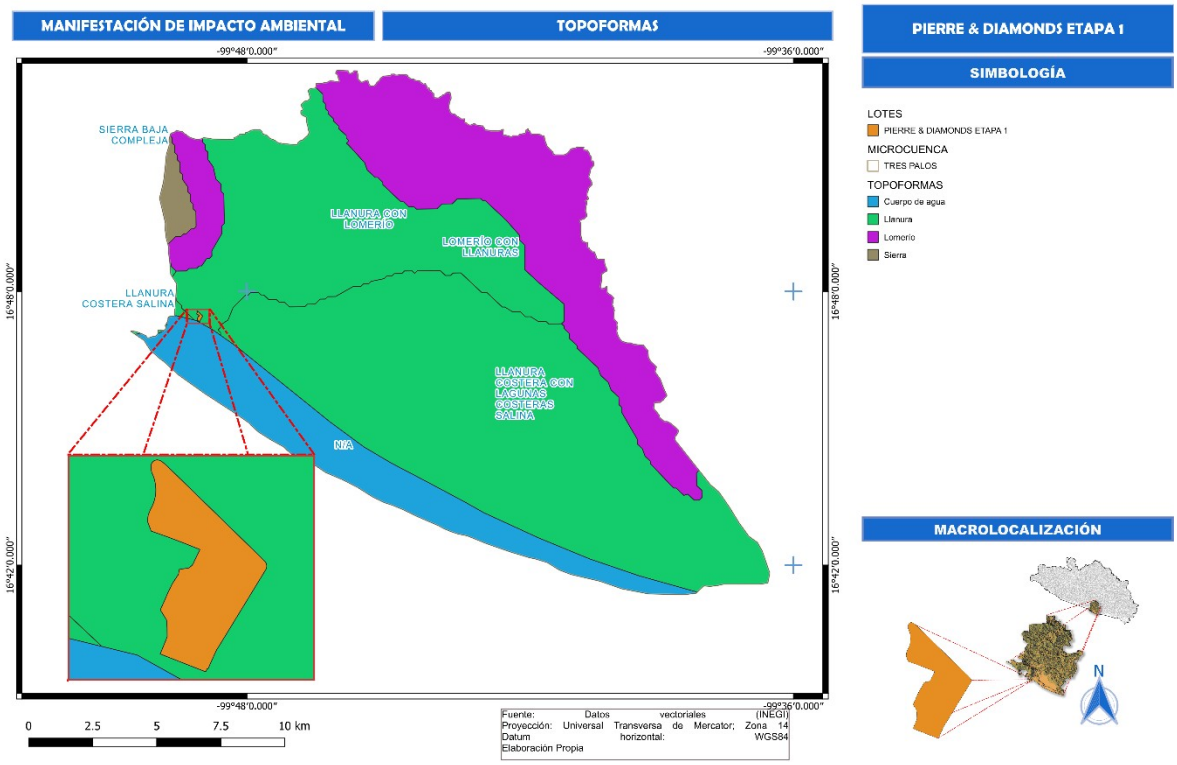


A continuación, se presenta la descripción de la provincia y subprovincia en la que se ubican el SA y el Área de Estudio.

Tabla 89.- Descripción de la provincia, subprovincia fisiográfica en las que se ubica el SA y en el área de estudio.

PROVINCIA FISIOGRÁFICA	SUBPROVINCIA FISIOGRÁFICA
Sierra Madre del Sur: Se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del pacifico con una dirección general de noroeste a sureste, su altitud es casi constante de poco más de 2000 metros, en ella nacen varias corrientes que desembocan en el Océano pacífico y en su vertiente interior se localizan las cuencas del río balsas, Verde y Tehuantepec. Es la provincia de mayor complejidad geológica, donde se pueden encontrar rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa Norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad. Y ocupa el 99,76% de la superficie del estado.	**Costas del Sur:** Ocupa el 50.31% de la entidad. Se compone principalmente por sierras, conformando una franja central con una anchura promedio de 100 Km, que recorre el estado de este a oeste.

Figura 54.- Topoformas sobre las que se ubican en el SA y área del proyecto.



IV.3.1.7.1 PRINCIPALES ELEVACIONES

El SA presenta elevaciones que van de 0 a mayores de 200 msnm. La región presenta dos tipos de relieve, el primero de ellos formado por elevaciones topográficas de origen ígneo y metamórfico y el segundo está representado por conglomerados y sedimentos que conforman la planicie costera, los cuales están constituidos por arenas de granulometría media a fina, así como por los depósitos aluviales producto de la desintegración de las rocas preexistentes.

Elevaciones superiores a los 100 y 250 msnm se localizan hacia los poblados Km veintidós y El Treinta, influenciados por la topografía de la zona.

IV.3.1.7.2 RELIEVE

El relieve en el SA, o se identifican dos geoformas principales: la que integra la zona serrana conformada por rocas ígneas y metamórficas que en la región presentan un relieve abrupto y accidentado, con presencia de drenaje dendrítico de alta densidad; y la planicie o llanura costera donde se ha desarrollado un drenaje de tipo paralelo. El valle y la planicie están definidos por pequeños abanicos aluviales formados por el material de acarreo del Río Papagayo y arroyos.
El extremo sur del SA, se caracteriza por presentan una morfología de elevaciones irregulares con altitudes que alcanzan 200 msnm, que disminuyen hacia la zona costera. En la desembocadura en el mar, el río forma extensos playones en los que se han acumulado sus depósitos de acarreo. En la superficie cubierta por el acuífero se presentan diferentes unidades geomorfológicas, entre las cuales destacan las sierras y lomeríos, cauces fluviales, estuarios y playas.

Respecto al Área de Estudio esta se encuentra a una elevación de 20 a 50 msnm, la cual tiene una caída gradual de norte a Sur.

Como relieve se entiende la conformación tridimensional de la superficie de la corteza terrestre, comprendiendo a depresiones, valles, llanuras, lomeríos, cordilleras, etc. El SA como ya se mencionó, forma parte de la Provincia Sierra Madre del Sur la cual está caracterizada por una morfología de abruptas sierras, barrancas, pequeños lomeríos, planicies, serranías y cañadas

IV.3.1.7.3 PENDIENTES

Las pendientes del AP la pendiente es de zonas muy planas 0-3%, tal como se observa en el siguiente plano.

Tabla 90.- Clasificación de las pendientes de acuerdo con su tipo de grado de inclinación.

TIPOS DE PENDIENTES
Llanura colinosa fuertemente diseccionada (30-40)
Llanura colinosa ligeramente diseccionada (15-20)
Llanura colinosa medianamente diseccionada (20-30)
Llanura ondulada fuertemente diseccionada (10-15)
Llanura ondulada ligeramente diseccionada (2.5-5)
Llanura ondulada Medianamente diseccionada (5-10)
Llanura plana débilmente diseccionada (0-2.5)
Lomerío y colinas fuertemente diseccionada (80-100)
lomeríos y colinas ligeramente diseccionadas (40-60)
Lomeríos y colinas medianamente diseccionadas (60-80)
Montañas débilmente diseccionadas (100-250)
Montañas fuertemente diseccionadas (500-1000)
Montañas medianamente diseccionadas (250-500)

De acuerdo con lo anterior, en el siguiente tabla y plano se presenta la distribución de la pendiente en rango de porcentaje %, señalando que la pendiente es de 0-5%.

IV.3.1.7.4 PENDIENTE MEDIA

La pendiente es la relación que existe entre el desnivel que debemos superar y la distancia en horizontal que debemos recorrer, lo que equivale a la tangente del ángulo que forma la línea a medir en el eje X, que sería el plano. La distancia horizontal se mide en el mapa. La pendiente se expresa en porcentaje, o en grados.

La fórmula para determinar la pendiente en terrenos, se presenta a continuación:

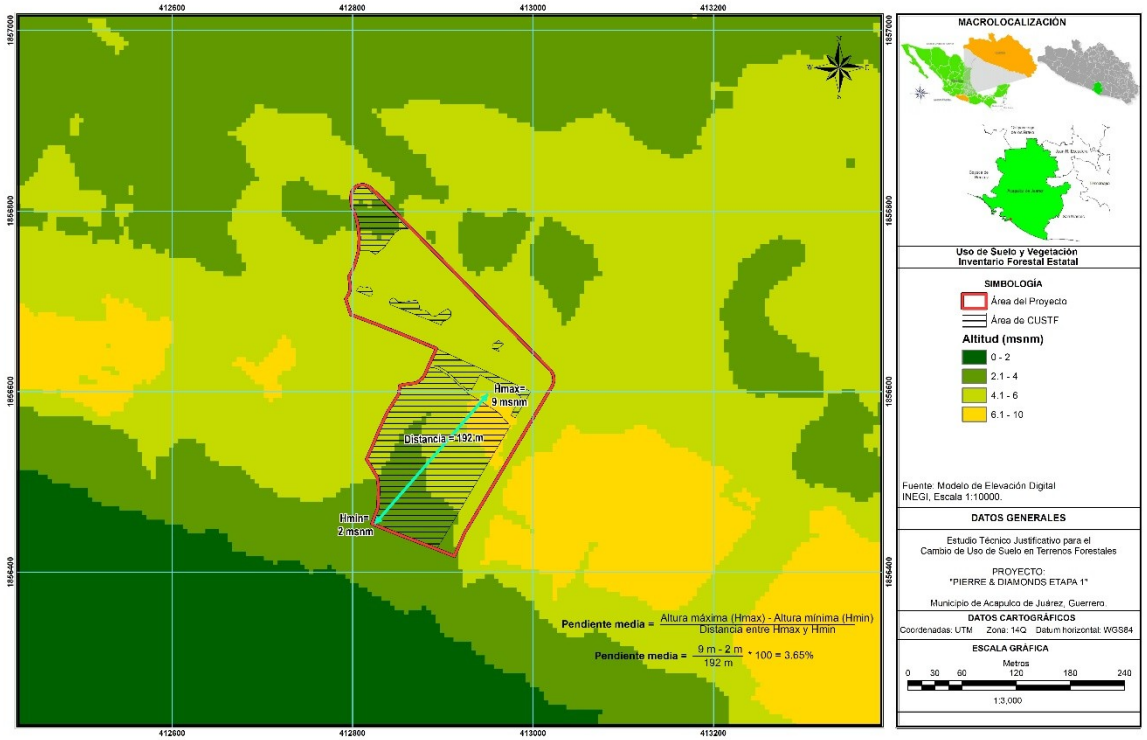
s = (DE/L)*100 por ciento

Donde:
s= porcentaje de inclinación
DE=Diferencia de Elevación
L=Distancia horizontal

Para obtener la diferencia de elevación (**DE**) se determinaron las altitudes máximas y mínimas de acuerdo al predio sujeto a cambio de uso de suelo y posteriormente se obtuvo la longitud del mismo.

El Área de CUS presenta una pendiente media de **3.65%,** esta fue obtenida a través de la fórmula mencionada anteriormente. De acuerdo con la Caracterización de pendientes de Hernández y Sánchez (Tabla 24) el relieve se considera como simple.

Plano 6.- Pendientes media en el área de CUS.



Fuente: ETJ

Tabla 91.- Caracterización de pendientes de Hernández y Sánchez.

CLASE	RANGO %	*DESCRIPCIÓN*
1	0-3	*Plano*
2	3-8	*Simple*
3	8-16	*Levemente onduladas*
4	16-30	*Medianamente escarpadas*
5	30-65	*Escarpadas*
6	≥65	*Muy escarpadas*

IV.3.1.8 HIDROLOGÍA

El SA y el Área de Estudio forman parte de la Región Hidrológica Administrativas **V Pacífico Sur** y de la **Región Hidrológica No. 19, Costa Grande, Cuenca Atoyac y otros, subcuenca (a) Laguna Tres Palos y en la microcuenca RH19Aa-0002**. (SIGEIA).

Figura 55.- Cuenca sobre la que se ubica el proyecto.

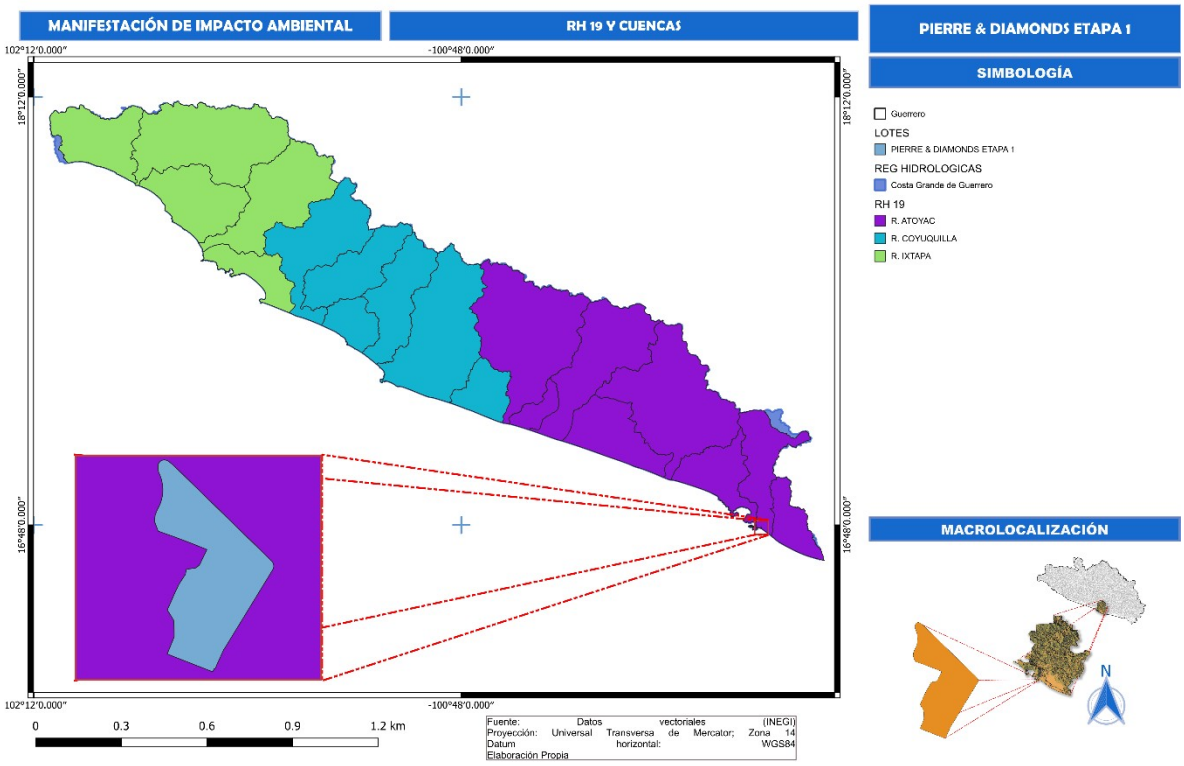


Figura 56.- Subcuenca sobre la que ubica el área del proyecto.

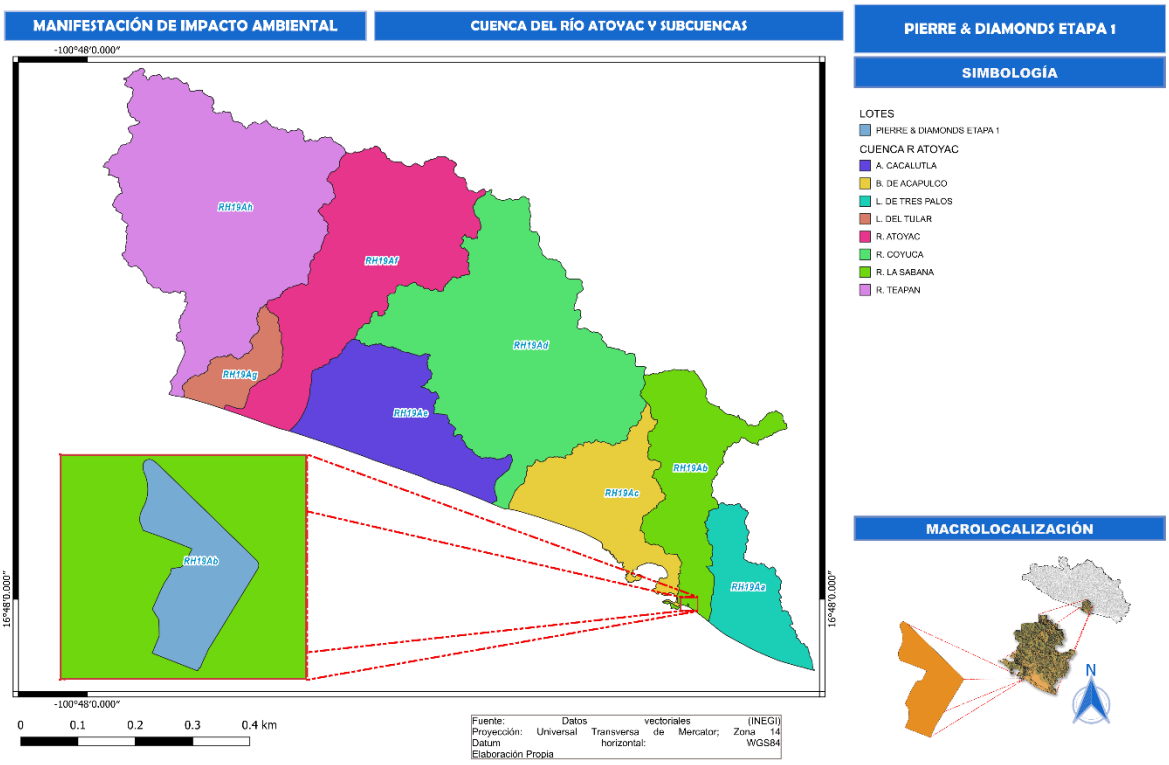


Figura 57.- Microcuencas sobre las que se ubica el área del proyecto.

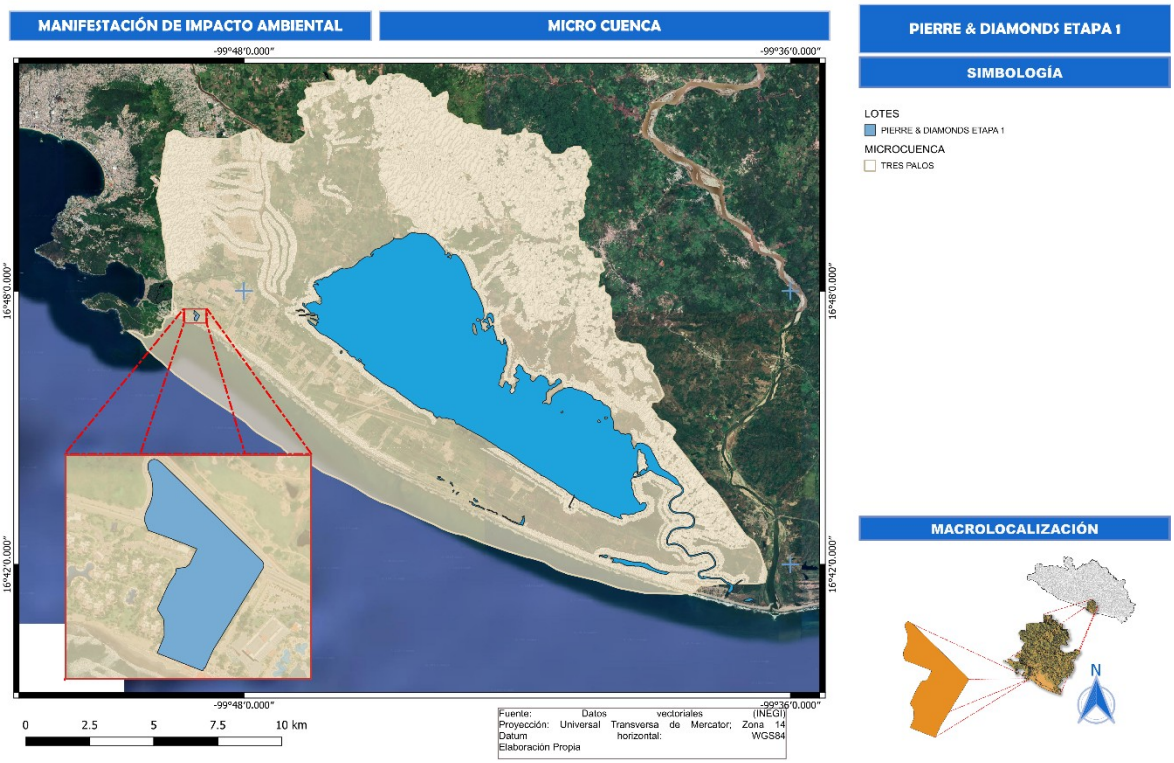
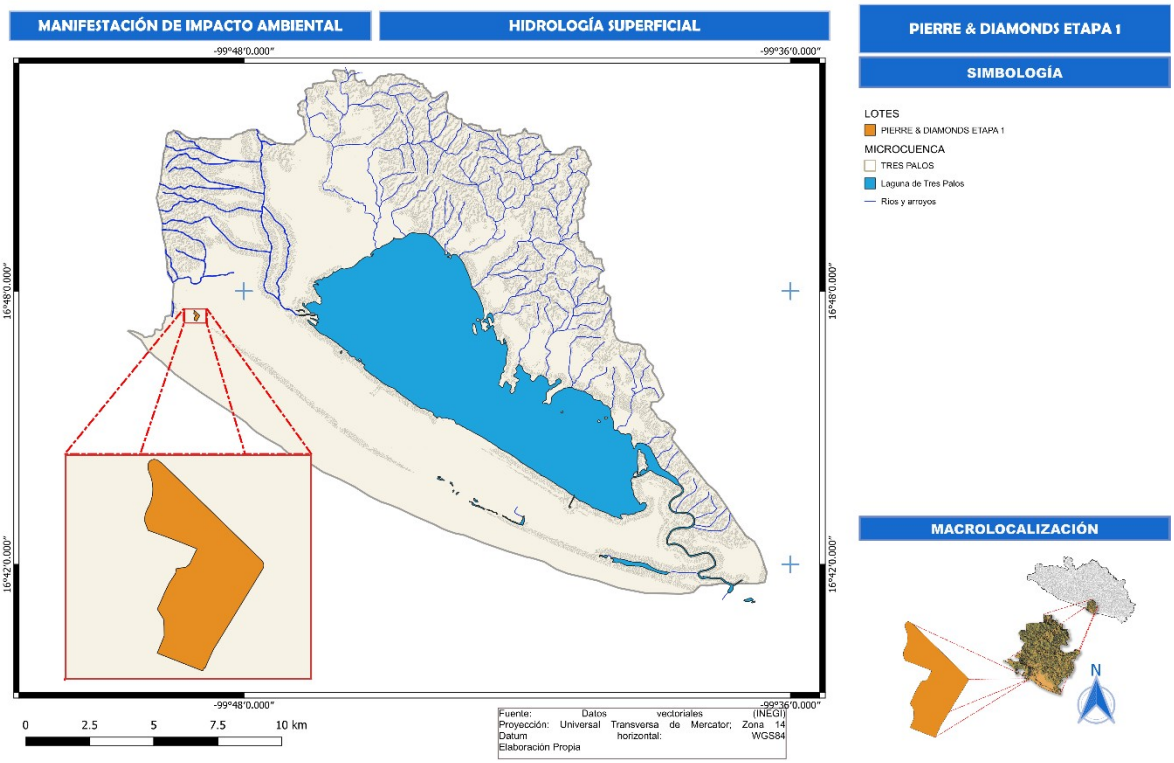


Figura 58.- Hidrología superficial en el SA y en el área de estudio.



En el SA existen una serie de corrientes perennes e intermitentes que escurren con dirección hacia el sur del SA.

En referencia al SA, las principales corrientes de agua en la región están representadas por los ríos La Sabana y Papagayo, ninguno de los dos tiene influencia directa sobre el proyecto, ni a su vez éste lo afecta.

El Río Sabana tiene varios tributarios los cuales nacen del relieve elevado del norte y este del SA.

IV.3.1.8.1 ESTIMACIÓN DEL ESCURRIMIENTO E INFILTRACIÓN DE AGUA EN EL ÁREA SUJETA A CUS

El cálculo del escurrimiento e infiltración se realizó sobre la superficie con cubierta vegetal forestal que corresponde a la superficie de **2.454 ha (Área sujeta a CUS),** la cual será objeto de remoción total para el desarrollo del Proyecto Maureen Residencial, lo que afectará la capacidad de captación de agua en la zona, se realizará mediante el método de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000 Conservación del recurso agua, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de Abril de 2002.

a) Metodología para la Estimación del Volumen de Escurrimiento

Debido a la poca información con que se cuenta y la complejidad de los métodos citados en el párrafo anterior, se optó por seguir el método de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000 Conservación del recurso agua, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de Abril de 2002. Este método utiliza el coeficiente de escurrimiento para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, el cual indica lo siguiente:

Ce= K (P-250)/2000 cuando K es igual o menor a 0.15

y

Ce= K (P-250)/2000 + (K-0.15)/1.5 cuando K es mayor que 0.15

Dónde:

Ce= Coeficiente de escurrimiento para diferentes superficies
P= Precipitación media anual.
K= Factor que depende de la cobertura arbolada y del tipo y uso del suelo.

Nota: las formulas anteriores, se consideran válidas para valores de precipitación anual entre 350 y 2,150mm.

Para calcular el coeficiente de escurrimiento en este estudio se utiliza la siguiente formula:

Ce= K (P-250)/2000 + (K-0.15)/1.5 cuando K es mayor que 0.15

En la siguiente tabla se presentan los usos del suelo para determinar el valor de K.

Tabla 92.- Valores de K en función del tipo y uso de suelo.

USO DE SUELO	TIPO DE SUELO		
	A*	B**	C***
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.3
Cultivos			
En Hilera	0.24	0.27	0.3
Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.3
Granos pequeños	0.24	0.27	0.3
Pastizal			
Más de 75 % - Poco -	0.14	0.2	0.28
De 50 al 75 % - Regular -	0.2	0.24	0.3
Menos de 50 % - Excesivo	0.24	0.28	0.3
Vegetación			
Cubierto más de 75 %	0.07	0.16	0.24
Cubierto de 50 al 75 %	**0.12**	**0.22**	**0.26**
Cubierto de 25 al 50 %	0.17	0.26	0.28
Cubierto menos de 25 %	0.22	0.28	0.30
Zonas urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.3	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.3

Fuente: CNA, 2001;
A* Suelos permeables (arenas profundas y loes poco compactos).
B** Suelos medianamente permeables (arenas de mediana profundidad, loes y migajón).
C*** Suelos casi impermeables (arenas o loes delgados sobre capa impermeable, arcillas).

Para los datos de temperatura y precipitación en el Área de CUSTF tomaremos los de la estación 00012223 Laguna Tres Palos ubicada en el municipio de Acapulco, Guerrero, del periodo de 1981 a 2010 , datos consultados en el portal de la CONAGUA; la precipitación media anual de la zona es de 1,232 mm, con una temperatura media anual de 27.7°C.

Tabla 93.- Valores de temperatura y Precipitación de la Estación Meteorológica Laguna Tres Palos.

VALORES DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION													
ESTADO		GUERRERO			MUNICIPIO			ACAPULCO DE JUAREZ		ESTACION			12223
LATITUD		16° 49' 47"			PERIODO			1981 - 2010					
LONGITUD		099° 46' 42"			ALTURA			24 MSNM					
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA ANUAL
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	26.5	26.3	26.4	27.2	28.1	28.5	28.6	28.7	28.3	28.3	27.9	27.2	**27.7**
AÑOS CON DATOS	26	26	25	27	26	26	25	25	26	25	26	27	
PRECIPITACIÓN													
NORMAL	13.9	9.6	2.8	0.9	23.6	213.2	222.1	286.3	291.4	153.0	7.3	7.9	**1,232**

VALORES DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION													
ESTADO		GUERRERO			MUNICIPIO			ACAPULCO DE JUAREZ		ESTACION			12223
LATITUD		16° 49' 47"			PERIODO			1981 - 2010					
LONGITUD		099° 46' 42"			ALTURA			24 MSNM					
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA ANUAL
MÁXIMA MENSUAL	157.2	129	45	17.5	167	543.3	433.1	674.5	1077.0	423.5	47	40.5	
AÑO DE MÁXIMA	1984	1983	1983	1995	2004	2006	1999	1988	1984	2006	1997	2000	
MÁXIMA DIARIA	76.8	120	45	17.5	112	204.3	199	172	164.2	205	23	40.5	
FECHA MÁXIMA DIARIA	15	25	12	26	31	03	05	07	01	08	10	30	
	2010	1983	1983	1995	2004	2006	1990	1995	2007	1997	1997	2000	
AÑO CON DATOS	28	28	27	28	27	28	28	27	27	26	27	29	

Una vez obtenido el Ce, para calcular el volumen de escurrimiento anual, se utiliza la siguiente fórmula para el cálculo del Volumen de Escurrimiento:

$$Ve = (Pa)\ (At)\ (Ce)$$

Dónde:

Ve = Volumen de escurrimiento (m^3)
Pa = Precipitación media anual en (m)
At = Área total en (m^2)
Ce = Coeficiente de escurrimiento

1. VOLUMEN DE INFILTRACIÓN

Para el cálculo de la infiltración utilizamos la siguiente fórmula:

$$\text{Infiltración } (m^3) = P - ETP - Ve$$

Dónde:

P = Precipitación en m^3
ETP = Evapotranspiración en m^3
Ve = Volumen de escurrimiento en m^3

Evapotranspiración potencial (ETP): Proceso que representa la mayor pérdida de agua en el Área de CUS, por efecto de la evaporación del suelo y la traspiración de las plantas, aquí se aplicó la fórmula de Thornthwaite (1948), modificada por Llorente (1969), para obtener la evapotranspiración potencial en la zona, para posteriormente obtener la evapotranspiración real aplicando el método de Blanney-Criddle.

Primero se calculó la evapotranspiración potencial (ETP), utilizando el método de Thornthwaite (1948), el cual calcula el uso consuntivo mensual de agua, como una función de las temperaturas medias mensuales a través de la siguiente fórmula:

$$ETP = 16\,a\left(\frac{10 * Tj}{I}\right)^{a}$$

Dónde:

ETP = Evapotranspiración Potencial en (mm)
T = Temperatura media en °C
I = Índice de calor
α = 0.000000675 I^3 - 0.0000771 I^2 + 0.01792 I + 0.49239
El índice de calor se calcula a través de la siguiente ecuación:

$$I = \sum_{J=1}^{12} Ij$$

Dónde:

$$i = (T/5)^{1.514}$$

Para la obtención de los datos de ETP, utilizamos los registros de temperatura media mensuales (**Tabla 37**), para sustituirlos en la fórmula de Thornthwaite y obtener los valores de cada uno de los elementos de dicha fórmula.

Tabla 94.- Valores sustituidos en la Formula Thornthwaite.

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TEMP. MEDIA	26.5	26.3	26.4	27.2	28.1	28.5	28.6	28.7	28.3	28.3	27.9	27.2
VALOR	12.5	12.3	12.4	13.0	13.6	13.9	14.0	14.1	13.8	13.8	13.5	13.0
									I	α	T	ETP
									160.04	4.2	27.7	645.02

IV.3.1.8.1.1 ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO E INFILTRACIÓN ACTUAL EN EL ÁREA DE CUSTF

- **VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO**

Es importante señalar que el Predio en donde se pretende llevar a cabo el CUSTF, en promedio presenta una cobertura forestal entre el 50-60% y de acuerdo con los valores presentados en la tabla para definir el valor de K tomaremos el Uso de Suelo de Vegetación con una cobertura de 50-75% y con un suelo tipo B que son Suelos medianamente permeables (arenas de mediana profundidad, loes y migajón), por lo tanto, tenemos que el factor **K=0.22.**

La fórmula por utilizar para estimar el Coeficiente de escurrimiento (Ce) es la siguiente:

Ce= K (P-250)/2000 + (K-0.15)/1.5 **cuando K es mayor que 0.15**

Ce: 0.15

Donde una vez obtenido el Ce (coeficiente de escurrimiento), para calcular el volumen de escurrimiento anual, se utiliza la siguiente fórmula:

Ve = (Pa) (At) (Ce)

Por lo tanto, la cantidad de agua que se escurre actualmente se presenta en la siguiente Tabla.

Tabla 95.- Volumen de escurrimiento actual en el área el área de CUS.

ESCURRIMIENTO ACTUAL EN EL ÁREA DE CUSTF	
M³/AÑO/HA	M³/AÑO
1,905.740	4,676.69

El volumen de escurrimiento que se tiene actualmente por hectárea es de 1,905.740 m³/año/ha; y de acuerdo con la superficie del área de CUSTF (2.454 ha) se dejaría de aprovechar un volumen de 4,676.69 m³/año de agua que escurre anualmente hacia las partes bajas, por lo que esto es, lo que se dejaría de aprovechar por el cambio de uso del suelo; actualmente en el Área de CUSTF.

➢ **VOLUMEN DE INFILTRACIÓN**

Con base en la **tabla 38** la ETP es de 645.02 mm/año; lo que corresponde al 52.36% de la precipitación media anual.

Con respecto al cálculo de la infiltración, utilizando la siguiente fórmula y retomando los valores obtenidos, se tiene:

Infiltración = P – ETP – Ve

Por lo tanto, la cantidad de agua que se infiltra actualmente se presenta en la siguiente Tabla.

Tabla 96.- Volumen de infiltración actual en el área de CUS.

INFILTRACIÓN ACTUAL EN EL ÁREA DE CUSTF	
M³/AÑO/HA	M³/AÑO
3,964.06	9,727.80

El volumen de agua que se infiltra actualmente por ha es de 3,964.06 m³/ha/año; por lo tanto, el volumen total de agua que se infiltra actualmente en el área de CUSTF es 9,727.80 m³/año.

IV.3.1.8.1.2 ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO E INFILTRACIÓN POSTERIOR A LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN

➢ **VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO**

Los datos de precipitación a utilizar para la estimación del volumen de escurrimiento en el supuesto de haber realizado el CUSTF serán los presentados en la Tabla 37, así mismo se utilizará la fórmula utilizada en el punto anterior (volumen de escurrimiento actual).

Ahora de acuerdo con la tabla 36, se le asignará nuevo valor al factor K por lo que tomaremos el Uso de Suelo de Vegetación con Barbecho, áreas incultas y desnudas con un tipo de suelo B que son suelos medianamente permeables (arenas de mediana profundidad, loes y migajón), por lo tanto, tenemos que el factor **K=0.28.**

Sustituyendo los valores en la fórmula, tenemos como resultado del Coeficiente de escurrimiento (Ce) lo siguiente:

Ce: 0.22

Una vez obtenido el Ce, procedemos a estimar el volumen de escurrimiento anual mediante la siguiente fórmula:

Ve = (Pa) (At) (Ce)

Sustituimos los valores y tenemos el siguiente resultado:

Tabla 97.- Volumen de Escurrimiento con el CUSTF.

VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO CON REMOCIÓN	
M³/AÑO/HA	M³/AÑO
2,761.49	6,776.69

Por lo tanto, la cantidad de agua que escurrirá con el CUSTF será de 6,776.69 m³/año.

- **VOLUMEN DE INFILTRACIÓN**

Los datos de precipitación y temperatura a utilizar para la estimación del volumen de infiltración en el supuesto de haber realizado el CUSTF serán los que proporciona la estación meteorológica 00012223 Laguna Tres Palos y presentados en la Tabla 37, así mismo se utilizara el mismo valor obtenido para el E TP (Tabla 37) y el volumen de escurrimiento en el supuesto de haber realizado el CUSTF 2,761.49 m^3/año/ha, por lo tanto se procede a estimar el volumen de infiltración en el supuesto de haber realizado el CUSTF utilizando la fórmula:

$$Infiltración = P – ETP – Ve$$

Sustituimos los valores y tenemos el siguiente resultado:

Tabla 98.- Volumen de infiltración con el CUSTF.

VOLUMEN DE INFILTRACIÓN CON EL CUSTF	
M³/AÑO/HA	M³/AÑO
3,108.31	7,627.80

Por lo tanto, la cantidad de agua que se infiltrará con el CUSTF será de 7,627.80 m³/año.

IV.3.1.8.2 RESUMEN DEL VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO E INFILTRACIÓN EN SUS DOS ESCENARIOS.

En la siguiente Tabla, se muestra el resumen del Volumen e Escurrimiento e Infiltración para el área del proyecto en sus dos escenarios (Actual y con la Remoción de la cobertura existente).

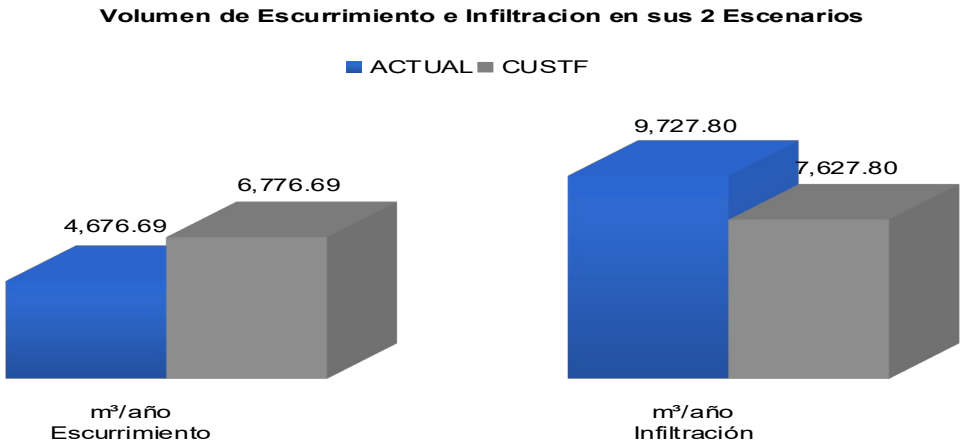
Tabla 99.- Resumen del Volumen de Escurrimiento e Infiltración en el Área de CUS Actual vs Remoción.

ESCENARIO	ESCURRIMIENTO		INFILTRACIÓN	
	M³/AÑO/HA	M³/AÑO	M³/AÑO/HA	M³/AÑO
Actual	1,905.740	4,676.69	3,964.06	9,727.80
Remoción	2,761.49	6,776.69	3,108.31	7,627.80
Diferencia	**855.75**	**2,100.00**	**855.75**	**2,100.00**

El predio (**2.454 ha**) que es objeto de remoción total por CUSTF, presenta un volumen de escurrimiento actual de 4,676.69 m^3/año y una infiltración actual de 9,727.80 m^3/año, al realizar el CUSTF afectará la capacidad de captación de agua en el Predio ya que se dejará de aprovechar un volumen de 6,776.69 m ^{3}/año de agua que escurre anualmente hacia las partes bajas, y se dejará de infiltrar el agua al subsuelo un volumen de 7,627.80 m^3/año.

Con el CUSTF se estará generando un aumento el escurrimiento y una disminución en la infiltración de **2,1 00.00 m³/año.**

Gráfico 1.-Comparación de escurrimiento e infiltración Actual vs CUST.



IV.3.1.9 GEOHIDROLOGÍA

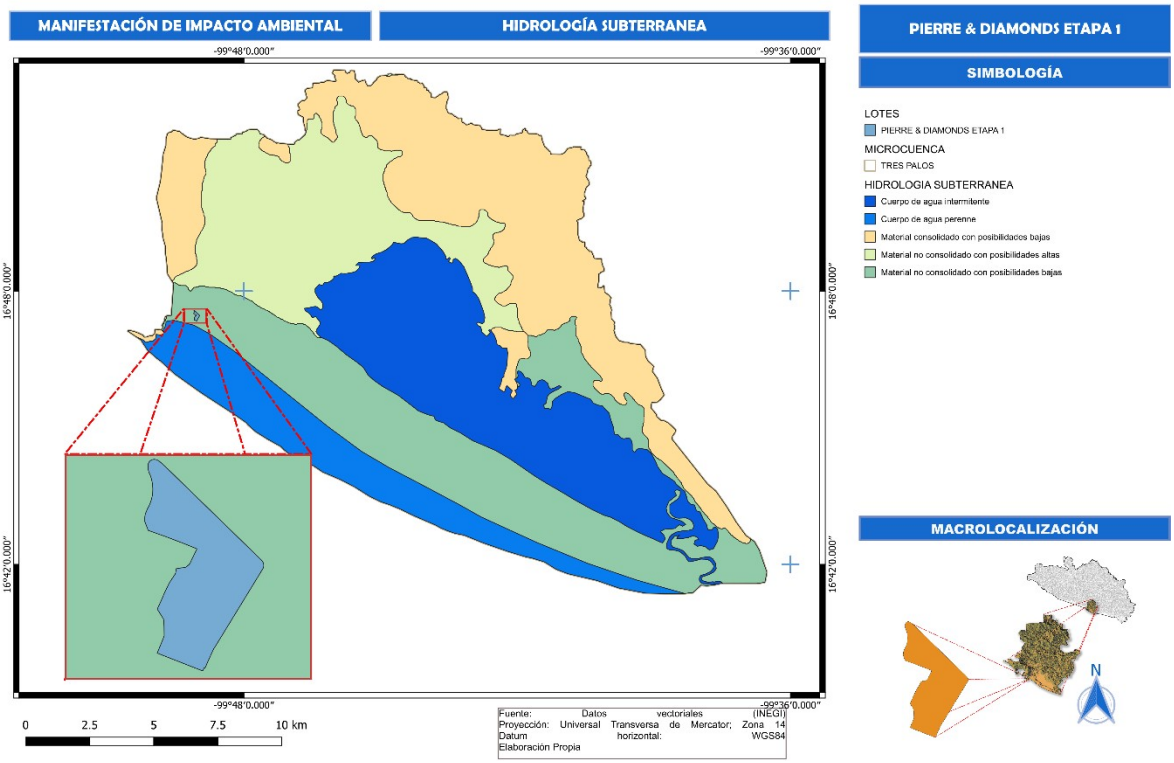
El agua subterránea es parte de la precipitación que se filtra a través del suelo hacia los estratos porosos y en ocasiones los satura de agua, se mueve lentamente hacia los niveles bajos generalmente en ángulos inclinados.

Un par de factores importantes son los responsables de la existencia del agua subterránea, la gravedad que mueve el agua hacia el centro de la tierra y el tipo de rocas que de acuerdo con su porosidad almacenara más o menos agua, ya que las rocas tienen una porosidad y permeabilidad diferente, lo que significa que el agua no se mueve de igual manera en todo tipo de rocas; de aquí se deriva la clasificación de las rocas en Material Consolidado y Material no Consolidado. En el primer caso se trata de rocas metamórficas e ígneas (gneis, granito, granodiorita, mármol, etc.) y en el segundo caso se trata de material reciente de tipo aluvial presente en las planicies aluviales y en las planicies lacustres y litorales. Para cada unidad se reconocieron tres clases de permeabilidad de acuerdo con sus posibilidades de funcionar como acuíferos, es decir alta, media y baja.

Las unidades geohidrológicas son grupo de rocas o material granular, cuyas características físicas y potenciales le permiten funcionar como una sola desde el punto de vista hidrológico, puede ser productora, de recarga o impermeable o sin posibilidades de contener agua subterránea. La hidrología subterránea de la cuenca se da por el uso de acuíferos que están en roca y son del tipo “medio fracturado”, lo que significa que se forman por los almacenamientos del agua que se infiltra por las fracturas o fallas geológicas, así mismo, estos son compuestos o granulares.

Las unidades de permeabilidad que predominan en el SA y en el Área de Proyecto es Material no consolidado con posibilidades bajas, como se puede observar en la siguiente proyección.

Figura 59.- Hidrología subterránea en el SA y en el área de estudio.



A continuación, se describen la unidad geohidrológica presente en el SA y en el Área de Proyecto.

- **Material consolidado con posibilidades Bajas:** Está constituido por un conglomerado polimíctico, con fragmentos redondeados, incluidos en una matriz arcillo-arenosa ligeramente cementada; los clastos son derivados de rocas volcánicas ácidas y básicas y algunas sedimentarias.

IV.3.1.9.1 ACUÍFEROS

El SA se ubica dentro del acuíferos 1227 La Sabana (principalmente), así mismo el Área del proyecto, el cual de acuerdo con las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero es de tipo libre, permeabilidad media a alta, alojado en los sedimentos aluviales y fluviales depositados por el río La Sabana, y de litoral en la zona costera; de reducidas dimensiones tanto en sentido horizontal como vertical y poca capacidad de almacenamiento, que tiene como principal fuente de recarga a la lluvia y a los escurrimientos superficiales que se producen durante la temporada de lluvias. Su espesor varía desde algunos metros, en las estribaciones de los piedemontes, hasta algunas decenas de metros en la planicie costera y tiene como basamento y fronteras laterales al flujo subterráneo a las rocas graníticas. Este es el acuífero en explotación en la región y constituye la fuente principal de abastecimiento para uso público– urbano, no sólo de las poblaciones asentadas dentro del acuífero, sino también de la población y zona turística de Acapulco.

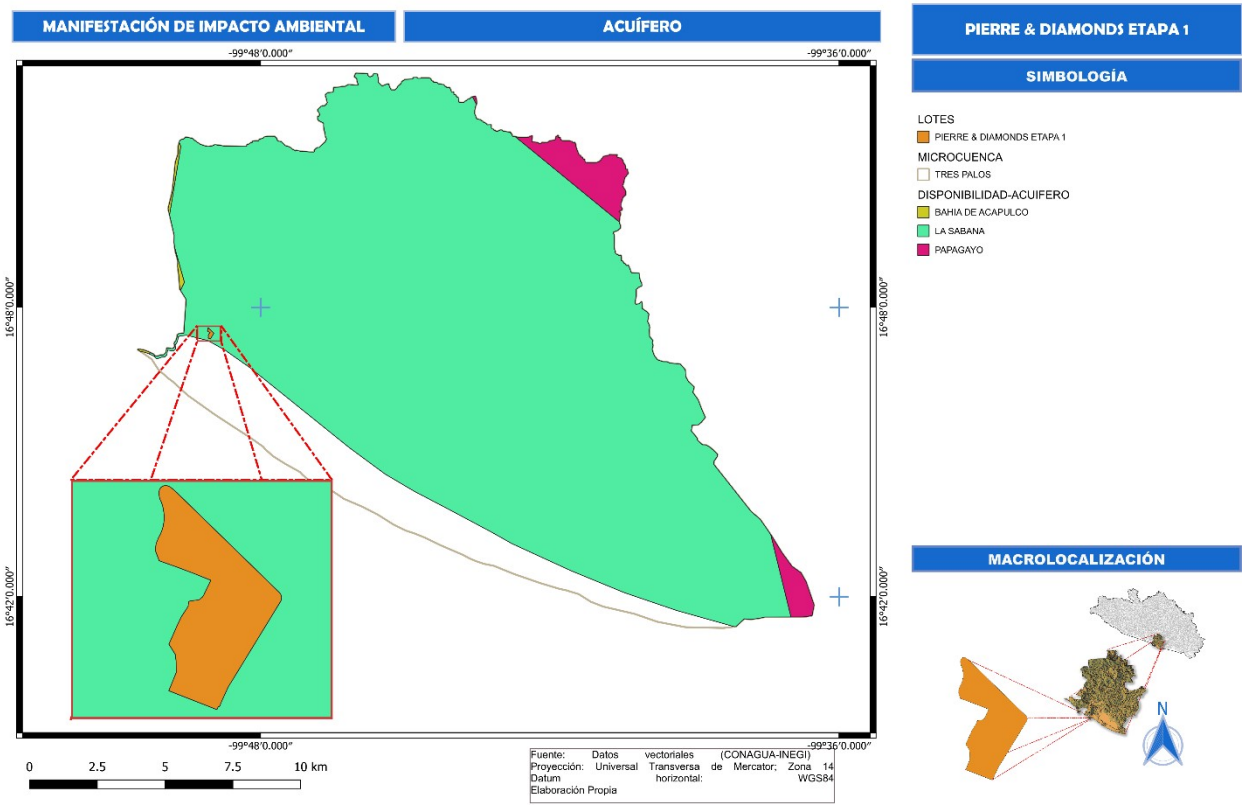
Tanto el basamento como las fronteras laterales al flujo subterráneo están conformados por las rocas metamórficas y graníticas. Este es el acuífero en explotación y la única fuente de abastecimiento de la población y del sector agrícola en este acuífero.

Tabla 100.- Característica del acuífero La Sabana.

CARACTERÍSTICAS	LA SABANA
Clave Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS)	1227
Superficie	986 Km^2
Localización	del extremo sur del estado de Guerrero, el acuífero La Sabana se localiza entre el Océano Pacífico y la Sierra Madre del Sur, en la región conocida como Costa Grande de Guerrero
Municipios que lo conforman	Acapulco
Hidrología superficial	El área de estudio, sobre la cual se vierten las aguas del río La Sabana, pertenece a la Región Hidrológica No. 19 denominada Costa Grande de Guerrero, cuenca "A" Río Atoyac y Otros, subcuenca del Río La Sabana. Dicha cuenca abarca a todos los ríos comprendidos entre la desembocadura del Río Balsas y hasta el límite con la cuenca "A" Río Atoyac y otros, en el estado de Guerrero. En esta cuenca los escurrimientos más importantes tienen su origen en las partes altas de la Sierra Madre del Sur; entre ellos se encuentran los ríos La Sabana, Papagayo, Atoyac, Tecpan, San Luis y Coyuca. El río La Sabana tiene origen en el cerro de San Nicolás de la Sierra Madre del Sur, a una altura de 1600 msnm, con el nombre de Aguacatillo y recorre una longitud de casi 57 km hasta su confluencia en la laguna de Tres Palos. A lo largo de la zona, desde el ejido La Venta, pasando por las localidades de La Sabana, El Cayaco y Tres Palos, el cauce del río se ensancha, en su entrada al valle, lo que origina un abanico aluvial que, a su vez, produce numerosos meandros a través de su recorrido. En la región de Acapulco y La Sabana los principales elementos hidrográficos que la rodean son los ríos La Sabana y Papagayo, y las lagunas de Coyuca y de Tres Palos. Sin embargo, en la zona de la bahía no existen elementos hidrográficos importantes; ya que sólo existen escorrentías intermitentes a lo largo de las rocas graníticas que generalmente son captadas por el sistema de drenaje de la ciudad. Salvo los pozos radiales que abastecen al complejo turístico de Acapulco y a la zona urbana de la bahía, así como el acueducto que conduce el agua extraída, no existe infraestructura hidráulica de mayor importancia en la zona. Actualmente se encuentra en proceso construcción la presa hidroeléctrica "La Parota", sobre el río Papagayo.
Hidrología Subterránea	El acuífero es de tipo libre, permeabilidad media a alta, alojado en los sedimentos aluviales y fluviales depositados por el río La Sabana, y de litoral en la zona costera; de reducidas dimensiones tanto en sentido horizontal como vertical y poca capacidad de almacenamiento, que tiene como principal fuente de recarga a la lluvia y a los escurrimientos superficiales que se producen durante la temporada de lluvias. Su espesor varía desde algunos metros, en las estribaciones de los piedemonte, hasta algunas decenas de metros en la planicie costera y tiene como basamento y fronteras laterales al flujo subterráneo a las rocas graníticas. Este es el acuífero en explotación en la región y constituye la fuente principal de abastecimiento para uso público– urbano, no sólo de las poblaciones asentadas dentro del acuífero, sino también de la población y zona turística de Acapulco. Tanto el basamento como las fronteras laterales al flujo subterráneo están conformados por las rocas metamórficas y graníticas. Este es el acuífero en explotación y la única fuente de abastecimiento de la población y del sector agrícola en este acuífero.
Recarga media anual	92.0 hm^3/año
Descarga natural comprometida (DNCOM)	21.2 Hm3/año

CARACTERÍSTICAS	LA SABANA
Volumen concesionado de agua subterránea (VEAS)	35,390,073 m^3/año
Disponibilidad media anual de agua subterránea (DAS)	35,409,927 m^3 anuales

Figura 60.- Acuíferos presente en el SA y en el área de estudio.



IV.3.2 MEDIO BIÓTICO

Para desarrollar este punto nos basamos en la información oficial que publica tanto el Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) como la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), así como las observaciones obtenidas en los recorridos de campo y del muestreo Forestal.

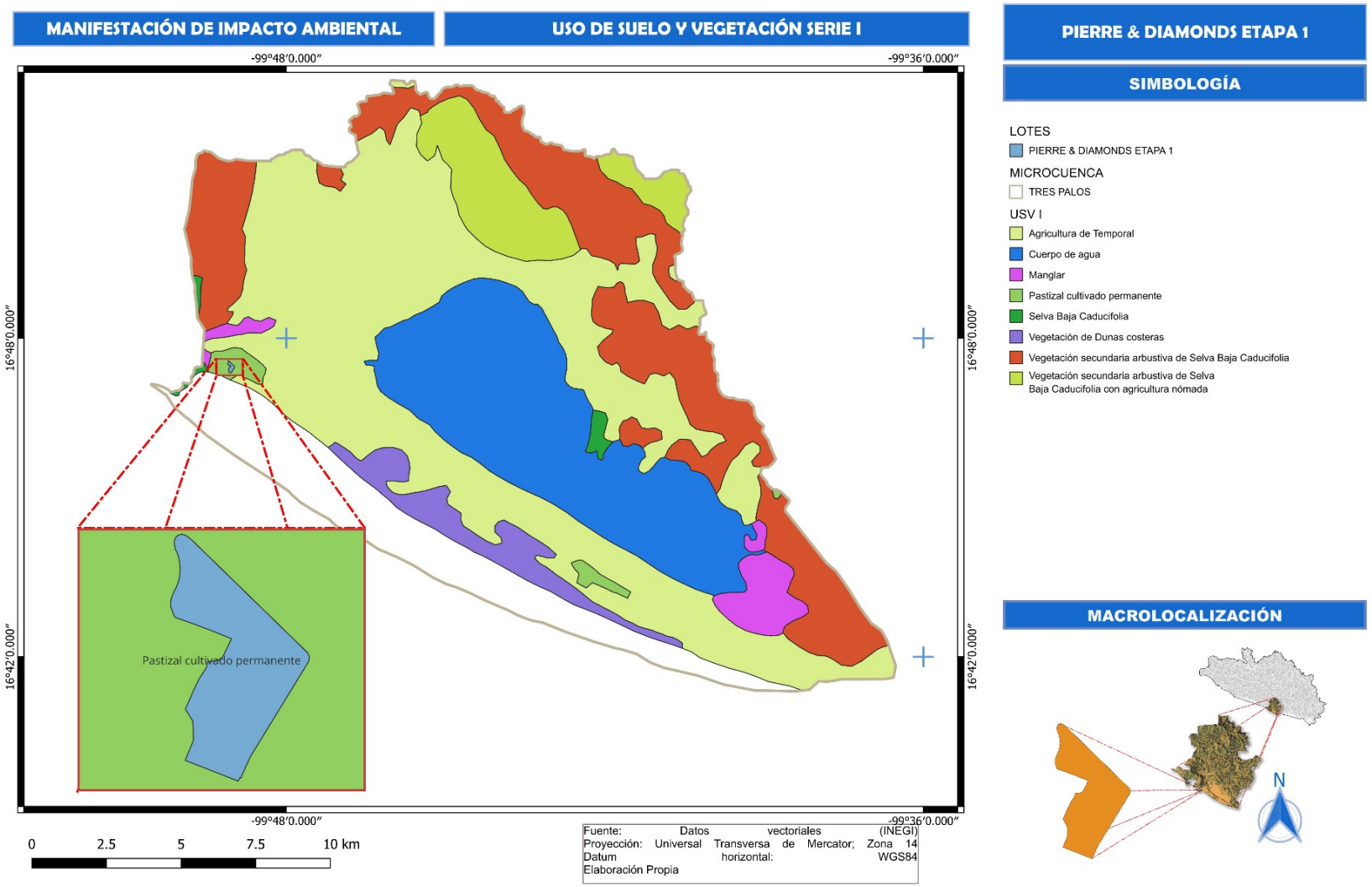
IV.3.2.1 RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES Y MATERIALES DE TRABAJO

Es necesario recopilar todos los antecedentes para el área de estudio, incluyendo estudios previos relacionados con la flora y vegetación, la cartografía y fotografías aéreas disponibles.

IV.3.2.1.1 FOTOINTERPRETACIÓN PRELIMINAR DE LA VEGETACIÓN

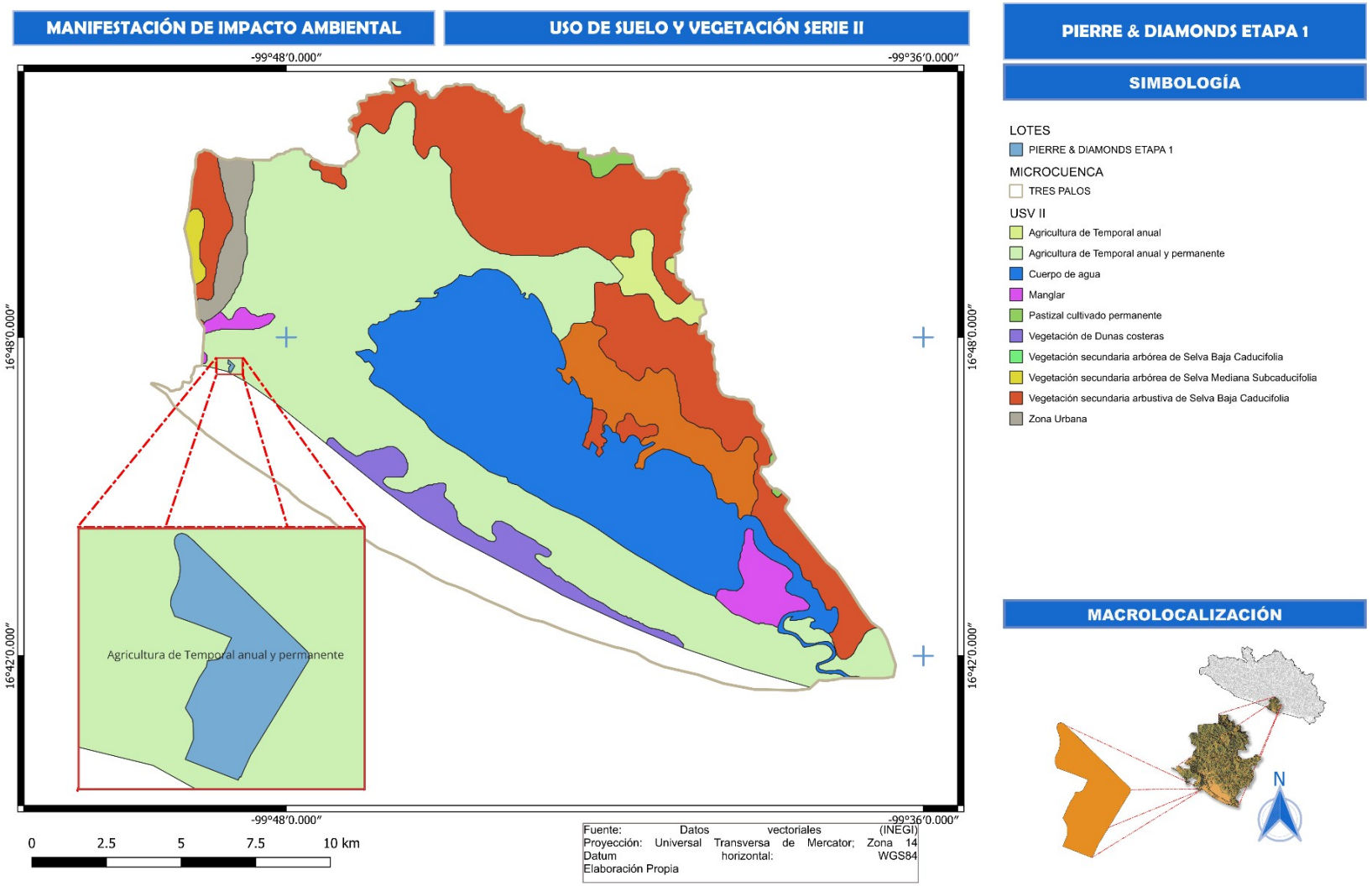
Se lleva a cabo la fotointerpretación de los usos de suelo y vegetación a través de la revisión de la cartografía de las series 1 al 7 de Uso de Suelo y vegetación del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INGEI) para el SA donde se encuentra inserto el proyecto, a fin de verificar los usos predominantes cronológicamente; encontrando que para el Sistema Ambiental del proyecto lleva una evolución de usos agrícolas y de vegetación de selva baja a usos urbanos y vegetación secundaria como se muestra en las siguientes figuras y en el análisis comparativo de evolución de dicho uso de suelo en la superficie analizada que se describe a continuación.

Figura 61.- Uso de suelo y vegetación Serie I en el SA.



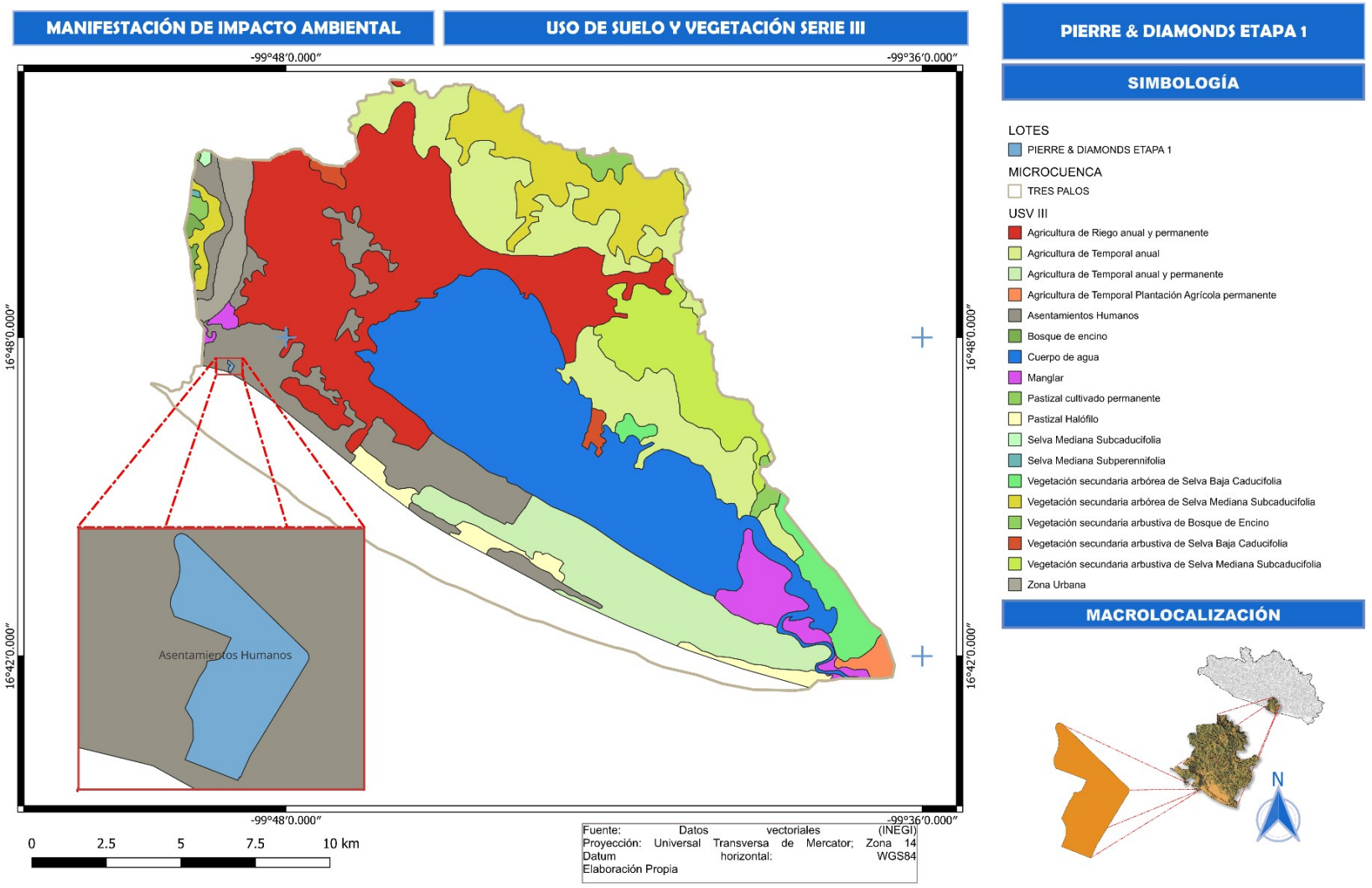
El Área del proyecto (5.1543 ha) cronológicamente en la Carta de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie I (continuo nacional) del año 1997 (INEGI) reportaba con uso de **Pastizal cultivado permanente**.

Figura 62.- Uso de suelo y vegetación Serie II en el SA.



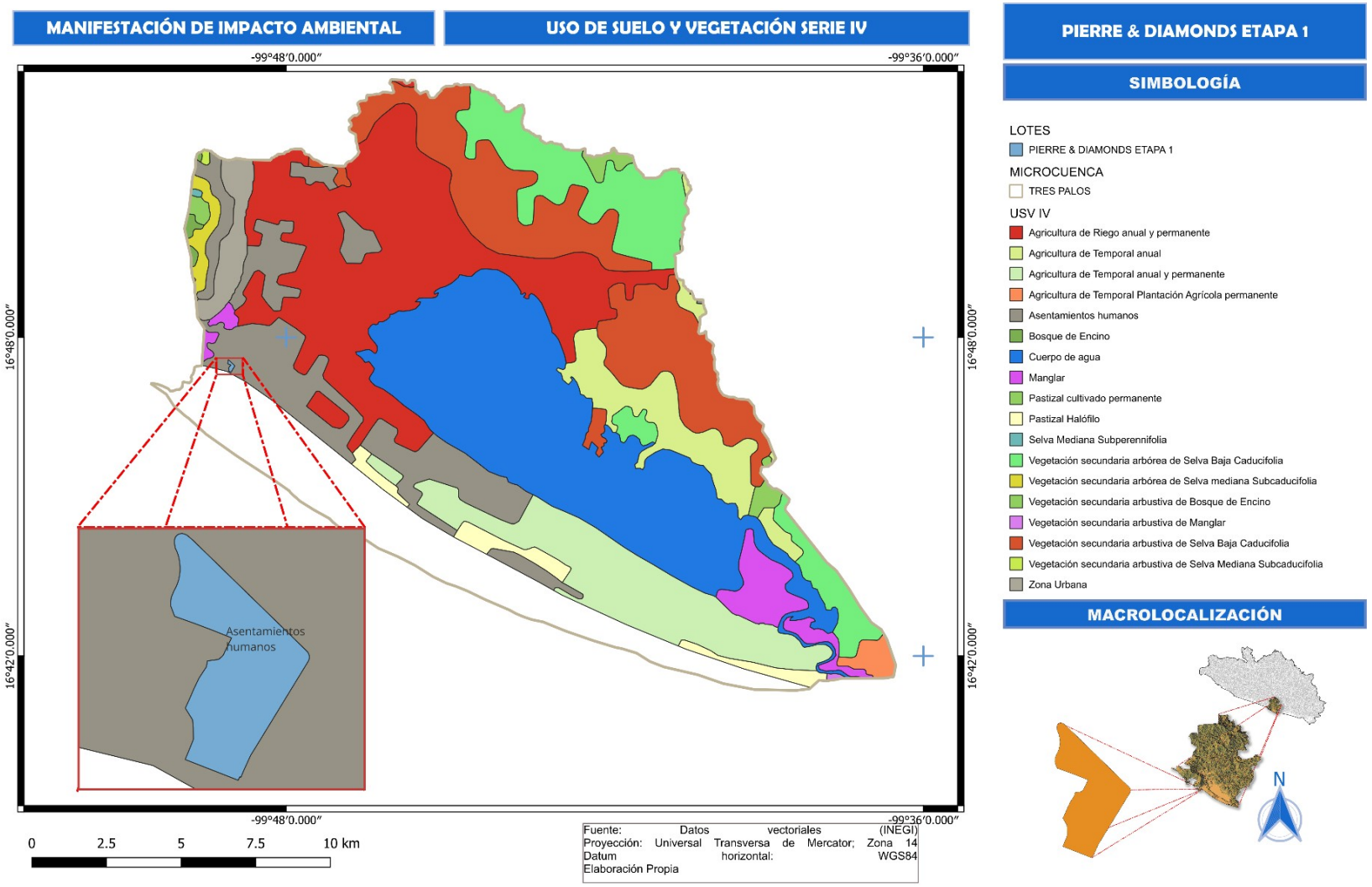
Para el año 2001 (INEGI) reportó en la Carta de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie II (continuo nacional), el uso de suelo como Agricultura de Temporal Anual y permanente.

Figura 63.- Uso de suelo y vegetación Serie III en el SA.



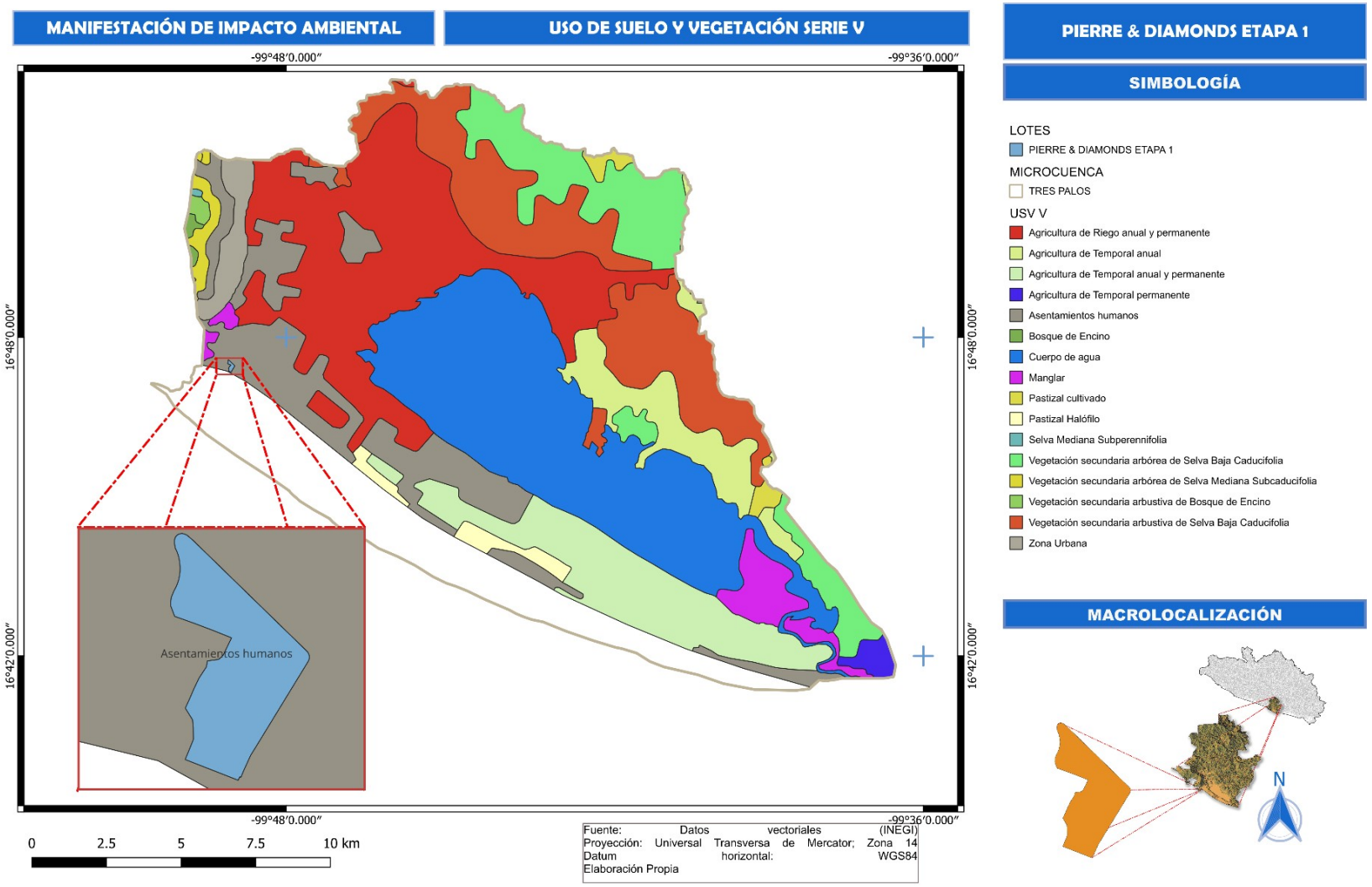
En cuanto para el año 2005 (INEGI) reporta e la Carta de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie III (continuo nacional), que el proyecto se ubica en uso de suelo de Asentamientos Humanos

Figura 64.- Uso de suelo y vegetación Serie IV en el SA.



De igual modo para el año 2009 (INEGI), serie IV (continuo nacional); años 2013 (INEGI) serie V (continuo nacional) lo sigue reportando como Asentamientos humanos.

Figura 65.- Uso de suelo y vegetación Serie V en el SA.



En la Serie VI, del año 2016 (INEGI) lo reporta al área donde se ubica el proyecto como Urbano construido.

Figura 66.- Uso de suelo y vegetación Serie VI en el SA.

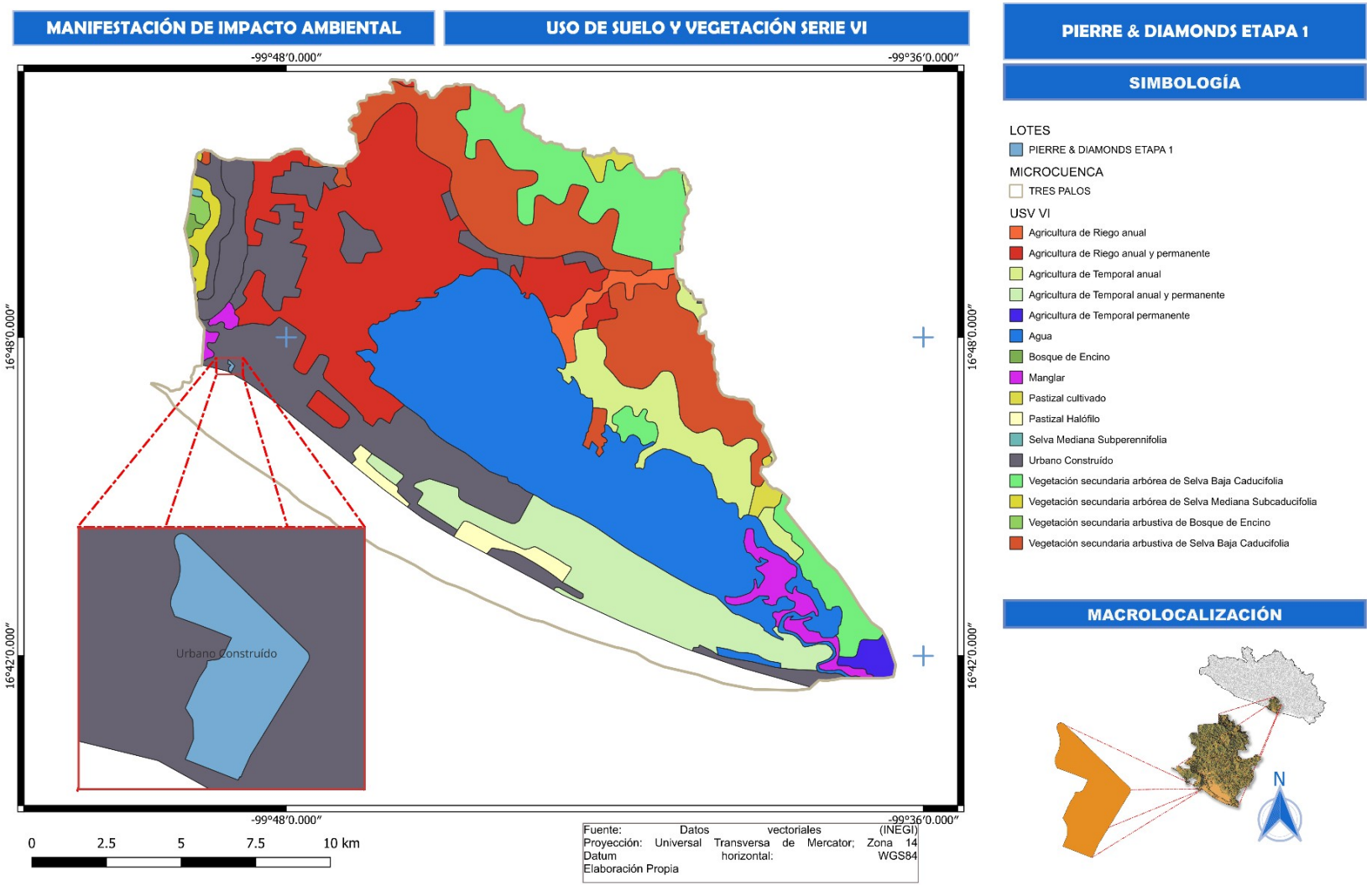
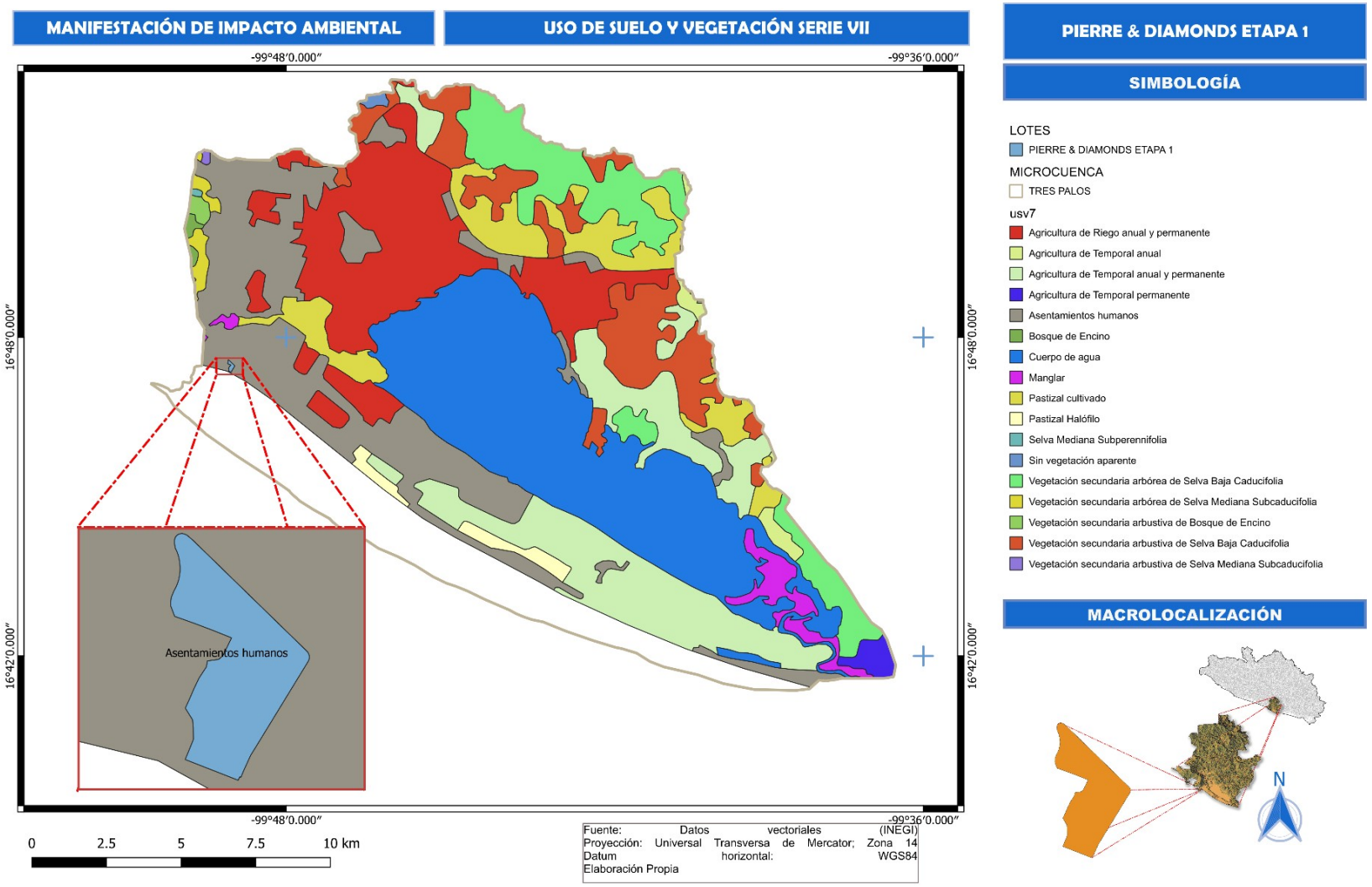


Figura 67.- Uso de suelo y vegetación Serie VII en el SA.



Finalmente, en la serie VII del año 2021 (INEGI) vuelve a clasificar a la zona como Asentamientos humanos.

Nota: a fin de poder hacer un análisis comparativo, se agruparon todas las categorías de agricultura y de vegetación secundaria señaladas en las cartas de INEGI.

Tabla 101.- Interpretación de los resultados del análisis del cambio de uso de suelo en el SA.

USO DE SUELO Y TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
	SERIE 1		SERIE 2		SERIE 3		SERIE 4		SERIE 5		SERIE 6		SERIE 7	
Agricultura	11834.93	40.04	12344.75	41.77	12301.59	41.62	9703.09	32.83	9712.204	32.86	9019.63	30.52	8485.32	28.71
Asentamientos Humanos					2626.35	8.89	2998.09	10.14	3162.211	10.70			4866.58	16.47
Bosque de Encino					61.61	0.21	50.57	0.17	47.296	0.16	47.30	0.16	47.29	0.16
Cuerpo de agua	5834.20	19.74	6430.90	21.76	6430.93	21.76	6432.73	21.77	6433.064	21.77	6722.61	22.75	6663.57	22.55
Manglar	743.90	2.52	627.22	2.12	719.66	2.43	738.78	2.50	740.338	2.50	534.58	1.81	480.13	1.62
Pastizal cultivado	270.08	0.91	110.88	0.38	200.22	0.68	189.56	0.64	186.764	0.63	186.76	0.63	1873.34	6.34
Pastizal Halófilo					494.94	1.67	478.95	1.62	311.070	1.05	311.07	1.05	277.13	0.94
Selva Baja Caducifolia	136.40	0.46												
Selva Mediana Subcaducifolia					18.92	0.06								
Selva Mediana Subperennifolia					7.02	0.02	8.99	0.03	9.159	0.03	9.16	0.03	9.16	0.03
Sin vegetación aparente						0.00							35.91	0.12
Sin datos	1829.73	6.19	2078.26	7.03	2078.27	7.03	2078.27	7.03	2106.844	7.13	2106.84	7.13	2106.86	7.13
Urbano Construido											4236.63	14.33		
Vegetación de Dunas costeras	1056.21	3.57	924.04	3.13										
Vegetación secundaria	7849.87	26.56	6561.36	22.20	4137.91	14.00	6415.95	21.71	6386.799	21.61	6380.72	21.59	4710.00	15.94
Zona Urbana			477.89	1.62	477.90	1.62	460.33	1.56	459.556	1.55				
	29555.31	100.00	29555.31	100.00	29555.31	100.00	29555.31	100.00	29555.31	100.00	29555.31	100.00	29555.31	100.00

En la tabla anterior se ejemplifica como el principal uso de suelo en la Serie I, dentro del SA correspondía a agricultura con una superficie ocupada de 11,834.9285 ha (40.04%) (que es justo sobre esta superficie sobre la que se ubica el proyecto en evaluación), es a partir de la serie III, que cambia a asentamientos humanos el cual no se tenía reportado en la serie I. Por lo que la agricultura pasa a ocupar la superficie de 8,485.32 ha que corresponde al 28.71%, disminuyendo 11.33 puntos porcentuales.

Los asentamientos humanos pasan de 0% en la serie I a ocupar una superficie de 4,866.581 ha (16.47%).

La superficie reportada como Selva Baja caducifolia que ocupaba 136.4013 ha (0.46%) en la serie I, desaparece su registro en las siguientes series.

La vegetación secundaria va teniendo un retroceso en ocupación superficial ya que en la serie I se reportó 7,849.8665 ha (26.56%), finalizando en la serie VII con 4,710.0035 ha (15.94%). Al igual que la superficie de manglares que pasa de 743.8954 ha (2.52 %) a 480.1341 ha (1.62%).

En general se ha ido perdiendo cobertura vegetal y áreas dedicadas a la agricultura (que a su vez eran superficies que brindaban servicios ecosistémicos y de biodiversidad en el caso de la cobertura vegetal; mientras que en las áreas de agricultura se reportaba como superficies donde se permitía la infiltración pluvial).

IV.3.2.2 TIPOS DE VEGETACIÓN

Con base en los recorridos de campo para el reconocimiento inicial de los terrenos, la elaboración del muestreo de las especies presentes, su abundancia y a sus asociaciones, se determinó que **en el área del proyecto existe una superficie de 2.454 ha que está conformada por fisonomías características del tipo de vegetación definido como un ecosistema de Selva Baja Caducifolia (SBC).** En el Predio no se observaron actividades de manejo técnico como la extracción de leña, áreas agrícolas y/o pecuarias. **El estado de conservación de la vegetación corresponde a vegetación forestal secundaria en proceso de recuperación**, adicionalmente en el área del proyecto se observaron áreas sin vegetación dichas actividades han ido causando la pérdida de la cubierta vegetal forestal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas.

Fotografía 15.- Vegetación del ecosistema de Selva Baja Caducifolia (SBC) presente en el área de estudio.





Vegetación forestal secundaria en proceso de recuperación del ecosistema de SBC presente el Área sujeta a CUS.

Fotografía 16.- Áreas con otros usos presentes en el área de estudio.





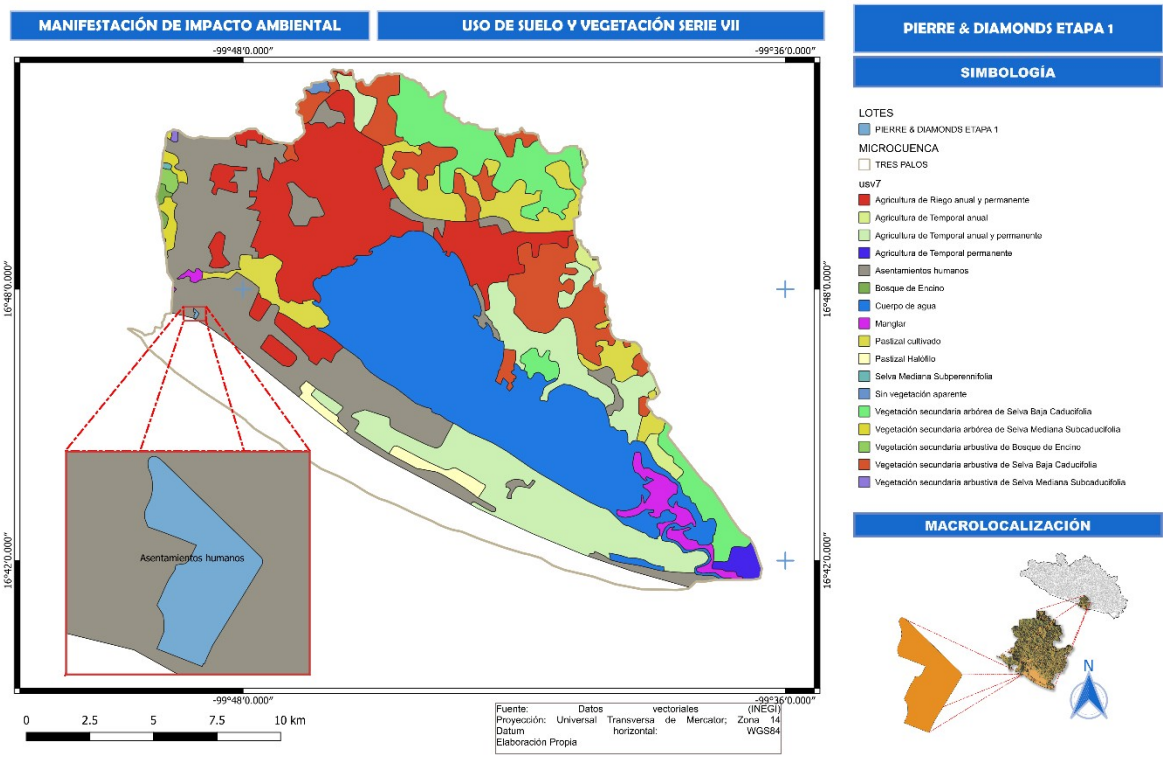




IV.3.2.2.1 CLASIFICACIÓN DE INEGI 2018

Con base en la Carta de Uso de Suelos y Vegetación Serie VII de INEGI de 2018, el área del proyecto se ubica en Asentamientos Humanos.

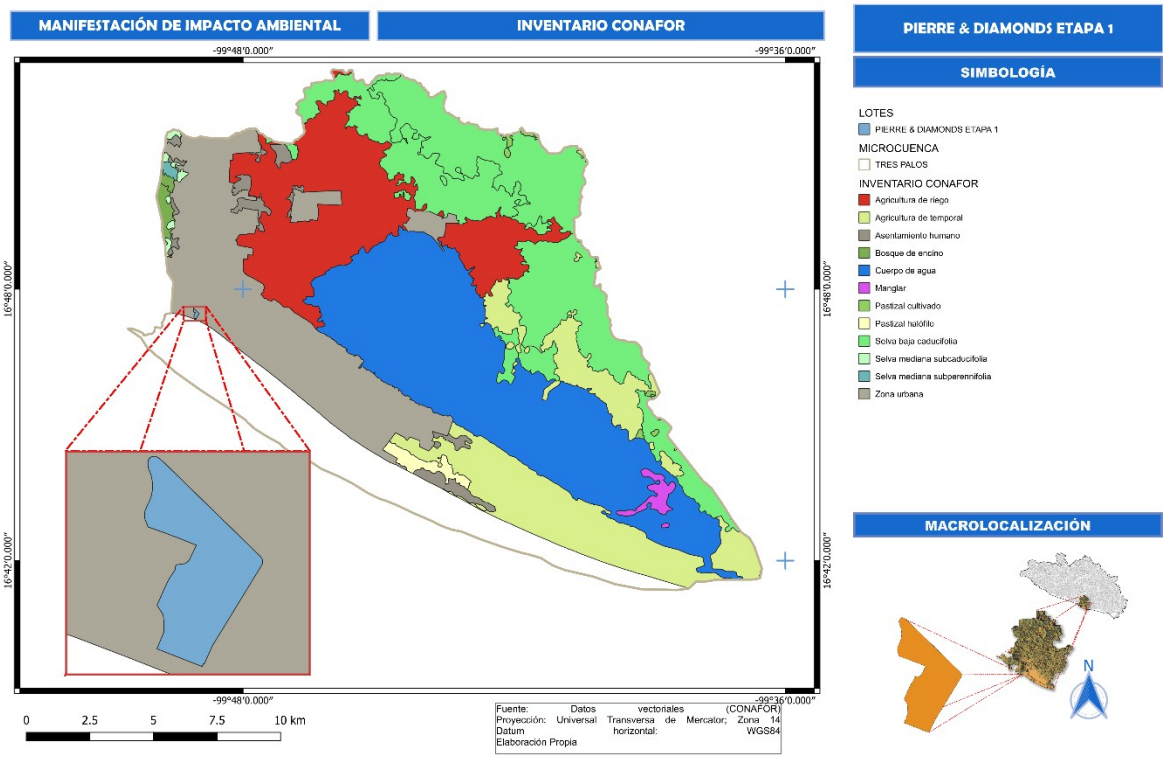
Figura 68.- Clasificación del Uso del Suelo y Tipos de Vegetación en el Predio (INEGI, 2018).



IV.3.2.2.2 CLASIFICACIÓN DE CONAFOR 2013

Con base a la carta de Recursos Forestales E14C57 de CONAFOR 2013, el Área sujeta a CUS se ubica en las zonas clasificadas como **Zona urbana.**

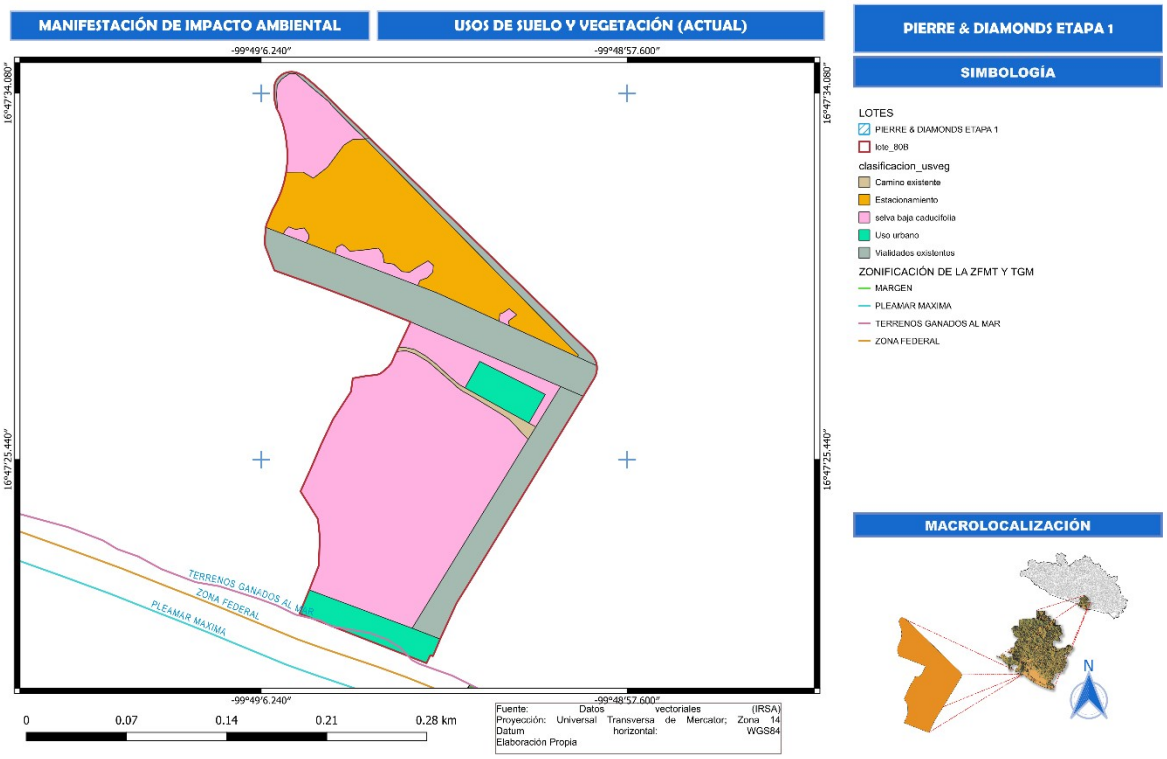
Figura 69.- Clasificación del Uso del Suelo y Tipos de Vegetación en el Predio (CONAFOR, 2013).



IV.3.2.2.3 CLASIFICACIÓN CON BASE EN RECORRIDOS DE CAMPO Y MUESTREO FORESTAL

Con base en los resultados de muestreo forestal y en los recorridos realizados en toda la superficie que comprende el área del proyecto, **la cobertura forestal identificada corresponde a un tipo de ecosistema Selva Baja Caducifolia (SBC) en una superficie de 2.454 ha.**

Figura 70.- Usos del Suelo y Tipos de Vegetación Identificados en el Área de Proyecto.



Selva Baja Caducifolia (SBC): Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta en BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1,900 metros, rara vez hasta 2,000 metros de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800 m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacifico.

Se encuentra dominado básicamente por árboles de menos de 15 metros de altura, que pierden sus hojas en la época seca del año en un lapso variable, que oscila alrededor de los seis meses. El elemento característico de este tipo de vegetación es el género *Bursera* que tiene como representantes más frecuentes dentro de la parte oriental de la cuenca a *Bursera morelensis* (cuajiote rojo o colorado), *Bursera longipes* (copal), *Bursera lancifolia* (copal blanco o cuajiote chino), *B. schlechtendalii* (aceitillo) y *B. submoniliformis* (copal), acompañados por *Cyrtocarpa procera* (ciruelo), *Amphipterigium adstringens* (cuachalalate), *Euphorbia schlechtendalii* (palo de leche o lecherillo), *Lysiloma tergemina* (tepehuaje), *Ceiba parvifolia* (pochote), *Comocladia engleriana* (tetlate o tetlatia), *Haematoxylon brasileto* (palo Brasil), y *Plumeria rubra* (cacalosuchil).

IV.3.2.3 DISEÑO DE MUESTREO PARA LA VEGETACIÓN

Uno de los objetivos básicos del inventario es precisamente el conocimiento e identificación de las especies y el comportamiento de su distribución dentro del Área estudiada, esto se logró haciendo uso del material digital disponible y a través de un **muestreo sistemático estratificado** que nos permitió conocer la magnitud, diversidad y densidad de las especies encontradas y como se distribuyen

físicamente y en términos de densidad, logrando con ello el conocimiento de la distribución de cada una de ellas dentro de la superficie forestal.

Para cumplir los objetivos del inventario de la vegetación se utilizó un muestreo sistemático estratificado, distribuyendo 6 sitios de muestreo en la superficie total forestal.

IV.3.2.3.1 METODOLOGÍA

El objetivo de muestreo en el Área sujeta a CUS es conocer las características de la vegetación presente por afectar, para identificar las especies de flora y fauna existentes, dimensionar de manera cuantitativa y cualitativa la afectación que sufrirán las poblaciones con la ejecución del CUSTF, permitiendo entonces el conocimiento de parámetros y elementos de apoyo que faciliten la toma de decisiones; el muestreo forestal fue realizado por la empresa Servicios Técnicos Ambientales.

1. COORDENADAS UTM DE LOS SITIOS DE MUESTREO

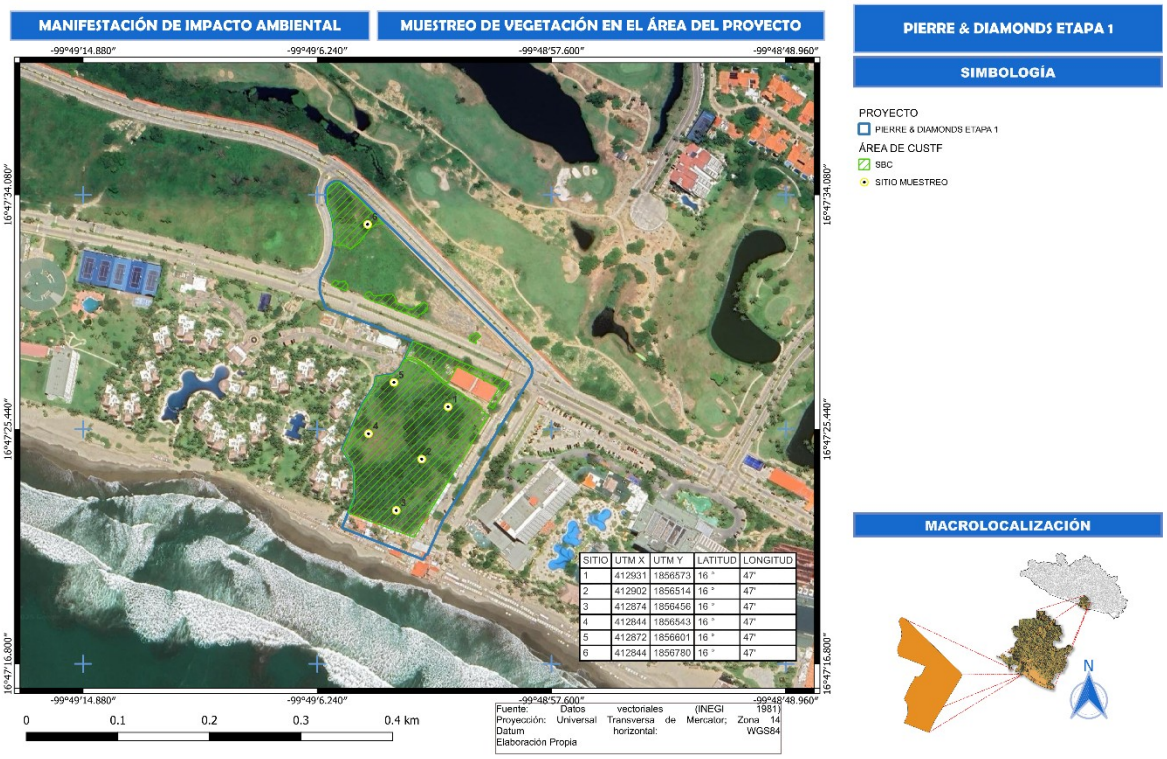
Considerando que la variabilidad de las condiciones de la vegetación dentro del Área sujeta a CUS es significativa, por cuestiones de confiabilidad en la ubicación y determinación de especies de interés especial y de acuerdo con el plano de muestreo, se ubicaron 6 sitios de muestreo en el Área sujeta a CUS. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de la ubicación georreferenciada de los sitios de muestreo.

Tabla 102.- Coordenadas de los sitios de muestreo.

SITIO	UTM X	UTM Y	LATITUD			LONGITUD		
1	412931	1856573	16 °	47'	26.26"	99 °	49'	01.43"
2	412902	1856514	16 °	47'	24.35"	99 °	49'	02.38"
3	412874	1856456	16 °	47'	22.45"	99 °	49'	03.33"
4	412844	1856543	16 °	47'	25.27"	99 °	49'	04.36"
5	412872	1856601	16 °	47'	27.17"	99 °	49'	03.41"
6	412844	1856780	16 °	47'	32.99"	99 °	49'	04.38"

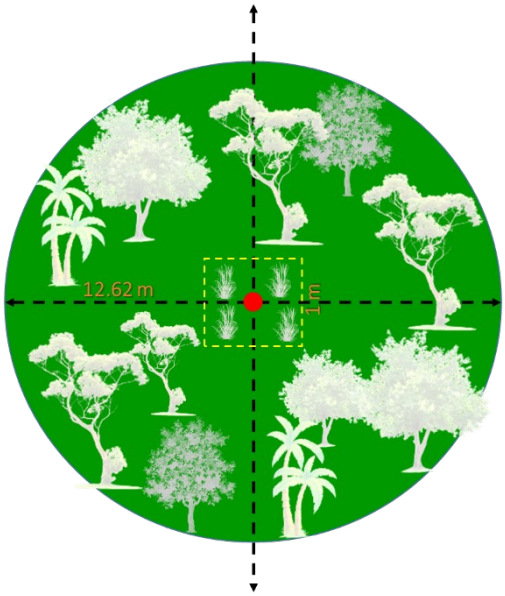
En el siguiente plano se presenta la ubicación de los sitios de muestreo distribuidos en el área de CUS.

Figura 71.- Ubicación de los sitios de muestreo forestal.



Para la evaluación de las especies arbóreas y arbustivas, se optó por levantar sitios circulares de 12.62 metros de radio para obtener una superficie de 500 m^2 para cada uno, para el caso de las especies herbáceas sobre los mismos sitios ya diseñados, a partir del centro se levantaron sitios cuadrados de 1 m^2 para posteriormente extrapolar la información levantada al sitio completo (500 m^2).

Imagen 7.- Representación gráfica del sitio de muestreo.



Fotografía 17.- Evidencias del Muestreo en el área de CUS.









IV.3.2.3.2 ESTIMACIÓN ESTADÍSTICA DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

El tamaño de la muestra es el número de sitios que se deben medir para obtener una estimación representativa del área de estudio. Para este estudio se utilizó el muestreo sistemático estratificado, el cual divide a la población de estudio en grupos o estratos, minimiza la varianza de los estimadores mediante la cración de estratos lo más homogéneos posibles entre sus elementos y lo más heterogéneo entre estratos. Los estratos y su cantidad, se definen apriori por el investigador, de tal manera que, se puedan utilizar en el pre-muestreo y muestreo para la recolección de datos.

Cálculo de Estimadores

Como paso previo al cálculo del tamaño de la muestra representativa del área, para el estudio de las especies *de plantas*, con una confiabilidad y error de muestreo, se propone el uso de la siguiente nomenclatura y secuencia de cálculos teóricos del muestreo sistemático estratificado.

- $N = N_1 + N_2 + N_3 + \ldots + N_L = \sum_{h=1}^{L} N_h$, tal que N es la población total (universo), dividida en L estratos o subgrupos no solapados, donde N_h es el tamaño del estrato h.
- x_{hi}, es el valor de la variable en la unidad muestral i-ésima del estrato h.
- $W_h = \frac{N_h}{N}$, denota el tamaño o peso relativo del estrato h con respecto a la población total N.
- n_h, es el número de unidades o puntos muestrales en el estrato h, donde $n = \sum_{h=1}^{L} n_h$.

- $f_h = \frac{n_h}{N_h}$ representa la fracción de muestreo o intensidad del muestreo en el estrato h.
- $FCF_h = 1 - f_h = \frac{N_h - n_h}{N_h}$, factor de correción por población finita del estrato$h$.
- $\hat{\bar{x}}_h = \sum_{i=1}^{n_h} x_{hi} / n_h$, media muestral del estrato$h$.
- $\widehat{S^2}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} \left(x_{hi} - \hat{\bar{x}}_h \right)^2}{n_h - 1}$, cuasivarianza muestral del estrato$h$-ésimo.
- $\hat{\bar{X}}_{estra} = \sum_{h=1}^{L} W_h \hat{\bar{x}}_h$, estima la media de la población o promedio de la variable en estudio.
- $S^2_{\hat{\bar{x}}_h} = \frac{\widehat{S^2}_h}{n_h}\left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) = \frac{\widehat{S^2}_h}{n_h}\left(1 - f_h\right) = \frac{\widehat{S^2}_h}{n_h} FCF_h$, varianza de la media de la variable en el estrato h-ésimo.
- $S^2_{\hat{\bar{X}}_{estra}} = \sum_{h=1}^{L} w_h^2 * S^2_{\hat{\bar{x}}_h}$, estima la varianza de la población o varianza de la variable en estudio. Donde $S_{\hat{\bar{X}}_{estra}} = \sqrt{S^2_{\hat{\bar{X}}_{estra}}}$, es su respectiva desviación estandar, también llamado **Error de estimación** de la media.
- $cv = \frac{S_{\hat{\bar{X}}_{estra}}}{\hat{\bar{X}}_{estra}} * 100$, Coeficiente de variacíon de la población.
- t= valor del estadístico de prueba t-Student, que se denota por el “t” de tablas (bilateral) $t^{gl}_{1-\frac{\alpha}{2}}$, donde $gl = n_h - L$, utilizando $1 - \frac{\alpha}{2}$, donde $\alpha = \{0.05, 0.04, 0.03, 0.02, 0.01\}$ define la confiabilidad del muestreo.
- $E\left(\hat{\bar{X}}_{estra}\right) = t^{gl}_{1-\frac{\alpha}{2}} * S_{\hat{\bar{X}}_{estra}}$, **error de muestreo**, grado de exactitud con el que se infiere la muestra a la población, también expresada en forma relativa $E\% = \left(\frac{E\left(\hat{\bar{X}}_{estra}\right)}{\hat{\bar{X}}_{estra}} \right) 100.$
- $IC = \hat{\bar{X}}_{estra} \pm E\left(\hat{\bar{X}}_{estra}\right)$, el intervalo de confianza es el conjunto de valores donde se encontrará el valor del parámetro poblacional con una probabilidad dada y un margen de error.
- E ,representa el **error máximo admisible** o tolerable elegida por el investigador.
- $B = \hat{\bar{X}}_{estra} * E$, representa la **estimada del Error máximo tolerable** (E), símboliza el porcentaje de error máximo tolerable respecto a la media ¿). Cálculo recomendado por LGDFS.
- Estimación del tamaño de la muestra por Asiganación Óptima, con $C_h > 0$ es el costo por muestrear el estrato h, el objetivo de este muestreo es determinar el tamaño de la muestra que minimiza la varianza de los estimadores sujeta al costo fijo $C = \sum C_h$ y vicerversa, sujeta a una precisión, entonces el tamaño de muestra de sefine por:

$$n_{optima} = \frac{\left(\frac{\sum_{h=1}^{L} N_h \hat{S}_h}{\sqrt{C_h}}\right)\left(\sum_{h=1}^{L} N_h \hat{S}_h * \sqrt{C_h}\right)}{\frac{N^2 B^2}{t^2} + \sum_{h=1}^{L} N_h * \widehat{S^2}_h}$$

- El tamaño de muestra para el estrato h-ésimo, puede considerarse de dos maneras una de forma proporcional al tamaño de cada estrato, es decir $n_h = n_{optima} * W_h$; y la segunda por asignación de Neyman. Los sitios a muestrear en cada estrato puede elegirse de forma aleatoria o sistemática acorde a las necesidades representativas del área de estudio.

Para realizar el análisis estadístico para determinar si la cantidad de sitios muestreados eran suficientes para tener más información de las especies y generar un mejor análisis de diversidad de la población forestal presente, por consideración propia y con base en la experiencia de muestreos forestales realizados en el mismo ecosistema (SBC) se optó por tomar el 100% de los sitios muestreados (que corresponde a 6 sitios de muestreo) **con los cuales se procedió al análisis de la variabilidad de la población en estudio y al cálculo del tamaño de muestra**, a fin de conseguir errores de estimaciones de los parámetros no mayores al 10%, y una confiabilidad mínima de 95%.

En todos los sitios tomó en cuenta el número total de individuos para el estrato arbóreo (diámetros <10 cm y >10 cm), arbustivo y herbáceo.

Para efectos de análisis estadístico de la información recabada, se procesó por rodal/asociación
.

En la siguiente tabla se presenta la información de los 6 sitios utilizados en el análisis estadístico y las coordenadas de ubicación de cada uno de ellos.

Tabla 103.- Sitios para el cálculo de los estimadores para el tamaño de muestra.

RODALES/ASOCIACIONES EN LA SUPERFICIE FORESTAL DE ANÁLISIS										
No. de Muestra	No. de Sitio	No. de individuos	Coordenadas							
			X	Y	LATITUD			LONGITUD		
Rodal 1										
1	1	244	412931	1856573	16 °	47'	26.26"	99 °	49'	01.43"
2	2	315	412902	1856514	16 °	47'	24.35"	99 °	49'	02.38"
3	3	256	412874	1856456	16 °	47'	22.45"	99 °	49'	03.33"
Rodal 2										
4	4	311	412844	1856543	16 °	47'	25.27"	99 °	49'	04.36"
5	5	257	412872	1856601	16 °	47'	27.17"	99 °	49'	03.41"
6	6	278	412844	1856780	16 °	47'	32.99"	99 °	49'	04.38"

Con la información obtenida de los 6 sitios de 500 m^2, se procedió al análisis de la variabilidad de la población en estudio y al cálculo del tamaño de muestra, a fin de conseguir errores de estimaciones de los parámetros no mayores al 10% y una confiabilidad mínima de 95%.

La secuencia de cálculo para estimar el tamaño de muestra de sitios necesario para el predio está en la siguiente tabla:

Tabla 104.- Resultados del Análisis Estadístico del Premuestreo y Muestreo definitivo para el Área de CUS.

LUGAR DEL MUESTREO:	MUNICIPIO DE ACAPULCO ESTADO DE GUERRERO			
NOMBRE DEL PROYECTO:	PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1			
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL PRE-MUESTREO Y MUESTREO DEFINITIVO PARA SELVA BAJA CADUCIFOLIA				
PARÁMETRO O CONCEPTO	**NOMENCLATURA**	**VALOR**	**MAGNITUD**	**COMENTARIO**
Variables Objeto de Estudio	x_{hi}:	Especies de flora	No. Individuos	
Superficie Total de estudio	$N=¿$	2.4540	ha	24,540.0 m^2
Número de estratos	$L=¿$	2	Polígonos	
Tamaño del pre-muestreo	n_h=*total sitios*=	6	Sitios	3,000.0 m^2
Intensidad del pre-muestreo	f=	12.22	%	
Confiabilidad del muestreo	$1-\alpha$=	**95.0%**	**%**	
Error máximo tolerable	E	**8%**	**%**	
Media de la población o variable	$\widehat{\bar{X}}_{estra}=¿$	**277.558**	No. Individuos	
Varianza de la Población	$S^2_{\widehat{\bar{X}}_{estra}}=¿$	126.740		
Desviación Estándar de la Población (Error de estimación de la media)	$S^{\square}_{\widehat{\bar{X}}_{estra}}=¿$	**11.258**	No. Individuos	
Coeficiente de variación	cv= $\frac{S^{\square}_{\widehat{\bar{X}}_{estra}}}{\widehat{\bar{X}}_{estra}}*100=¿$	4.1%	%	
Grados de libertad	*gl*=n_h-L	4.000		
Estadístico "t" Student	$t^{gl}_{1-\frac{\alpha}{2}}$ =	2.776		
Error de muestreo	$E\left(\widehat{\bar{X}}_{estra}\right)$=	**12.257**	individuos	$E\%=26.8\%$
"Intervalo de Confianza de la Media Poblacional"	$IC=\widehat{\bar{X}}_{estra}\pm E\left(\widehat{\bar{X}}_{estra}\right)$	Superior 289.815		
		Inferior 265.301		
$\left(\frac{\sum_{h=1}^{L} N_h \hat{S}_h}{\sqrt{C_h}}\right)=¿$		329.945		
$\sum_{h=1}^{L} N_h \hat{S}_h * \sqrt{C_h}$ =		48.587		

LUGAR DEL MUESTREO:	MUNICIPIO DE ACAPULCO ESTADO DE GUERRERO			
NOMBRE DEL PROYECTO:	PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1			
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL PRE-MUESTREO Y MUESTREO DEFINITIVO PARA SELVA BAJA CADUCIFOLIA				
PARÁMETRO O CONCEPTO	**NOMENCLATURA**	**VALOR**	**MAGNITUD**	**COMENTARIO**
$\left(\frac{\sum_{h=1}^{L} N_h \hat{S}_h}{\sqrt{C_h}}\right) * \left(\sum_{h=1}^{L} N_h \hat{S}_h * \sqrt{C_h}\right) = ¿$		**16,030.922**		
Estimada del Error Máximo Tolerable	$B = \hat{\bar{X}}_{estra} * E =$	**22.205**	Individuos	
$\frac{N^2 B^2}{t^2}$ =		385.174		
$\sum_{h=1}^{L} N_h * \widehat{S^2}_h =$		2,560.431		
$\frac{N^2 B^2}{t^2} + \sum_{h=1}^{L} N_h * \widehat{S^2}_h$ =		**2,945.605**		
$n_{optima} = \frac{\left(\frac{\sum_{h=1}^{L} N_h \hat{S}_h}{\sqrt{C_h}}\right)\left(\sum_{h=1}^{L} N_h \hat{S}_h * \sqrt{C_h}\right)}{\frac{N^2 B^2}{t^2} + \sum_{h=1}^{L} N_h * \widehat{S^2}_h} = ¿$		**5.442**	≈ 6	Sitios por muestrear
Superficie total por muestrear		3,000.000	m^2	$0.3\,ha$
Intensidad del muestreo		**12.22%**	%	

Con el tipo de muestreo probabilístico sistemático estratificado, se tiene que los puntos de muestreo representativos necesarios para el área de CUS, es de **6 sitios** (500 m^2 cada sitio), implicando muestrear una superficie total de **3,000 m^2** (0.3 ha); con un margen de **error tolerable de 8%**, bajo la estimación de la media poblacional representa una estimada del error tolerable de **11.258 individuos y una confiabilidad de 95%**. El tamaño de la muestra representa el **4.4%** de intensidad de muestreo respecto al área del área de CUS con vegetación de la SBC (2.454 ha).

CONCLUSIÓN

Los resultados del análisis estadístico arrojaron que los sitios representativos necesarios a muestrear en el área forestal del proyecto para tener mayor veracidad de la información tendrían que ser igual o mayor a 6 sitios de muestreo para tener un mejor análisis de la variabilidad de la población en estudio y al cálculo del tamaño de muestra.

Por lo tanto, al tener un total de 6 sitios de muestreo con información de campo, se tomó la decisión de reportar el total de sitios muestreados ya que el análisis estadístico nos dice que el número de sitios de muestreo igual a 6 ó mayor nos da más confiabilidad de la información.

De acuerdo con los resultados anteriores la intensidad de muestra aplicada de 12.22% se justifica y comprueba que es altamente confiable, ya que los 6 sitios fueron distribuidos en toda la superficie forestal del área de afectación **para obtener un mejor análisis de la información y conocer las condiciones del terreno estudiado con el objeto de identificar la distribución física, magnitud y el**

comportamiento de las especies, lo cual nos permite interpretar con mayor confiabilidad el impacto real del proyecto sobre las poblaciones vegetales.

IV.3.2.3.3 CURVAS DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES PARA EL ÁREA DE CUS

Una vez realizado el trabajo en campo en el área de CUS, el primer procedimiento a seguir es determinar si la muestra es representativa del atributo medido. En este caso, lo principal es evaluar si se obtuvo la mayoría de las especies de los grupos objeto de estudio. La forma más eficiente para determinar esto es por medio de las curvas de acumulación de especies, para lo cual se utilizó el programa *EstimateS Versión 9.1.0.*

La curva de acumulación de especies representa gráficamente la forma como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. Es por esto por lo que una gráfica de curvas de acumulación de especies, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y en el X por el número de unidades de muestreo o el incremento del número de individuos. Cuando una curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies.

Sin embargo, muchas veces se requiere aplicar modelos de acumulación que permitan evaluar qué tan completo ha sido el muestreo realizado y estimar el número de especies potenciales con el método aplicado.

Es por ello se utilizó el programa EstimateS, el cual es una herramienta útil para la realización de las curvas y las estimaciones de la riqueza esperada de acuerdo con modelos. Este software toma los datos provenientes de un sistema de muestreo estandarizado, aleatoriza toda la información y realiza cálculos del número de especies observado y esperado utilizando estimadores y considerando las desviaciones estándar provenientes del proceso de aleatorización.

Para el caso del presente estudio se consideraron los siguientes estimadores no paramétricos:

ACE, es un estimador que utiliza datos de abundancia, basados en el concepto estadístico de cobertura de muestreo, que se refiere a la suma de las probabilidades de encontrar especies observadas dentro del total de especies presentes, pero no observadas (Colwell, 2004). Se basa enteramente en las especies consideradas raras, ya que las abundantes serán observadas en toda la muestra (Chao y Shen, 2003). El estimador propuesto es

$$ACE = r_{abun} + \frac{r_{rara}}{\hat{C}_{rara}} + \frac{f_1}{\hat{C}_{rara}}\hat{\gamma}^2$$

Especies abundantes cuando tienen más de k individuos en la muestra (r_{abun}) y raras aquellas con k o menos individuos ($\hat{C}_{rara}$).

$$\hat{C}_{rara} = 1 - \frac{f_1}{\sum_{k=1}^{10} k f_k}$$

Siendo el estimador de cobertura muestral

$$\hat{\gamma}^2 = max\left[\frac{r_{rara}\sum_{k=1}^{10} k(k-1)f_1}{\widehat{C}_{rara}\left(\sum_{k=1}^{10} kf_k\right)\left(\sum_{k=1}^{10} kf_k - 1\right)}\right]$$

El anterior es el coeficiente de variación de la abundancia de las especies. Donde se fija a priori a k, y Chao y Shen han sugerido fijar k=10 sobre base empírica.

Chao1, estima el número de especies esperada, considerando la relación entre el número de especies representadas por un único individuo en la muestra (singletons) y el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (doubletons). Es un estimador del número de especies en una comunidad, basándose en el número de especies raras que hay en la muestra, donde S es el número de especies que hay en la muestra, $a$es el número de singletons y b es el número de doubletons.

$$S_{est} = S_{obs} + \frac{n_1^{\,2}}{2n_2}$$

Donde:
Sest: Número de especies que se espera encontrar.
Sobs: Número de especies observadas en una muestra.
n1: Número de singletones.
n2: Número de doubletones.

Por otra parte, para aquellas muestras donde el número de doubletons es cero, se aplica el siguiente modelo:

$$S_{est} = S_{obs} + \left[\left(\frac{n_1^{\,2}}{2n_2 + 1}\right) + \left(\frac{n_1 n_2}{2(n_2 + 1)^2}\right)\right]$$

Chao 2: Es un estimador basado en la incidencia. Para este caso se requieren datos de presencia – ausencia de una especie en una muestra dada, es decir, sólo si la especie está presente y cuántas veces ocurre en un conjunto de muestras. El modelo se presenta a continuación:

$$S_{est} = S_{obs} + \frac{L^2}{2M}$$

Donde:
Sest: Número de especies que se espera encontrar.
Sobs: Número de especies observadas en una muestra.
L: Número de especies que ocurren sólo en una muestra (especies únicas)
M: Número de especies que ocurren en exactamente dos muestras (especies dobles o duplicadas).

$$S_{est} = S_{obs} + \left[\left(\frac{L^2}{2M + 1}\right) + \left(\frac{LM}{2(M + 1)^2}\right)\right]$$

- **Bootstrap:** Este estimador de la riqueza de especies se basa en p_j, la proporción de unidades de muestreo que contienen cada especie *j*.

$$S_{est} = S_{obs} + \sum_{j=1}^{S_{obs}} (1 - p_j)^m$$

Donde:
Sobs = Especies observadas
L = Número de especies representadas en un solo sitio.
m = Número de muestras o sitios de muestreo.

Posteriormente se determinó el índice de completitud mediante el cual se permite determinar la relación que existe entre la cantidad de especies que se espera encontrar, respecto a aquellas reportadas durante el muestreo. Para este caso, se determinó un porcentaje de completitud igual o mayor al 70% como aceptable. El modelo utilizado se presenta a continuación:

$$C = \frac{S_{obs}}{S_{est}}$$

Donde:
C: Índice de completitud
Sest: Número de especies que se espera encontrar.
Sobs: Número de especies observadas en una muestra.

Eficiencia de muestreo. Está definida por el número de especies observadas (s) o encontradas en el muestreo, dividido por el estimador específico paramétrico o no paramétrico, multiplicado por 100.

$$Eficiencia = \left(\frac{S}{(estimador)} \right) * 100$$

Con los datos muestreados de las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas en el Área sujeta a CUS, y al ser procesados con el EstimateS con sus respectivas 100 aleatorizaciones se obtuvieron los resultados de los estimadores y pudieron ser graficados en Excel y obtener las curvas de acumulación de especies por tipo de ecosistema por afectar tal como se observan a continuación.

➢ **Selva Baja Caducifolia (SBC)**

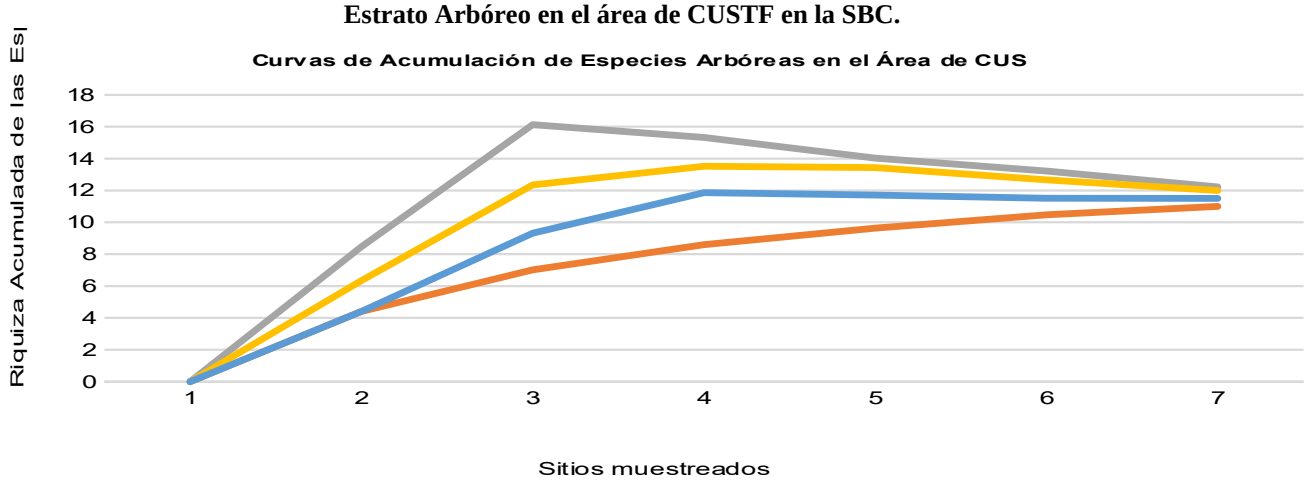
- **Estrato Arbóreo**

De acuerdo con los indicadores no paramétricos estimados, se tiene una eficiencia de muestreo para Chao 1 del 92%, ACE del 90 %, Chao 2 del 96% y Bootstrap del 90%, por lo que el **esfuerzo de muestreo fue eficiente en el área de CUSTF para las especies arbóreas.**

Tabla 105.- Estimación de los Modelos para Determinar la Eficiencia del Muestreo del Estrato Arbóreo en el área de CUSTF en SBC.

SITIO	SOBS MEAN (RUNS)	NO PARAMÉTRICOS			
		ACE Mean	Chao 1 Mean	Chao 2 Mean	Bootstrap Mean
0	0	0	0	0	0
1	4.4	8.46	6.34	4.4	4.4
2	7.02	16.13	12.35	9.32	8.25
3	8.6	15.33	13.52	11.86	10.1
4	9.64	14.03	13.43	11.71	11.19
5	10.47	13.22	12.66	11.51	12
6	11	12.22	12	11.5	12.19
Eficiencia de muestreo		**90%**	**92%**	**96%**	**90%**

Gráfico 2.- Estimación de las Curvas de Acumulación de los Modelos para Determinar el Esfuerzo de Muestreo del Estrato Arbóreo en el área de CUSTF en la SBC.



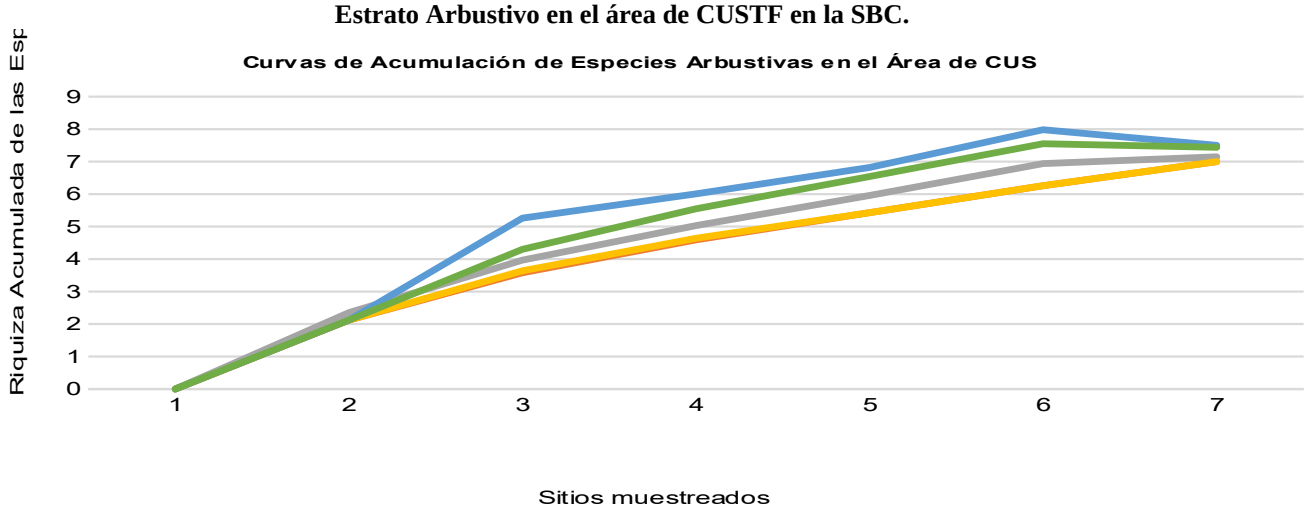
- **Estrato Arbustivo**

De acuerdo con los indicadores no paramétricos estimados, se tiene una eficiencia de muestreo para Chao 1 del 100%, ACE del 98 %, Chao 2 del 93% y Bootstrap del 94%, por lo que el **esfuerzo de muestreo fue eficiente en el área de CUSTF para las especies arbustivas.**

Tabla 106.- Estimación de los Modelos para Determinar la Eficiencia del Muestreo del Estrato Arbustivo en el área de CUSTF en la SBC.

SITIO	SOBS MEAN (RUNS)	NO PARAMÉTRICOS			
		ACE Mean	Chao 1 Mean	Chao 2 Mean	Bootstrap Mean
0	0	0	0	0	0
1	2.12	2.35	2.12	2.12	2.12
2	3.58	3.97	3.64	5.26	4.3
3	4.59	5.03	4.64	6.01	5.55
4	5.43	5.96	5.43	6.82	6.54
5	6.26	6.94	6.26	7.98	7.55
6	7	7.15	7	7.5	7.44
Eficiencia de muestreo		**98%**	**100%**	**93%**	**94%**

Gráfico 3.- Estimación de las Curvas de Acumulación de los Modelos para Determinar el Esfuerzo de Muestreo del Estrato Arbustivo en el área de CUSTF en la SBC.



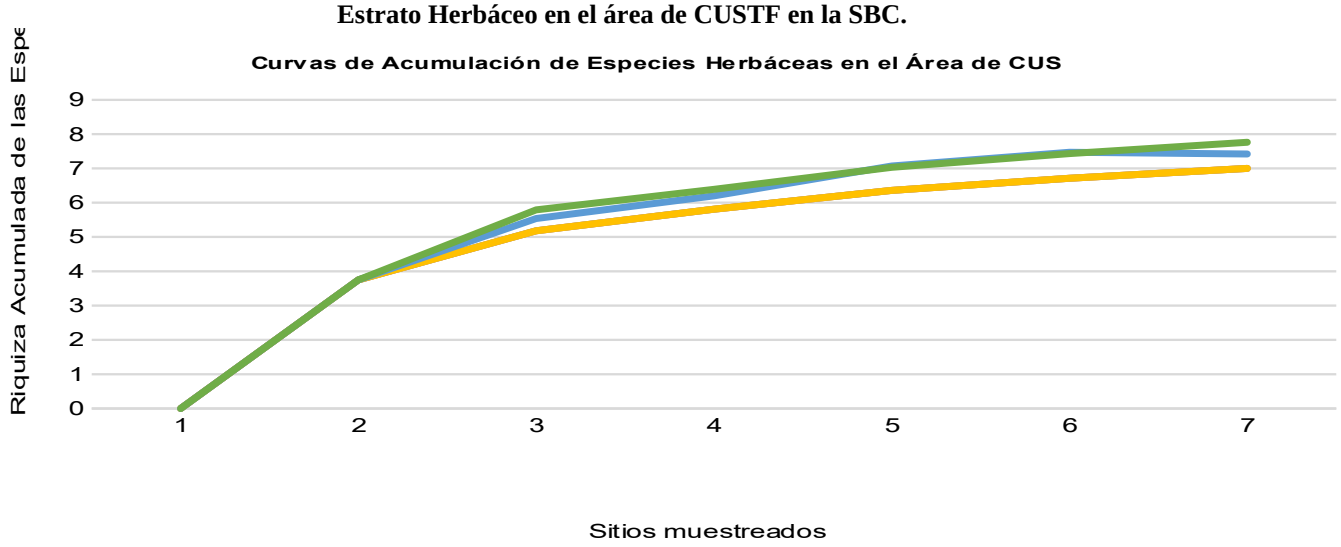
- **Estrato Herbáceo**

De acuerdo con los indicadores no paramétricos estimados, se tiene una eficiencia de muestreo para Chao 1 del 100%, ACE del 100 %, Chao 2 del 94% y Bootstrap del 90%, por lo que el **esfuerzo de muestreo fue eficiente en el área de CUSTF para las especies herbáceas.**

Tabla 107.- Estimación de los Modelos para Determinar la Eficiencia del Muestreo del Estrato Herbáceo en el área de CUSTF en la SBC.

SITIO	SOBS MEAN (RUNS)	NO PARAMÉTRICOS			
		ACE Mean	Chao 1 Mean	Chao 2 Mean	Bootstrap Mean
0	0	0	0	0	0
1	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
2	5.18	5.18	5.18	5.54	5.79
3	5.81	5.81	5.81	6.2	6.39
4	6.36	6.36	6.36	7.07	7.03
5	6.71	6.71	6.71	7.47	7.43
6	7	7	7	7.42	7.76
Eficiencia de muestreo		**100%**	**100%**	**94%**	**90%**

Gráfico 4.- Estimación de las Curvas de Acumulación de los Modelos para Determinar el Esfuerzo de Muestreo del Estrato Herbáceo en el área de CUSTF en la SBC.



IV.3.2.4 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Las especies en principio fueron identificadas por nombre común de la zona, y con el apoyo de personas que sirvieron de guías locales originarios del lugar donde se ubica el **Predio,** contratados ex profeso para dicha actividad, posteriormente fueron identificadas bibliográficamente, a través de guías de identificación y comparativos con colecciones ilustradas de trabajos elaborados en la zona.

En el Área sujeta a CUS **(2.454 ha), para el ecosistema de SBC** se identificaron un total de **25** especies; de las cuales **11** especies corresponden al estrato arbóreo, **7** especies al estrato arbustivo, **7** especies al estrato herbáceo, de las especies contabilizadas **ninguna de ellas se encuentra enlistada en la NOM-059- SEMARNAT-2010**.

IV.3.2.4.1 CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

A continuación, se presenta la Clasificación Botánica de las especies presentes en el Área del proyecto en el ecosistema SBC, por estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Tabla 108.- Clasificación botánica de las especies registradas en los sitios del área de CUS.

NO.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO		FAMILIA	STATUS NOM-0159-SEMARNAT-2010
		GÉNERO	ESPECIE		
Estrato Arbóreo					
1	Amate blanco	*Ficus*	*cotinifolia*	Moraceae	SS
2	Ciruelo	*Spondias*	*purpurea*	Anacardiaceae	SS
3	Cornizuelo	*Vachellia*	*cornigera*	Fabaceae	SS
4	Cubata	*Vachellia*	*campechiana*	Fabaceae	SS
5	Guacima	*Guazuma*	*ulmifolia*	Malvaceae	SS
6	Guaje blanco	*Leucaena*	*leucocephala*	Fabaceae	SS
7	Guamuchil	*Pithecellobium*	*dulce*	Fabaceae	SS
8	Jobero	*Coccoloba*	*barbadensis*	Polygonaceae	SS
9	Mano de leon	*Sterculia*	*apetala*	Malvaceae	SS
10	Parota	*Enterolobium*	*cyclocarpum*	Fabaceae	SS
11	Trompo	*Crateva*	*tapia*	Capparaceae	SS
Estrato Arbustivo					
1	Acahual	*Tithonia*	*rotundifolia*	Asteraceae	SS
2	Chililllo rojo	*Rivina*	*humilis*	Petiveriaceae	SS
3	Diente de perro	*Smilax*	*spinosa*	Smilacaceae	SS
4	Higuerilla	*Ricinus*	*communis*	Euphorbiaceae	SS
5	Ortigo	*Cnidoscolus*	*urens*	Euphorbiaceae	SS
6	Paulillo	*Rauvolfia*	*tetraphylla*	Apocynaceae	SS
7	Vara bofa	*Abutilon*	*trisulcatum*	Malvaceae	SS
Estrato Herbáceo					
1	Alache	*Sida*	*acuta*	Malvaceae	SS
2	Frijolillo	*Indigofera*	*suffruticosa*	Fabaceae	SS
3	Ojo de perico	*Sanvitalia*	*procumbens*	Asteraceae	SS
4	Papayito	*Momordica*	*charantia*	Cucurbitaceae	SS
5	Sandia de raton	*Passiflora*	*foetida*	Passifloraceae	SS
6	Tapacola	*Waltheria*	*indica*	Malvaceae	SS
7	Zacatón	*Megathyrsus*	*maximus*	Poaceae	SS

IV.3.2.4.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES

En la siguiente Tabla se presenta la caracterización de las especies en el ecosistema SBC, por estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Tabla 109.- Caracterización de las Especies presentes en el área de CUSTF.

NO	NOMBRE COMÚN	ESTRATO	USO	REPRODUCCIÓN TÍPICA	ESTADO DE DESARROLLO	
					Habito	Etapa
Arbóreas						
1	Amate blanco	AR	Sin uso	Sexual	Individual	Maduro
2	Ciruelo	AR	Alimenticio	Sexual	Individual	Maduro
3	Cornizuelo	AR	Leña	Sexual	Individual	Maduro
4	Cubata	AR	Leña	Sexual	Individual	Maduro
5	Guacima	AR	Leña	Sexual	Individual	Maduro
6	Guaje blanco	AR	Alimenticio	Sexual	Individual	Maduro
7	Guamuchil	AR	Alimenticio	Sexual	Individual	Maduro
8	Jobero	AR	Leña	Sexual	Individual	Maduro
9	Mano de leon	AR	Sin uso	Sexual	Individual	Maduro
10	Parota	AR	Maderable	Sexual	Individual	Maduro
11	Trompo	AR	Medicinal	Sexual	Individual	Joven
Arbustivas						
1	Acahual	ARB	Sin uso	Sexual	Individual	Maduro
2	Chililllo rojo	ARB	Sin uso	Sexual	Individual	Maduro
3	Diente de perro	ARB	Sin uso	Sexual	Individual	Joven
4	Higuerilla	ARB	Sin uso	Sexual	Individual	Joven
5	Ortigo	ARB	Sin uso	Sexual	Individual	Joven
6	Paulillo	ARB	Medicinal	Sexual	Individual	Joven
7	Vara bofa	ARB	Sin uso	Sexual	Individual	Joven
Arbustivas						
1	Alache	HERB	Sin uso	Sexual	Individual	Joven
2	Frijolillo	HERB	Sin uso	Sexual	Individual	Joven
3	Ojo de perico	HERB	Sin uso	Sexual	Individual	Joven
4	Papayito	HERB	Sin uso	Sexual	Individual	Joven
5	Sandia de raton	HERB	Sin uso	Sexual	Individual	Joven
6	Tapacola	HERB	Sin uso	Sexual	Individual	Joven
7	Zacatón	HERB	Forraje	Sexual	Individual	Jov-Mad

Entre las especies de interés comercial, se encuentran las especies forestales donde los lugareños dan un uso específico, esto puede ser para postes, leña, morillos para la construcción, alimento, forraje y ornamental como Cubata, Ciruelo, Cornizuelo, Guácima, Parota, Guaje blanco, Guamuchil, Trompo, Paulillo y Zacate.

IV.3.2.4.3 MEMORIA FOTOGRÁFICA DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL ÁREA SUJETA A CUS

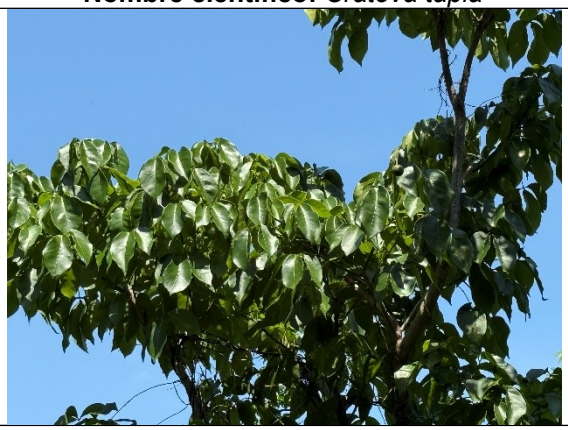
En las siguientes tablas se presentan las memorias fotográficas de las especies de flora identificadas en el Área sujeta a CUS correspondientes al ecosistema de SBC.

- **Estrato Arbóreo**

En la siguiente tabla se presentan gráficamente las especies del estrato arbóreo presentes en el Área sujeta a CUS.

Tabla 110.- Memoria Fotográfica para las Especies Arbóreas presentes en el área de CUSTF.

Nombre común: Amate blanco **Nombre científico:** *Ficus cotinifolia*	**Nombre común:** Ciruelo **Nombre científico**: *Spondias purpurea*
	
Nombre común: Cornizuelo **Nombre científico:** *Vachellia cornigera*	**Nombre común:** Cubata **Nombre científico:** *Vachellia campechiana*
	
Nombre común: Guacima **Nombre científico:** *Guazuma ulmifolia*	**Nombre común:** Guaje blanco **Nombre científico:** *Leucaena leucocephala*
	
Nombre común: Guamuchil **Nombre científico:** *Pithecellobium dulce*	**Nombre común:** Jobero **Nombre científico:** *Coccoloba barbadensis*

	
Nombre común: Mano de Leon **Nombre científico:** *Sterculia apetala*	**Nombre común:** Parota **Nombre científico:** *Enterolobium cyclocarpum*
	
Nombre común: Trompo **Nombre científico:** *Crateva tapia*	
	

- **Estrato Arbustivo**

En la siguiente tabla se presentan gráficamente las especies del estrato arbustivo presentes en el Área sujeta a CUS.

Tabla 111.- Memoria Fotográfica de las Especies Arbustivas presentes en el área de CUSTF.

Nombre común: Acahual **Nombre científico:** *Tithonia rotundifolia*	**Nombre común:** Chililllo rojo **Nombre científico**: *Rivina humilis*
	
Nombre común: Diente de perro **Nombre científico:** *Smilax spinosa*	**Nombre común:** Higuerilla **Nombre científico:** *Ricinus communis*
	
Nombre común: Ortigo **Nombre científico:** *Cnidoscolus urens*	**Nombre común:** Paulillo **Nombre científico:** *Rauvolfia tetraphylla*
	

Nombre común: Vara bofa **Nombre científico:** *Abutilon trisulcatum*	
	

- **Estrato Herbáceo**

En la siguiente tabla se presentan gráficamente las especies del estrato herbáceo presentes en el Área sujeta a CUS.

Tabla 112.- Memoria Fotográfica de las Especies Herbáceas presentes en el Área de CUSTF.

Nombre común: Alache **Nombre científico:** *Sida acuta*	**Nombre común:** Frijolillo **Nombre científico:** *Indigofera suffruticosa*
	
Nombre común: Ojo de perico **Nombre científico:** *Sanvitalia procumbens*	**Nombre común:** Papayito **Nombre científico:** *Momordica charantia*
	

Nombre común: Sandia de raton **Nombre científico:** *Passiflora foetida*	**Nombre común:** Tapacola **Nombre científico:** *Waltheria indica*
	
Nombre común: Zacatón **Nombre científico:** *Megathyrsus maximus*	
	

IV.3.2.4.4 CUANTIFICACIÓN DE LAS POBLACIONES (NÚMERO DE INDIVIDUOS POR HECTÁREA)

De acuerdo con los trabajos de campo en el área de CUSTF 2.454 ha, que corresponden a terrenos de selva baja caducifolia, se cuantificaron en total 25 especies de las cuales **11 son especies arbóreas, 7 especies arbustivas, 7 especies herbáceas**, de las cuales ninguna de ellas se encuentra enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. **A continuación, se presentan las tablas con la población total para el ecosistema de SBC presentes en el Predio por cada estrato.**

- **ARBÓREAS**

En la siguiente tabla, se muestra el listado de las especies de flora inventariadas en campo en el ecosistema de SBC en del Área sujeta a CUS, referente al estrato arbóreo.

Tabla 113.- Número de individuos/ha de las especies arbóreas presentes en el Área de CUSTF.

NO.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	POBLACIÓN POR HECTÁREA			
				ARBÓREO < 10 CM	ARBÓREO > 10 CM	TOTAL	%
1	Amate blanco	*Ficus cotinifolia*	Moraceae	7	0	7	0.9%
2	Ciruelo	*Spondias purpurea*	Anacardiaceae	0	3	3	0.4%
3	Cornizuelo	*Vachellia cornigera*	Fabaceae	27	0	27	3.4%
4	Cubata	*Vachellia campechiana*	Fabaceae	7	0	7	0.9%
5	Guacima	*Guazuma ulmifolia*	Malvaceae	0	3	3	0.4%

NO.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	POBLACIÓN POR HECTÁREA			
				ARBÓREO < 10 CM	ARBÓREO > 10 CM	TOTAL	%
6	Guaje blanco	*Leucaena leucocephala*	Fabaceae	460	87	547	69.2%
7	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	Fabaceae	27	107	134	16.9%
8	Jobero	*Coccoloba barbadensis*	Polygonaceae	37	0	37	4.7%
9	Mano de leon	*Sterculia apetala*	Malvaceae	10	0	10	1.3%
10	Parota	*Enterolobium cyclocarpum*	Fabaceae	0	3	3	0.4%
11	Trompo	*Crateva tapia*	Capparaceae	10	3	13	1.6%
TOTAL				**585**	**206**	**791**	**100.0%**

La población total de especies arbóreas que se encuentra en el Área sujeta a CUS corresponde a 11 especies, dando un total de 791 individuos arbóreos por hectárea, de los cuales 585 **corresponden a ∅ <10 cm y 206 individuos a ∅ > 10 cm.** La especie más representativa en el estrato arbóreo es el Guaje blanco (*Leucaena leucocephala*) con 547 individuos que representa el 69.2%.

❖ ARBUSTIVAS

En la siguiente tabla, se muestra el listado de las especies de flora inventariadas en campo en el ecosistema de SBC en el Área sujeta a CUS, referente al estrato arbustivo.

Tabla 114.- Número de individuos/ha de las especies arbustivas presentes en el Área de CUSTF.

NO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	POBLACIÓN POR HECTÁREA	%
1	Acahual	*Tithonia rotundifolia*	Asteraceae	7	1.8%
2	Chililllo rojo	*Rivina humilis*	Petiveriaceae	140	35.9%
3	Diente de perro	*Smilax spinosa*	Smilacaceae	7	1.8%
4	Higuerilla	*Ricinus communis*	Euphorbiaceae	73	18.7%
5	Ortigo	*Cnidoscolus urens*	Euphorbiaceae	107	27.4%
6	Paulillo	*Rauvolfia tetraphylla*	Apocynaceae	3	0.8%
7	Vara bofa	*Abutilon trisulcatum*	Malvaceae	53	13.6%
TOTAL				**390**	**100%**

La población total de las especies arbustivas en el área de CUS corresponde a 7 especies, dando un total de 390 individuos por hectárea. La especie más representativa es el Chililllo rojo (*Rivina humilis*) con 140 individuos por hectárea que representa el 35.9%.

❖ HERBÁCEAS

En la siguiente tabla, se muestra el listado de las especies de flora inventariadas en campo en el ecosistema de SBC en el Área sujeta a CUS, referente al estrato herbáceo.

Tabla 115.- Número de individuos/ha de las especies presentes en el área de CUSTF.

NO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	POBLACIÓN POR HECTÁREA	%
1	Alache	*Sida acuta*	Malvaceae	467	10.7%
2	Frijolillo	*Indigofera suffruticosa*	Fabaceae	50	1.1%
3	Ojo de perico	*Sanvitalia procumbens*	Asteraceae	200	4.6%
4	Papayito	*Momordica charantia*	Cucurbitaceae	483	11.1%
5	Sandia de raton	*Passiflora foetida*	Passifloraceae	267	6.1%
6	Tapacola	*Waltheria indica*	Malvaceae	433	9.9%
7	Zacatón	*Megathyrsus maximus*	Poaceae	2,467	56.5%
TOTAL				**4,367**	**100%**

La población total de las especies herbáceas en el Área sujeta a CUS corresponde a 7 especies dando un total de 4,367 individuos por afectar. La especie más representativa en el estrato herbáceo es el Zacatón *(Megathyrsus maximus)* con 2,467 individuos que representa el 56.5%.

Los resultados de la población por hectárea son utilizados por el programa, antes mencionado, para estimar los índices de diversidad, para posteriormente realizar un análisis comparativo con las especies presentes en la unidad de análisis. Y la población total representa la vegetación que se removerá por el CUSTF.

IV.3.2.5 ANÁLISIS DE DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN

Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades.

Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma (Whittaker, 1972) puede ser de gran utilidad, principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas (Halffter, 1998). La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea, la diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje, y la diversidad gamma es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta (Whittaker, 1972).

Esta forma de analizar la biodiversidad resulta muy conveniente en el contexto actual ante la acelerada transformación de los ecosistemas naturales, ya que un simple listado de especies para una región dada no es suficiente. Para monitorear el efecto de los cambios en el ambiente es necesario contar con información de la diversidad biológica en comunidades naturales y modificadas (diversidad alfa) y también de la tasa de cambio en la biodiversidad entre distintas comunidades (diversidad beta), para conocer su contribución al nivel regional (diversidad gamma) y poder diseñar estrategias de conservación y llevar a cabo acciones concretas a escala local.

IV.3.2.5.1 METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS INDICADORES DE DIVERSIDAD

1. **Índice de Valor de Importancia.**

El Objetivo de obtener el **Índice Valor de Importancia** de cada una de las especies que se encuentran dentro del área que será sujeta a cambio de uso de suelo, es ubicar la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a los demás, esto en función de la frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (Krebs, 1985).

El Índice de Valor de Importancia (IVI), es un parámetro que mide el valor de las especies, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice es la suma de estos tres parámetros. Revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal (Mostacedo *et al,* 2000).

$$IVI = Dominancia\,relativa + Densidad\,relativa + Frecuencia\,relativa$$

La dominancia (estimador de biomasa y dado típicamente de acuerdo al área basal o cobertura):

$$Dominancia\ relativa = \frac{Dominancia\ absoluta\ por\ especie}{Dominancia\ absoluta\ de\ todas\ la\ especies} * 100$$

Dónde:

$$Dominancia\ absoluta = \frac{Área\ basal\ de\ una\ especie}{Área\ muestrada}$$

La densidad relativa se calculó de la siguiente manera:

$$Densidad\ relativa = \frac{Densidad\ absoluta\ por\ especie}{Densidad\ absoluta\ de\ todas\ la\ especies} * 100$$

Dónde:

$$Densidad\ absoluta = \frac{Numero\ de\ individuos\ de\ una\ especie}{Área\ muestrada}$$

La frecuencia relativa se calculó de la siguiente manera:

$$Frecuencia\ relativa = \frac{Frecuencia\ absoluta\ por\ especie}{Frecuencia\ absoluta\ de\ todas\ la\ especies} * 100$$

Dónde:

$$Frecuencia\ absoluta = \frac{Numero\ de\ conglomerados\ en\ los\ que\ se\ presenta\ cada\ especie}{Numero\ de\ conglomerados\ muestrados}$$

El análisis del valor de importancia de las especies cobra sentido si recordamos que el objetivo de medir la diversidad biológica es, además de aportar conocimientos a la teoría ecológica, contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación de taxa o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente. Medir la abundancia relativa de cada especie permite identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales. Además, identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de las especies o en la dominancia, nos alerta acerca de procesos empobrecedores (Magurran, 1988).

Para el cálculo del índice de Valor de Importancia para el estrato arbustivo y herbáceo, los parámetros utilizados para estos estratos fueron la densidad relativa y frecuencia relativa; ya que carecemos de valores para el cálculo de la Dominancia relativa (área basal de las especies o cobertura). *Mostacedo, 2000; señala que muchas veces no se tiene información o no es posible medir los tres parámetros utilizados para calcular el Índice de Valor de Importancia. En estos casos, se debe sumar los valores de dos parámetros, cualquiera sea la* combinación (http://www.bio-nica.info/biblioteca/Mostacedo2000EcologiaVegetal.pdf).

2. Medición de la Diversidad

a) Índices de Riqueza específica (S)

Número total de especies obtenido por un muestreo de la comunidad.

- índice de Margalef (riqueza)

La complejidad de la comunidad vegetal del área de CUS se determinó midiendo la riqueza de especies por medio del índice de Margalef, el cual transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra, supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos.

El rango de valores es de: 1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989). La fórmula es:

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Dónde:
S=número de especies
N=número total de individuos

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=k\sqrt{N}$ donde k es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando S-1, en lugar de S, da D_{Mg} = 0 cuando hay una sola especie.

b) Índices de Abundancia Proporcional

Peet (1974) clasificó estos índices de abundancia en índices de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Sin embargo, cualquiera de estos índices enfatiza ya sea el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancia e índices de equidad.

- Índice de Simpson (estructura-dominancia)

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

Este índice mide la diversidad, basándose en la abundancia y no en la riqueza de especies y manifiesta la probabilidad de que dos individuos (cualquiera) tomados al azar de una comunidad sean de la misma especie, también se emplea como un índice de dominancia a su marcada dependencia de las especies más abundantes.

El rango de valores es de: 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta) (Magurran, 1989). Este índice se obtiene a tra vés de la siguiente fórmula:

$$D = \Sigma\, pi^2$$

Dónde:
Pi= Abundancia proporcional de la especie i, es decir el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Este índice, es una idea de la abundancia de las especies dentro del bosque, si están representadas de forma equitativa dentro de la población muestreada, haciendo una proporción entre cada especie y el

número de individuos colectados, resultando en la probabilidad de elegir al azar dos individuos de la misma especie.

c) Índices de equidad

Algunos de los índices más reconocidos sobre diversidad se basan principalmente en el concepto de equidad. Al respecto se pueden encontrar discusiones profundas en Peet (1975), Camargo (1995), Smith y Wilson (1996) y Hill (1997).

- Índice de Shannon-Wiener (estructura-equidad)

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

La diversidad de especies es una característica de las comunidades que engloba tanto la riqueza de especies como su abundancia relativa o equidad y puede ser medida mediante el uso de índices (Smith y Smith, 2001). Uno de los índices más utilizados es el de Shannon, el cual mide la incertidumbre de predecir a qué especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar (Smith y Smith, 2001). Tanto un mayor número de especies como una distribución más uniforme o equitativa de los individuos en las especies harán que aumente la diversidad, con lo cual también aumentará la incertidumbre (Krebs, 1985; Smith y Smith, 2001).

Para estimar la diversidad en el área de CUS, se aplicó el índice de Shannon-Wiener (*H'*), el cual tiene la bondad de tomar en cuenta las abundancias de cada especie. Este índice considera que los individuos se muestrean al azar a partir de una población "infinitamente grande" y asume que todas las especies están representadas en la muestra, combina dos componentes de la diversidad: la riqueza de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de individuos de las diferentes especies, dando más relevancia a la abundancia de las especies dentro de la comunidad.

El rango de valores es de: 1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989), la fórmula es:

$$H' = \sum_{i=1}^{S} pi \ln pi \qquad H' = -\Sigma p_i \ln p_i$$

Dónde:
S= es la riqueza específica o número total de especies
Pi= la abundancia relativa de la especie *i*, en la comunidad
ln =es logaritmo natural.

El índice de Shannon normalmente toma valores entre 1 y 4.5, a mayor valor del índice indica una mayor **diversidad** del ecosistema, por lo tanto, valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos".

Asociado al índice de Shannon suele calcularse la equidad o equitabilidad (*J'*), o grado de uniformidad en la repartición de los individuos en relación con las especies (Pielou, 1975), estima el valor de equitatividad (*J*) para cada hábitat con el fin de analizar la forma en que está representada la diversidad en términos de las abundancias y dominancia de cada especie (Valverde *et al.*, 2005).

Se calcula mediante la siguiente fórmula (Moreno, 2005):

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}} = \frac{H'}{\ln S}$$

Dónde:
S = número total de especies en la comunidad

La equidad mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. El valor de equidad o equitabilidad (*J'*) tiende hacia cero cuando una especie domina fuertemente a la población y es igual a uno cuando todas las especies son igualmente abundantes (Dajoz, 2002).

IV.3.2.5.2 ESTIMACIÓN DE LOS INDICADORES DE DIVERSIDAD

IV.3.2.5.2.1 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)

El objetivo de obtener el Índice de Valor de Importancia (IVI) de cada una de las especies que se encuentran dentro de los ecosistemas SBC en la unidad de análisis, es ubicar la relevancia y nivel de ocupación de las especies con respecto al ecosistema, esto en función de la frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (Krebs, 1985).

En las siguientes Tablas, se muestra el IVI obtenido en el ecosistema por afectar para cada uno de los estratos presentes en el área de CUS.

- **Ecosistema Selva Baja Caducifolia (SBC).**

- **Estrato Arbóreo**

En la siguiente Tabla, se muestra el Incide de valor de importancia (IVI) obtenido para el estrato arbóreo, en el ecosistema SBC en el área de CUS.

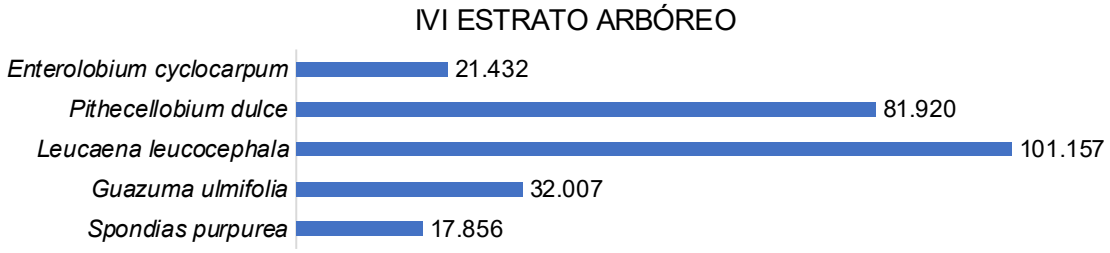
Tabla 116.- IVI del Estrato Arbóreo para el área de CUS en el Ecosistema SBC.

NO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IND/ HA	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI	%
1	Amate blanco	*Ficus cotinifolia*	7	0.885	3.846	0.000	4.731	1.58%
2	Ciruelo	*Spondias purpurea*	3	0.379	11.538	5.938	17.856	5.95%
3	Cornizuelo	*Vachellia cornigera*	27	3.413	7.692	0.000	11.106	3.70%
4	Cubata	*Vachellia campechiana*	7	0.885	3.846	0.000	4.731	1.58%
5	Guacima	*Guazuma ulmifolia*	3	0.379	23.077	8.551	32.007	10.67%
6	Guaje blanco	*Leucaena leucocephala*	547	69.153	19.231	12.773	101.157	33.72%
7	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	134	16.941	11.538	53.441	81.920	27.31%
8	Jobero	*Coccoloba barbadensis*	37	4.678	7.692	0.000	12.370	4.12%
9	Mano de leon	*Sterculia apetala*	10	1.264	3.846	0.000	5.110	1.70%
10	Parota	*Enterolobium cyclocarpum*	3	0.379	7.692	13.360	21.432	7.14%
11	Trompo	*Crateva tapia*	13	1.643	0.000	5.938	7.581	2.53%
TOTAL			**791**	**100**	**100**	**100**	**300**	**100**

Para el estrato arbóreo se presenta una riqueza de 11 especies, la especie con mayor peso ecológico y más representativa, en valores de densidad, frecuencia y dominancia es el Guaje blanco (*Leucaena leucocephala*) con un IVI= 101.157 que traducido en porcentaje representa el 33.72%, en segundo lugar, se encuentra el Guamuchil (*Pithecellobium dulce*) con un IVI= 81.920 que representa el 27.31% y en tercer lugar la Guacima (*Guazuma ulmifolia*) con un IVI= 32.007 que representa el 10.67%.

A continuación, se presenta gráficamente las 5 especies más representativas del estrato arbóreo de acuerdo con el Índice de Valor de Importancia (IVI):

Gráfico 5.- Especies del Estrato Arbóreo con el IVI más representativo en el SBC.



- **Estrato Arbustivo**

En la siguiente Tabla, se muestra el Incide de valor de importancia (IVI) obtenido para el estrato arbustivo , en el ecosistema SBC en el área de CUS.

Tabla 117.- IVI del Estrato Arbustivo para el área de CUS en el Ecosistema SBC.

NO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IND/ HA	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	IVI	%
1	Acahual	*Tithonia rotundifolia*	7	1.795	7.692	9.487	4.74%
2	Chililllo rojo	*Rivina humilis*	140	35.897	23.077	58.974	29.49%
3	Diente de perro	*Smilax spinosa*	7	1.795	7.692	9.487	4.74%
4	Higuerilla	*Ricinus communis*	73	18.718	15.385	34.103	17.05%
5	Ortigo	*Cnidoscolus urens*	107	27.436	7.692	35.128	17.56%
6	Paulillo	*Rauvolfia tetraphylla*	3	0.769	7.692	8.462	4.23%
7	Vara bofa	*Abutilon trisulcatum*	53	13.590	30.769	44.359	22.18%
TOTAL			**390**	**100**	**100**	**200**	**100**

Para el estrato arbustivo se presenta una riqueza de las 7 especies, la especie con mayor peso ecológico y más representativa en valores de densidad y frecuencia es el Chililllo rojo (*Rivina humilis*) con un IVI= 58.974 que representa el 29.49%, en segundo lugar, se encuentra la Vara bofa (*Abutilon trisulcatum*) con un IVI=44.359 que representa al 22.18% y en tercer lugar el Ortigo (*Cnidoscolus urens*) con un IVI=35.128 que representa 17.56%.

A continuación, se presenta gráficamente las 5 especies más representativas de las especies arbustivas de acuerdo con el Índice de Valor de Importancia (IVI):

Gráfico 6.- Especies del Estrato Arbustivo con el IVI más representativo en el SBC.



- **Estrato Herbáceo**

En la siguiente Tabla, se muestra el Incide de valor de importancia (IVI) obtenido para el estrato herbáceo , en el ecosistema SBC en el área de CUS.

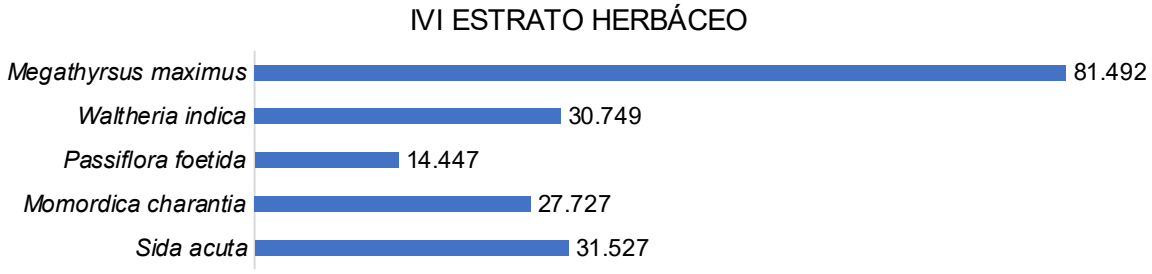
Tabla 118.- IVI del Estrato Herbáceo para el área de CUS en el Ecosistema SBC.

NO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IND/HA	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	IVI	%
1	Alache	*Sida acuta*	467	10.694	20.833	31.527	15.76%
2	Frijolillo	*Indigofera suffruticosa*	50	1.145	4.167	5.312	2.66%
3	Ojo de perico	*Sanvitalia procumbens*	200	4.580	4.167	8.746	4.37%
4	Papayito	*Momordica charantia*	483	11.060	16.667	27.727	13.86%
5	Sandia de raton	*Passiflora foetida*	267	6.114	8.333	14.447	7.22%
6	Tapacola	*Waltheria indica*	433	9.915	20.833	30.749	15.37%
7	Zacatón	*Megathyrsus maximus*	2467	56.492	25.000	81.492	40.75%
TOTAL			**4367**	**100**	**100**	**200**	**100**

El estrato herbáceo presenta una riqueza de 5 especies, la especie con mayor peso ecológico y más representativa, en valores de densidad y frecuencia es el Zacaton (*Megathyrsus maximus*) con un IVI=81.492 que traducido en porcentaje representa el 40.75%, en segundo lugar, se encuentra el Alache (*Sida acuta*) con un IVI=31.527 que representa al 15.76% y en tercer lugar la Tapacola (*Waltheria indica*) con un IVI=30.749 que representa 15.37%.

A continuación, se presenta gráficamente las especies del estrato herbáceo de acuerdo con el Índice de Valor de Importancia (IVI):

Gráfico 7.- IVI de las especies del Estrato Herbáceo en la SBC.



IV.3.2.5.2.2 ÍNDICES DE DIVERSIDAD (RIQUEZA, DOMINANCIA Y EQUIDAD)

A partir de los datos obtenidos de acuerdo con los muestreos realizados a nivel área de CUS se obtuvieron los índices de diversidad midiendo la riqueza, dominancia y equidad, en cada uno de los estratos para el ecosistema de SBC presente en el área de CUS, el cual se muestra a continuación.

- **Ecosistema Selva Baja Caducifolia**

- **Estrato Arbóreo**

En la siguiente Tabla, se muestran los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson obtenidos para el estrato arbóreo en el ecosistema de SBC en el área de CUS.

Tabla 119.- Índice de Margalef, Shannon-Wiener e Índice de Simpson para el Estrato Arbóreo del área de CUS en el Ecosistema de SBC.

No	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ÍNDICE DE MARGALEF (RIQUEZA)		ÍNDICE DE SHANNON (EQUIDAD)		ÍNDICE DE SIMPSON (DOMINANCIA)		
			ni/ha	Abundancia Relativa (pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln (pi)	n x (n-1)	n/N	(n/N)2
1	Amate blanco	*Ficus cotinifolia*	7	0.009	4.727	0.042	42	0.009	0.00008
2	Ciruelo	*Spondias purpurea*	3	0.004	5.575	0.021	6	0.004	0.00001
3	Cornizuelo	*Vachellia cornigera*	27	0.034	3.377	0.115	702	0.034	0.00117
4	Cubata	*Vachellia campechiana*	7	0.009	4.727	0.042	42	0.009	0.00008
5	Guacima	*Guazuma ulmifolia*	3	0.004	5.575	0.021	6	0.004	0.00001
6	Guaje blanco	*Leucaena leucocephala*	547	0.692	0.369	0.255	298662	0.692	0.47821
7	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	134	0.169	1.775	0.301	17822	0.169	0.02870
8	Jobero	*Coccoloba barbadensis*	37	0.047	3.062	0.143	1332	0.047	0.00219
9	Mano de leon	*Sterculia apetala*	10	0.013	4.371	0.055	90	0.013	0.00016
10	Parota	*Enterolobium cyclocarpum*	3	0.004	5.575	0.021	6	0.004	0.00001
11	Trompo	*Crateva tapia*	13	0.016	4.108	0.068	156	0.016	0.00027
TOTAL			**791**	**1.000**	**43.242**	**1.084**	**318866**	**1.000**	**0.511**

	Total Individuos (N)	**791**	**Riqueza (S)**	**11**	**Índice de dominancia de Simpson**	**0.511**
	Total, de especies (S)	**11**	**Índice de diversidad de Shannon(H)**	**1.084**	**Índice de diversidad de Simpson**	**0.489**
	S-1	**10**	**H max= Ln S**	**2.398**		
	Ln(N)	**6.673**	**Equitatividad (J)**	**0.452**		
	DMg	**1.499**				

En la siguiente tabla, se muestra el valor de los índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson del estrato arbóreo en el ecosistema SBC del área de CUS:

Tabla 120.- Resumen de los Valores Obtenidos para el Índice de Margalef, Shannon-Wiener e Índice de Simpson del Estrato Arbóreo.

ESTRATO ARBÓREO			
Índice de Margalef	**Riqueza**	**DMg=**	**1.499**
Índice de Shannon	**Shannon**	**H=**	**1.084**
	Equidad	**J=**	**0.452**
Índice de Simpson	**Dominancia**	**D=**	**0.511**

- **Estrato Arbustivo**

En la siguiente Tabla, se muestran los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson obtenidos para el estrato arbustivo en el ecosistema de SBC en el área de CUS.

Tabla 121.- Índice de Margalef, Shannon-Wiener e Índice de Simpson para el Estrato Arbustivo del área de CUS en el Ecosistema de SBC.

No	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ÍNDICE DE MARGALEF (RIQUEZA)		ÍNDICE DE SHANNON (EQUIDAD)		ÍNDICE DE SIMPSON (DOMINANCIA)		
			ni/ha	Abundancia Relativa (pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln (pi)	n x (n-1)	n/N	(n/N)2
1	Acahual	*Tithonia rotundifolia*	7	0.018	4.020	0.072	42	0.018	0.00032
2	Chililllo rojo	*Rivina humilis*	140	0.359	1.025	0.368	19460	0.359	0.12886
3	Diente de perro	*Smilax spinosa*	7	0.018	4.020	0.072	42	0.018	0.00032

No	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ÍNDICE DE MARGALEF (RIQUEZA)		ÍNDICE DE SHANNON (EQUIDAD)		ÍNDICE DE SIMPSON (DOMINANCIA)		
			ni/ha	Abundancia Relativa (pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln (pi)	n x (n-1)	n/N	(n/N)2
4	Higuerilla	*Ricinus communis*	73	0.187	1.676	0.314	5256	0.187	0.03504
5	Ortigo	*Cnidoscolus urens*	107	0.274	1.293	0.355	11342	0.274	0.07527
6	Paulillo	*Rauvolfia tetraphylla*	3	0.008	4.868	0.037	6	0.008	0.00006
7	Vara bofa	*Abutilon trisulcatum*	53	0.136	1.996	0.271	2756	0.136	0.01847
TOTAL			**390**	**1.000**	**18.897**	**1.489**	**38904**	**1.000**	**0.258**
		Total, Individuos (N)		**390**	**Riqueza (S)**	**7**	**Índice de dominancia de Simpson**		**0.258**
		Total, de especies (S)		**7**	**Índice de diversidad de Shannon(H)**	**1.489**	**Índice de diversidad de Simpson**		**0.742**
		S-1		**6**	**H max= Ln S**	**1.946**			
		Ln(N)		**5.966**	**Equitatividad (J)**	**0.765**			
		DMg		**1.006**					

En la siguiente tabla, se muestra el valor de los índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson del estrato arbustivo en el ecosistema de SBC en el área de CUS:

Tabla 122.- Resumen de los Valores Obtenidos para el Índice de Margalef, Shannon-Wiener e Índice de Simpson del Estrato Arbustivo.

ESTRATO ARBÓREO			
Índice de Margalef	**Riqueza**	**DMg=**	**1.006**
Índice de Shannon	**Shannon**	**H=**	**1.489**
	Equidad	**J=**	**0.765**
Índice de Simpson	**Dominancia**	**D=**	**0.258**

- **Estrato Herbáceo**

En la siguiente Tabla, se muestran los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson obtenidos para el estrato Herbáceo en el ecosistema de SBC en el área de CUS.

Tabla 123.- Índice de Margalef, Shannon-Wiener e Índice de Simpson para el estrato herbáceo del área de CUS en el ecosistema de SBC.

No	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ÍNDICE DE MARGALEF (RIQUEZA)		ÍNDICE DE SHANNON (EQUIDAD)		ÍNDICE DE SIMPSON (DOMINANCIA)		
			ni/ha	Abundancia Relativa (pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln (pi)	n x (n-1)	n/N	(n/N)2
1	Alache	*Sida acuta*	467	0.107	2.236	0.239	217622	0.107	0.011
2	Frijolillo	*Indigofera suffruticosa*	50	0.011	4.470	0.051	2450	0.011	0.000
3	Ojo de perico	*Sanvitalia procumbens*	200	0.046	3.084	0.141	39800	0.046	0.002
4	Papayito	*Momordica charantia*	483	0.111	2.202	0.244	232806	0.111	0.012
5	Sandia de raton	*Passiflora foetida*	267	0.061	2.795	0.171	71022	0.061	0.004
6	Tapacola	*Waltheria indica*	433	0.099	2.311	0.229	187056	0.099	0.010
7	Zacatón	*Megathyrsus maximus*	2467	0.565	0.571	0.323	6083622	0.565	0.319
TOTAL			**4,367**	**1.000**	**17.667**	**1.398**	**6834378**	**1.000**	**0.359**
		Total, Individuos (N)		**4367**	**Riqueza (S)**	**7**	**Índice de dominancia de Simpson**		**0.359**
		Total, de especies (S)		**7**	**Índice de diversidad**	**1.398**	**Índice de diversidad de Simpson**		**0.641**

No	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ÍNDICE DE MARGALEF (RIQUEZA)		ÍNDICE DE SHANNON (EQUIDAD)		ÍNDICE DE SIMPSON (DOMINANCIA)	
					de Shannon(H)			
		S-1		6	H max= Ln S	1.946		
		Ln(N)		8.382	Equitatividad (J)	0.718		
		DMg		0.716				

En la siguiente tabla, se muestra el valor de los índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson del estrato herbáceo en el ecosistema de SBC del área de CUS:

Tabla 124.- Resumen de los Valores Obtenidos para el Índice de Margalef, Shannon-Wiener e Índice de Simpson del Estrato Herbáceo.

ESTRATO ARBÓREO			
Índice de Margalef	Riqueza	DMg=	0.716
Índice de Shannon	Shannon	H=	1.398
	Equidad	J=	0.718
Índice de Simpson	Dominancia	D=	0.359

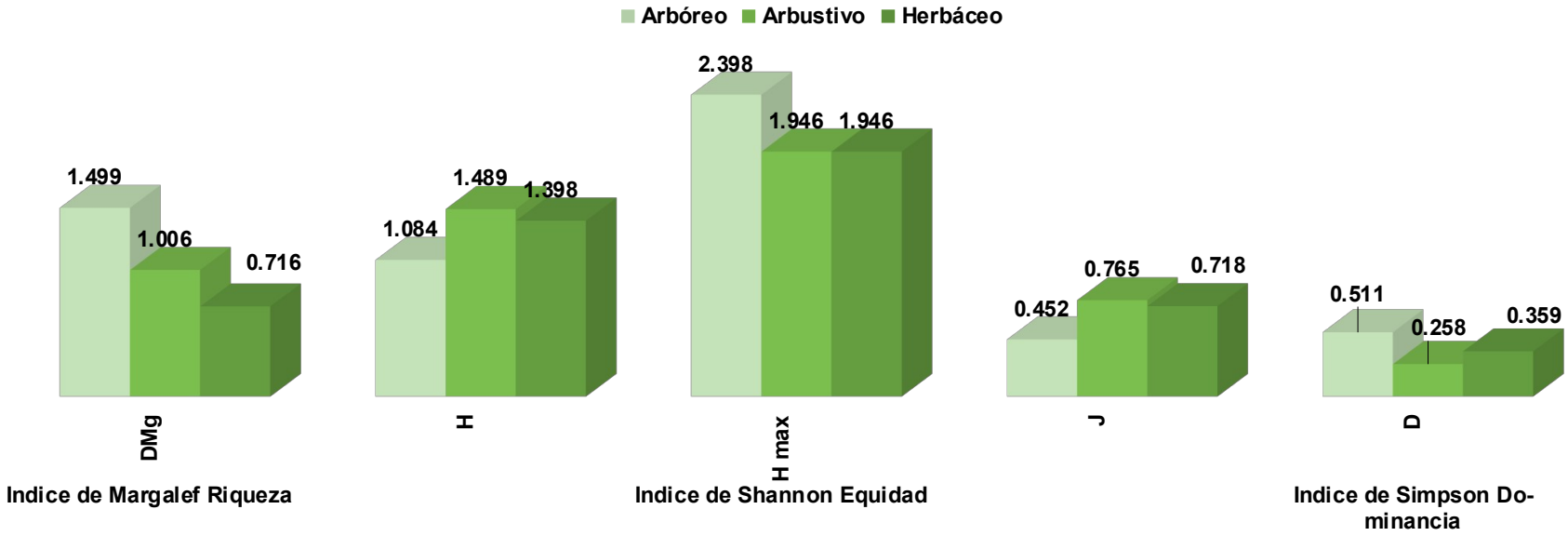
- **Resumen de los Indicadores de Diversidad de la Flora para el Ecosistema de SBC presentes en el área de CUS**

En la siguiente Tabla, se muestra el resumen determinado de los índices de diversidad para la Flora en el ecosistema presente en el área de CUS.

Tabla 125.- Resumen de los Índices de Diversidad de las Especies de Flora en los ecosistemas en el área de CUS.

ESTRATO	ESPECIES	ÍNDICE DE MARGALEF(RIQUEZA)	ÍNDICE DE SHANNON (EQUIDAD)			ÍNDICE DE SIMPSON(DOMINANCIA)
		DMg	H'	Hmax	DMg	D
Selva Baja Caducifolia						
Arbóreo	11	1.499	1.084	2.398	0.452	0.511
Arbustivo	7	1.006	1.489	1.946	0.765	0.258
Herbáceo	7	0.716	1.398	1.946	0.718	0.359

Gráfico 8.- Comportamiento de los Índices de Diversidad de las Especies de Flora en el Ecosistema SBC del área de CUS.



Ecosistema Selva Baja Caducifolia (SBC)

El estrato Arbóreo: En el **Índice de Margalef (DMg)** los valores son de 1.5 bajo, 3.25 medio y 6 alto (Magurran, 1989), el estrato arbóreo presenta una riqueza de **1.499** se tiene una riqueza baja. En el **índice Shannon-Wiener (H´)**, Moreno (2001) menciona que las coberturas boscosas con periodos de conservación de más de 30 años presentarán valores por encima de 4, en este mismo sentido Caviedes (1999) afirma que valores entre 3 y 5 describen comunidades con alta heterogeneidad en sus especies; el estrato arbóreo presenta una diversidad de **1.084**, por lo que hay una comunidad con baja heterogeneidad de especies, en cuanto a la equidad presenta una equitatividad de **0.452** considerando que el índice de equitatividad va de 0 (mayor desigualdad entre abundancias de las especies) a 1 (mayor igualdad entre abundancias de las especies) Magurran, 2004, se puede inferir que este estrato no tienden a la igualdad ya que su valor no tiende a 1; la máxima diversidad que puede alcanzar es de **2.398** lo que nos indica que este grupo no está lejos de alcanzar la máxima diversidad. En el **índice de Simpson (D)** los valores son de 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta) (Magurran, 1989), se tiene que el estrato arbóreo presenta una dominancia de **0.511** la cual es una dominancia alta por lo que existen especies dominantes y no tiende a la igualdad ya que existen especies dominantes.

El estrato Arbustivo: En el **Índice de Margalef (DMg)** los valores son de 1.5 bajo, 3.25 medio y 6 alto (Magurran, 1989) en el estrato arbustivo se presenta una riqueza de **1.006** se tiene una población baja. En el **índice Shannon-Wiener (H´)** Moreno (2001) menciona que las coberturas boscosas con periodos de conservación de más de 30 años presentarán valores por encima de 4, en este mismo sentido Caviedes (1999) afirma que valores entre 3 y 5 describen comunidades con alta heterogeneidad en sus especies, en el estrato arbustivo se presenta una diversidad de **1.489** por lo que la diversidad es baja; en cuanto a la equidad presenta una equitatividad de **0.765** considerando que el índice de equitatividad va de 0 (mayor desigualdad entre abundancias de las especies) a 1 (mayor igualdad entre abundancias de las especies), Magurran, 2004, se puede inferir que este estrato tienden a la igualdad ya que su valor tiende a 1; la máxima diversidad que puede alcanzar es de **1.946** lo que nos indica que este grupo no está lejos de alcanzar la máxima diversidad. En el **índice de Simpson (D)** los valores son de 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta) (Magurran, 1989), se tiene que en el área de CUS el estrato arbustivo presenta una dominancia de **0.258** la cual es una dominancia baja por lo que no existen especies muy dominantes y tiende a la igualdad ya que no existen especies muy dominantes.

El estrato herbáceo: En el **Índice de Margalef (DMg)** los valores son de 1.5 bajo, 3.25 medio y 6 alto (Magurran, 1989), el estrato herbáceo presenta una riqueza de **0.716** la cual es una población baja. En el **índice Shannon-Wiener (H´)** Moreno (2001) menciona que las coberturas boscosas con periodos de conservación de más de 30 años presentarán valores por encima de 4, en este mismo sentido Caviedes (1999) afirma que valores entre 3 y 5 describen comunidades con alta heterogeneidad en sus especies, el estrato herbáceo presenta una diversidad de **1.398** por lo que la diversidad es baja, en cuanto a la equidad el estrato herbáceo presenta una equitatividad de **0.718** considerando que el índice de equitatividad va de 0 (mayor desigualdad entre abundancias de las especies) a 1 (mayor igualdad entre abundancias de las especies), Magurran, 2004, se puede inferir que este estrato tienden a la igualdad ya que su valor tiende a 1, la máxima diversidad que puede alcanzar es de **1.946** lo que nos indica que este grupo está cerca de alcanzar la máxima diversidad. En el **índice de Simpson (D)** los valores son de 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta) (Magurran, 1989), se tiene que el estrato herbáceo presenta una dominancia de **0.359** la cual es una dominancia baja por lo que no existen especies muy dominantes y tiende a la igualdad ya que no existen especies muy dominantes.

Las memorias de cálculo desarrolladas para la estimación de los Índices de Diversidad para el área de CUS se integran en el Anexo Memorias de Cálculo como Índices de Diversidad Flora.

IV.3.2.6 FAUNA SILVESTRE

El área de CUS se ubica en un área donde en los alrededores se tienen asentamientos humanos envuelto en la zona urbana, la influencia del hombre como un factor ecológico, ha provocado el desplazamiento de la fauna silvestre a otras zonas de apaciguamiento y protección, especialmente a las especies de talla mayor.

Para determinar la composición faunística presente en el área donde se pretende desarrollar el **Proyecto "Pierre & Diamonds Etapa 1",** se efectuó una revisión bibliográfica, así como la revisión de las bases de datos disponibles de estudios de proyectos cercanos, identificándose los elementos animales reportados para la zona, así como un muestreo directo y un sistema de entrevistas con los habitantes de la zona para obtener información de las especies avistadas normalmente en la zona.

IV.3.2.6.1 DISEÑO DEL MUESTREO PARA LA FAUNA

Para los sitios de observación para la fauna se tomaron como referencia los sitios diseñados para el inventario forestal en la Área de CUSTF, a partir del sitio marcado se llevaron a cabo los caminamientos y/o transectos, realizando la observación y búsqueda de evidencias de fauna. El muestreo para la fauna se realizó a la par que el muestreo forestal el 09 y 10 de agosto del 2025.

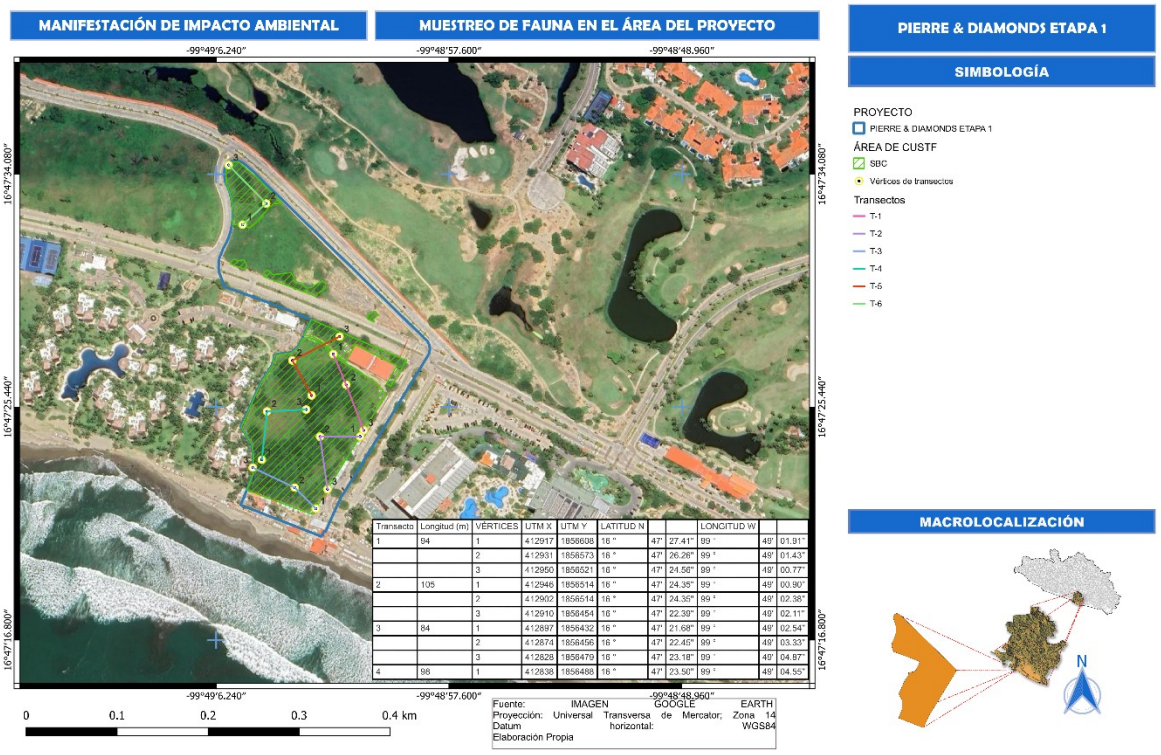
IV.3.2.6.1.1 COORDENADAS UTM DE LOS SITIOS DE MUESTREO

Los sitios del muestreo forestal que se tomaron como inicio de los transectos de observación para realizar los caminamientos, en total fueron 6, en la siguiente tabla y plano se presenta la ubicación de los sitios de observación.

Tabla 126.- Coordenadas de los transectos de muestreo faunístico en el área de CUS.

TRANSECTO	LONGITUD (M)	VÉRTICES	UTM X	UTM Y	LATITUD N			LONGITUD W		
1	94	1	412917	1856608	16 °	47'	27.41"	99 °	49'	01.91"
		2	412931	1856573	16 °	47'	26.26"	99 °	49'	01.43"
		3	412950	1856521	16 °	47'	24.56"	99 °	49'	00.77"
2	105	1	412946	1856514	16 °	47'	24.35"	99 °	49'	00.90"
		2	412902	1856514	16 °	47'	24.35"	99 °	49'	02.38"
		3	412910	1856454	16 °	47'	22.39"	99 °	49'	02.11"
3	84	1	412897	1856432	16 °	47'	21.68"	99 °	49'	02.54"
		2	412874	1856456	16 °	47'	22.45"	99 °	49'	03.33"
		3	412828	1856479	16 °	47'	23.18"	99 °	49'	04.87"
4	98	1	412838	1856488	16 °	47'	23.50"	99 °	49'	04.55"
		2	412844	1856543	16 °	47'	25.27"	99 °	49'	04.36"
		3	412887	1856545	16 °	47'	25.36"	99 °	49'	02.90"
5	104	1	412893	1856561	16 °	47'	25.86"	99 °	49'	02.69"
		2	412872	1856601	16 °	47'	27.17"	99 °	49'	03.41"
		3	412924	1856628	16 °	47'	28.05"	99 °	49'	01.67"
6	95	1	412818	1856756	16 °	47'	32.22"	99 °	49'	05.25"
		2	412844	1856780	16 °	47'	32.99"	99 °	49'	04.38"
		3	412803	1856824	16 °	47'	34.41"	99 °	49'	05.76"

Figura 72.- Distribución de los transectos muestreo faunístico en el área de CUS.



Transecto	Longitud (m)	VÉRTICES	UTM X	UTM Y	LATITUD N			LONGITUD W		
1	94	1	412917	1858608	16 °	47'	27.41"	99 °	49'	01.91"
		2	412931	1858573	16 °	47'	26.26"	99 °	49'	01.43"
		3	412950	1858521	16 °	47'	24.56"	99 °	49'	00.77"
2	105	1	412946	1858514	16 °	47'	24.35"	99 °	49'	00.90"
		2	412902	1858514	16 °	47'	24.35"	99 °	49'	02.38"
		3	412910	1858454	16 °	47'	22.39"	99 °	49'	02.11"
3	84	1	412897	1858432	16 °	47'	21.68"	99 °	49'	02.54"
		2	412874	1858456	16 °	47'	22.45"	99 °	49'	03.33"
		3	412828	1858479	16 °	47'	23.18"	99 °	49'	04.87"
4	98	1	412838	1858488	16 °	47'	23.50"	99 °	49'	04.55"

IV.3.2.6.2 METODOLOGÍA DEL MUESTREO

Para realizar la caracterización de la fauna presente en el proyecto, se empleó una metodología directa (visual y auditiva) e indirecta a través de búsqueda de huellas, vestigios, rastros, etc., con el objeto de verificar especies potenciales presentes, para ello, se efectuaron las anotaciones pertinentes durante la realización del trabajo de campo, lo cual fue confirmado por las observaciones de fauna que pudieron realizarse, durante los recorridos en campo.

Las técnicas de campo empleadas para los grupos de fauna (Anfibios y Reptiles, Aves, y mamíferos) fue la denominada búsqueda directa no restringida. Consiste en efectuar recorridos, en busca de fauna (buscar en todos los lugares posibles), esto se logró durante los recorridos de campo, haciendo todas las anotaciones posibles e interpretando la presencia de fauna por vestigios, rastros, huellas, cantos, ruidos, excretas, madrigueras, echaderos, nidos, residuos de alimentos, y otros indicadores, así como en observaciones efectuadas por el personal técnico y los guías locales al momento de llevar a cabo la toma de información de campo (transectos del muestreo forestal).

Para los sitios de observación para la fauna se tomaron como referencia los sitios diseñados para el inventario forestal en el área de CUS, a partir del sitio marcado se llevaron a cabo los caminamientos y/o transectos, realizando la observación y búsqueda de evidencias de fauna. El muestreo para la fauna se realizó a la par que el muestreo forestal.

Los sitios del muestreo forestal que se tomaron como inicio de los transectos de observación para realizar los caminamientos fueron 6, en el plano anterior se presentan la ubicación de los sitios y los transectos de observación realizados.

Fotografía 18.- Memoria Fotográfica del Muestreo de Fauna Silvestre en el área de CUS.



En los formatos diseñados para la toma de información de la fauna presente, se considera lo siguiente:

1. **Variables cuantitativas:** Para la toma de la información de las variables cuantitativas, la información que se obtendrá de cada sitio es la siguiente:

- Especie (nombre científico).
- Nombre común.
- Número de individuos.
- Coordenadas Geográficas.
- Tipo de evidencia.

2. **Variables Cualitativas:** Para la toma de la información de las variables cualitativas, se trata de cubrir los aspectos generales de la vegetación de la zona y de la región caracterizada. Las variables por considerar son las siguientes:

- **Caracterización del medio natural**

- ✓ Altura sobre el nivel del mar.
- ✓ Cobertura de la vegetación (arbórea, arbustiva y herbácea).

- **Factores Biológicos**

- ✓ Tipo de vegetación predominante (verificación de la cartografía forestal en escala 1:250 000)

- **Presencia de agentes de perturbación**

- ✓ Incendios
- ✓ Plagas y enfermedades
- ✓ Pastoreo
- ✓ Talas clandestinas
- ✓ Otros

A continuación, se describe la metodología empleada para cada grupo faunístico (reptiles, Anfibios, aves y mamíferos).

- **Grupo Faunístico de Anfibios y Reptiles**

A los anfibios y reptiles se les conoce en conjunto como herpetofauna. El muestreo de anfibios y reptiles se realizó en tiempos diurnos (7:00 – 12: 00 hrs), crepuscular (16:00 – 18:00 hrs) y nocturnos de las 19:00 a las 0:00 hrs con la finalidad de cubrir el tiempo de actividad de estos organismos. Se revisaron los distintos microhábitats en el área de muestreo incluyendo: hojarasca seca, bajo rocas, troncos huecos y húmedos, oquedades en rocas y árboles y cuerpos de agua (Casas-Andreu *et al.,* 1991); para la determinación de la especie se consultaron las siguientes claves taxonómicas: Casas-Andreu y McCoy, (1987) y Flores-Villela *et al.,* (2005) siguiendo la nomenclatura establecida por Flores-Villela y Canseco-Márquez, (2004).

Fotografía 19.- Evidencias Fotográficas del Muestreo para el Grupo Faunístico de Anfibios y Reptiles.





La mayoría de las especies de anfibios muestran actividad máxima después de la puesta del sol y su búsqueda durante las horas de luz resulta a menudo poco productiva. Al depender los anfibios de ambientes húmedos, muchas especies de ranas y sapos viven asociados a cuerpos de agua, permanentes y temporales, donde pueden ser observados y capturados, el muestreo de estas especies se realizó en horarios, diurnos (de 7:00 – 12:00 hrs), crepusculares (16:00 – 18:00 hrs) y nocturnos (19:00 – 0:00 hrs).

Para la búsqueda y observación de los reptiles se llevó a cabo en los horarios diurno (7:00 – 17:00 hrs), debido a que estos organismos son ectodermos es decir regulan la temperatura corporal de su cuerpo

con la ambiental, por eso los momentos más adecuados son en las primeras horas del día, al igual que en las zonas soleadas.

En la siguiente tabla se muestran los horarios de muestreo para este grupo faunístico:

Tabla 127.- Horarios de muestreo para los anfibios y reptiles.

GRUPO	HORARIO	HORA
Anfibios y reptiles	Diurno	7:00 – 12:00 hrs
	Crepuscular	16:00 – 18:00 hrs
	Nocturno	19:00 – 0:00 hrs

- **Grupo Faunístico de Aves**

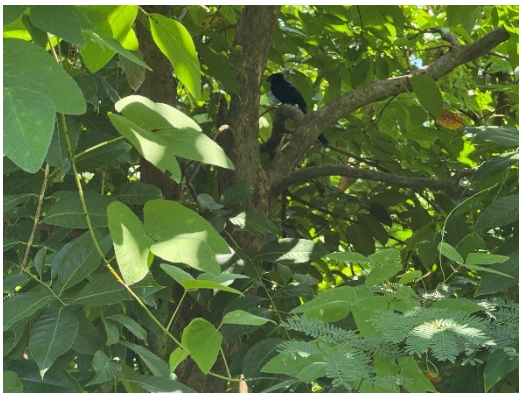
En el muestreo llevado a cabo se realizó por el método de Avistamiento y Fotográfico; se realizaron registros visuales, auditivos y fotográfico. Los registros visuales y auditivos se obtuvieron realizando **Transectos matutinos y vespertinos** con ayuda de binoculares y guías de campo ilustradas sobre las aves de México (p. ej. Peterson y Chalif 1983, Howell y Webb 1995). Estas observaciones fueron realizadas por un máximo de dos personas para evitar ahuyentar a las aves. La determinación de las especies se realizó utilizando las guías de campo de Peterson y Chalif, (1989) y Howell y Webb, (1995).

La mejor hora para llevar a cabo un censo es durante la mañana y antes de la puesta de sol en vista de que las aves son mucho más activas. La actividad de las aves generalmente ocurre desde el amanecer hasta aproximadamente las 10 de la mañana. Es preferible que los censos comiencen 15 a 30 minutos después del amanecer, y en la tarde antes de la puesta de sol. Por lo tanto, para este grupo se llevaron a cabo muestreos en la mañana y en la tarde en horarios de 7:00 – 11:00 hrs y 16:00 – 20:00 hrs respectivamente.

Tabla 128.- Horarios de muestreo para el grupo de las aves.

GRUPO	HORARIO	HORA
Aves	Matutino (Diurno)	7:00 – 11:00 hrs
	Vespertino (Crepuscular)	16:00 – 20:00 hrs

Fotografía 20.- Evidencias Fotográficas del Muestreo para el Grupo Faunístico de las Aves.





- **Grupo Faunístico de Mamíferos**

Para este grupo faunístico se basó en recorridos por los diferentes trayectos buscando vestigios como son huellas, excretas, pelaje, roscaderos, etc., al igual se tomaron evidencias fotografías para su posterior identificación con la guía de mamíferos de México.

Los mamíferos de talla mediana y grande se registraron de manera indirecta (a través de comentarios de los pobladores, excretas y huellas) y directa se hicieron recorridos de campo por la mañana, tarde y

noche, observando y recolectando esqueletos y cráneos; así mismo se realizaron observaciones de otro tipo de rastros como madrigueras y nidos, sitios de descanso, restos óseos, indicios y/o desechos de alimentación. Las huellas y rastros fueron determinados utilizando las claves de Aranda-Sánchez, (2012). El arreglo taxonómico de los mamíferos se realizó acorde a lo señalado por Ramírez-Pulido et al. (2005).

Los horarios para la toma de información de este grupo, se realizó durante el día y tarde, y para las especies de hábitos nocturnos, aquellas especies que buscan alimento por la noche, se realizaron durante la noche, en la siguiente tabla se presentan los horarios de muestreo para este grupo.

Tabla 129.- Horarios de muestreo para el grupo de Mamíferos.

GRUPO	HORARIO	HORA
Mamíferos	Mañana (diurno)	7:00 – 11:00 hrs
	Tarde (crepuscular)	16:00 – 18:00 hrs
	Noche (nocturno)	19:00 – 0:00 hrs

Fotografía 21.- Evidencias fotográficas del muestreo para el grupo faunístico de mamíferos.





Para poder tomar evidencias fotográficas se colectaron los individuos con ayuda de los guantes de carnaza y así determinar la especie consultando las claves taxonómicas de Casas-Andreu y McCoy, (1987) y Flores-Villela *et al.,* (2005); así mismo siguiendo la nomenclatura establecida por Flores-Villela y Canseco-Márquez, (2004).

Como apoyo para la identificación de las especies enlistadas, se tomaron las siguientes fuentes bibliográficas:

1) Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Autor: Ceballos, G., S. Blanco, C. González y E. Martínez (2006). Datos: SHP, KML, WMS, Geoportal CONABIO;1:1000000, 2005.
2) Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres de México, Jaime Marcelo Aranda Sánchez. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
3) Guía de Campo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

IV.3.2.6.3 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN FAUNÍSTICA

La fauna observada en el Proyecto fue cuantificada en base al número de ocasiones que fue observada directamente (OD), al número de veces que se encontraron vestigios de su presencia (V) y al número de individuos que a decir de los guías locales (HL) fueron vistas.

La vegetación forestal presente en el área de CUS corresponde al ecosistema de SBC, la cual es vegetación secundaria en proceso de recuperación. Derivado de los resultados del muestreo faunístico se generó el listado de la población faunística tomando base al muestreo faunístico y considerando las entrevistas con los guías locales sobre las especies avistadas normalmente en la zona, revisión bibliográfica y revisión de las bases de datos disponibles (trabajos anteriores).

A continuación, **se presenta el listado y conteo de la fauna** (Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos) **observada específicamente durante los trabajos del muestreo forestal en el Proyecto**, además se especifica el estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **Anfibios**

En la siguiente Tabla, se muestra el listado de las especies de fauna para los ecosistemas presentes en el área de CUS, referente al grupo faunístico de los Anfibios.

Tabla 130.- Listado de las Especies del Grupo Faunístico de los Anfibios para el área de CUS.

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059 SEMARNAT-2010	EVIDENCIA	NO. DE OBS.	ESTACIONALIDAD	SOCIABILIDAD	ALIMENTACIÓN
1	Anura	Bufonidae	Sapo	*Rhinella horribilis*	SS	OD	3	Residente	Solitario	Omnivoro
2	Anura	Bufonidae	Sapo jaspeado	*Incilius marmoreus*	SS	OD	1	Residente	Solitario	Insectivoro
Total							**4**			

La población total de especies de anfibios que se encuentra en el área de CUS corresponde a 2 especies, con un total de 4 individuos, para este grupo faunístico no se presentan especies con algún estatus especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **Reptiles**

En la siguiente Tabla, se muestra el listado de las especies de fauna para el ecosistema presente en el área de CUS, referente al grupo faunístico de los Reptiles.

Tabla 131.- Listado de las Especies del Grupo Faunístico de los Reptiles para el área de CUS.

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059 SEMARNAT-2010	EVIDENCIA	NO. DE OBS.	ESTACIONALIDAD	SOCIABILIDAD	ALIMENTACIÓN
1	Squamata	Anolidae	Abaniquillo	*Anolis nebulosus*	SS	OD	4	Residente	Solitario	Invertebrados
2	Squamata	Phrynosomatidae	Lagartija gris	*Urosaurus bicarinatus*	SS	OD	3	Residente	Pareja	Invertebrados
3	**Squamata**	**Iguanidae**	**Iguana negra**	***Ctenosaura pectinata***	**A**	**OD**	**2**	**Residente**	**Solitario**	**Herbivoro**
4	Squamata	Teiidae	Cuije	*Aspidoscelis deppii*	SS	OD	23	Residente	Solitario	Invertebrados
5	Squamata	Corytophanidae	Tequereque	*Basiliscus vittatus*	SS	OD	3	Residente	Solitario	Invertebrados
Total							**35**			

La población total de especies de reptiles que se encuentra en el área de CUS corresponde a 5 especies, con un total de 35 individuos, para este grupo faunístico se presenta 1 especie con estatus especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **Aves**

En la siguiente Tabla, se muestra el listado de las especies de fauna para los ecosistemas presentes en el área de CUS, referente al grupo faunístico de las aves.

Tabla 132.- Listado de las Especies del Grupo Faunístico de las Aves para el área de CUS.

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059 SEMARNAT-2010	EVIDENCIA	NO. DE OBS.	ESTACIONALIDAD	SOCIABILIDAD	ALIMENTACIÓN
1	Accipitriformes	Cathartidae	Zopilote cabeza roja	*Cathartes aura*	SS	OD	6	Endemico	Gregaria	Omnivoro
2	Caprimulgiformes	Trochilidae	Colibri	*Amazilia rutila*	SS	OD	2	Residente	Solitario	Nectar
3	Ciconiformes	Cathartidae	Zopilote	*Coragyps atratus*	SS	OD	5	Residente	Solitario	Omnivoro
4	Falconiformes	Falconidae	Halconcito	*Falco sparverius*	SS	OD	2	Residente	Pareja	Carnivoro
5	Columbiformes	Columbidae	Tortolita	*Columbina inca*	SS	OD	12	Residente	Pareja	Granivoro
6	Cuculiformes	Cuculidae	Garrapatero pijuy	*Crotophaga sulcirostris*	SS	OD	9	Residente	Solitario	Invertebrado/ Granivoro
7	Passeriformes	Icteridae	Calandria	*Icterus spurius*	SS	OD	4	Residente	Solitario	Granivoro
8	Passeriformes	Passeridae	Gorrion	*Passer domesticus*	SS	OD	5	Residente	Solitario	Granivoro
9	Passeriformes	Corvidae	Urraca	*Calocitta formossa*	SS	OD	4	Residente	Solitario	Invertebrado/ Granivoro
10	Passeriformes	Icteridae	Zanate mexicano	*Quiscalus mexicanus*	SS	OD	18	Residente	Solitario	Invertebrado/ Granivoro
11	Passeriformes	Tyrannidae	Luis	*Pitangus sulphuratus*	SS	OD	9	Residente	Solitario	Invertebrado/ Granivoro
12	Pelecaniformes	Ardeidae	Garza blanca	Ardea alba	SS	OD	4	Residente	Solitario	Invertebrados
Total							**80**			

La población total de especies de aves que se encuentra en el área de CUS corresponde a 12 especies, con un total de 80 individuos, para este grupo faunístico no se presentan especies con algún estatus especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **Mamíferos**

En la siguiente Tabla, se muestra el listado de las especies de fauna para el ecosistema de SBC en el área de CUS, referente al grupo faunístico de los Mamíferos.

Tabla 133.- Listado de las Especies del Grupo Faunístico de los Mamíferos para el área de CUS.

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059 SEMARNAT-2010	EVIDENCIA	NO. DE OBS.	ESTACIONALIDAD	SOCIABILIDAD	ALIMENTACIÓN
1	Carnivora	Procyonidae	Mapache	*Procyon lotor*	SS	V	2	Residente	Pareja	Omnivoro
2	Didelphimorphia	Didelphidae	Tlacuache	*Didelphis virginiana*	SS	OD	3	Residente	Pareja	Omnivoro
3	Rodentia	Sciurinidae	Ardilla	*Sciurus aureogaster*	SS	OD	4	Residente	Solitario	Herbivoro

Total	**9**			

La población total de especies de mamíferos que se encuentra en el área de CUS corresponde a 3 especies, con un total de 9 individuos, para este grupo faunístico no se presentan especies con estatus especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

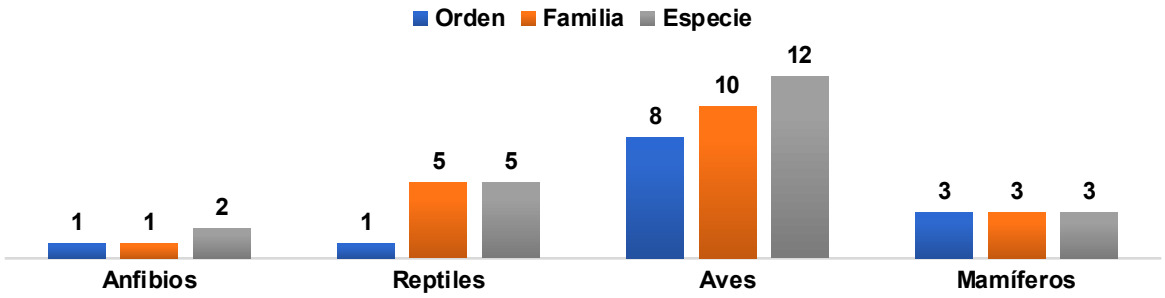
IV.3.2.6.3.1 RESULTADOS POR GRUPO TAXONÓMICO DE LA FAUNA

En resumen, del total de las 22 especies de fauna vertebrada registrada en el área de CUS se distribuyen de acuerdo con la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 134.- Arreglo de la Fauna Vertebrada presente en el área de CUS.

Grupo faunístico	Orden	Familia	Especie
Anfibios	1	1	2
Reptiles	1	5	5
Aves	8	10	12
Mamíferos	3	3	3
Total	**13**	**19**	**22**

Gráfico 9.- Distribución de la Fauna Vertebrada por Grupos Taxonómicos en el área de CUS.



IV.3.2.6.3.2 ABUNDANCIA RELATIVA POR GRUPO ZOOLÓGICO

La abundancia relativa se define como la proporción relativa de una especie con respecto al total de especies dentro de una comunidad (Merlo 2004; Rocha *et al.* 2006). Para el cálculo de la abundancia relativa de cada grupo zoológico presente en el área del proyecto, se empleó la metodología propuesta por los siguientes autores: Lazcano-Barrero *et al.* (1992) para anfibios y reptiles; González-García (1992) y Bibby *et al.* (2000) para las aves; y para mamíferos la propuesta de Kunz y Kurta (1998). El uso de estos métodos logra una categorización de las especies dependiente de sus frecuencias de registro:

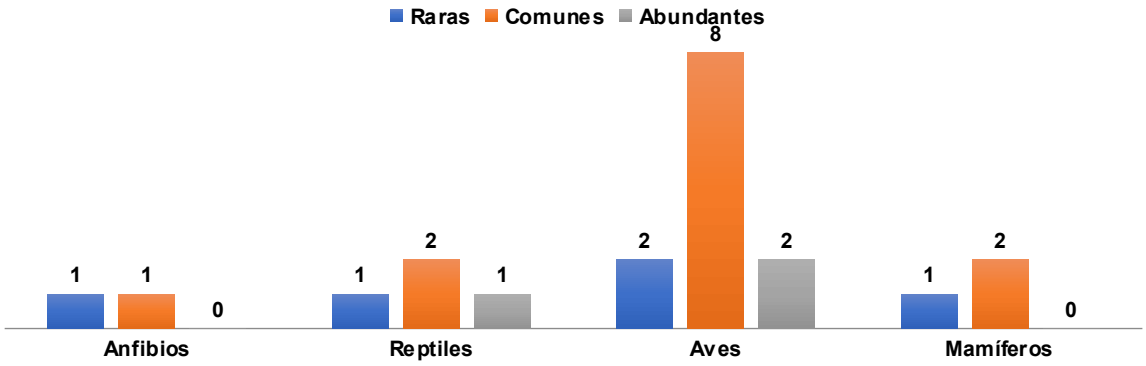
- **Especies raras**, aquellas que tienen un máximo registro de dos individuos.
- **Especies comunes**, abarca a las especies que presentan un mínimo de tres pero un máximo de nueve registros.
- **Especies abundantes**, las que presentan diez o más individuos en el área.

Tabla 135.- Especies Clasificadas en Rara, Común y Abundante.

Grupo faunístico	Raras	Comunes	Abundantes
Anfibios	1	1	0
Reptiles	1	2	1
Aves	2	8	2
Mamíferos	1	2	0
Total	**5**	**13**	**3**

Para la fauna registrada en el área de CUS el índice de abundancia relativa indica lo siguiente: del grupo faunístico de los anfibios 1 especie está catalogada como rara, 0 como abundante y 1 como comunes, del grupo faunístico de los reptiles 1 como raras, 2 como comunes y 1 como abundantes, del grupo faunístico de las aves 2 están catalogada como raras, 8 como comunes y 2 como abundantes, y por último el grupo faunístico de los mamíferos 1 está catalogada como raras, 2 como comunes y 0 como abundantes.

Gráfico 10.- Abundancia Relativa de las Especies de Vertebrados.



IV.3.2.6.3.3 DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LOS GRUPOS FAUNÍSTICOS

La distribución de las 22 especies de fauna vertebrada registrada en el área de CUS se distribuye de acuerdo con la siguiente tabla y gráficos.

Tabla 136.- Distribución vertical de los Grupos Faunístico.

Grupo faunístico	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Anfibios	0	0	2
Reptiles	0	3	2
Aves	6	6	0
Mamíferos	1	0	2
Total	**7**	**9**	**6**

Gráfico 11.- Distribución vertical del Grupo Faunístico de Anfibios.

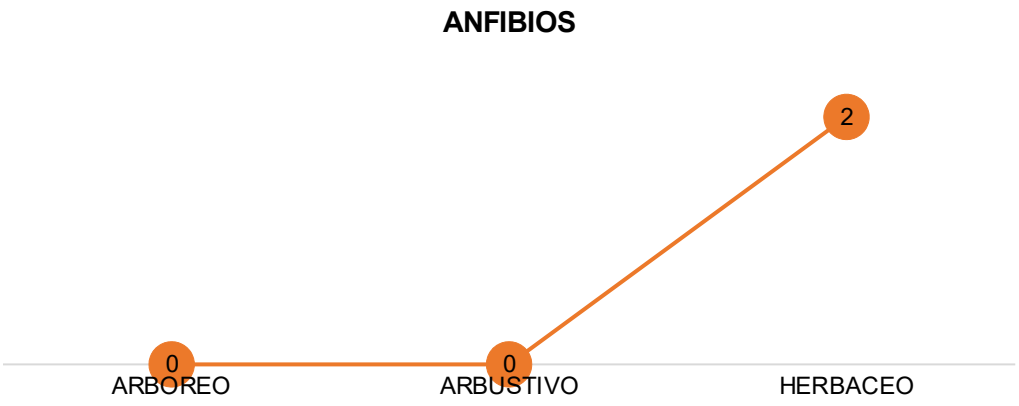


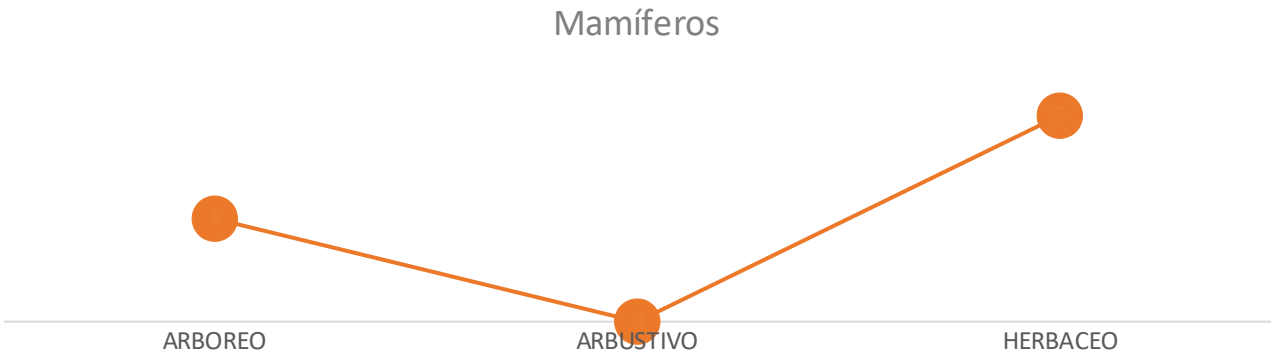
Gráfico 12.- Distribución vertical del Grupo Faunístico de Reptiles.



Gráfico 13.- Distribución vertical del Grupo Faunístico de Aves.



Gráfico 14.- Distribución vertical del Grupo Faunístico de Mamíferos.



IV.3.2.6.4 ANÁLISIS DE DIVERSIDAD DE LA FAUNA

IV.3.2.6.4.1 METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS INDICADORES DE DIVERSIDAD

1. **MEDICIÓN DE LA DIVERSIDAD**

a) Índices de Riqueza específica (S)

Número total de especies obtenido por un muestreo de la comunidad.

- Índice de Margalef (riqueza)

La complejidad de la comunidad faunística en el área de CUS se determinó midiendo la riqueza de especies por medio del índice de Margalef, el cual transforma el número de especies por muestra a una

proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra, supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos.

El rango de valores es de: **1.5; bajo**, **3.25; medio** y **6; alto** (Magurran, 1989). La fórmula es:

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Dónde:

S=número de especies
N=número total de individuos

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=k\sqrt{N}$ donde k es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando S-1, en lugar de S, da D_{Mg} = 0 cuando hay una sola especie.

b) Índices de abundancia proporcional

Peet (1974) clasificó estos índices de abundancia en índices de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Sin embargo, cualquiera de estos índices enfatiza ya sea el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancia e índices de equidad.

- Índice de Simpson (estructura-dominancia)

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

Este índice mide la diversidad, basándose en la abundancia y no en la riqueza de especies y manifiesta la probabilidad de que dos individuos (cualquiera) tomados al azar de una comunidad sean de la misma especie, también se emplea como un índice de dominancia a su marcada dependencia de las especies más abundantes.

El rango de valores es de**: 0 (baja), 0.5 (media)** y **1 (alta)** (Magurran, 1989). Este índice se obtiene a tr avés de la siguiente fórmula:

$$D = \Sigma\, pi^2$$

Dónde:

Pi= Abundancia proporcional de la especie i, es decir el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Este índice, es una idea de la abundancia de las especies dentro del bosque, si están representadas de forma equitativa dentro de la población muestreada, haciendo una proporción entre cada especie y el número de individuos muestreados, resultando en la probabilidad de elegir al azar dos individuos de la misma especie.

c) Índices de equidad

Algunos de los índices más reconocidos sobre diversidad se basan principalmente en el concepto de equidad. Al respecto se pueden encontrar discusiones profundas en Peet (1975), Camargo (1995), Smith y Wilson (1996) y Hill (1997).

- Índice de Shannon-Wiener (estructura-equidad)

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

La diversidad de especies es una característica de las comunidades que engloba tanto la riqueza de especies como su abundancia relativa o equidad y puede ser medida mediante el uso de índices (Smith y Smith, 2001). Uno de los índices más utilizados es el de Shannon, el cual mide la incertidumbre de predecir a qué especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar (Smith y Smith, 2001). Tanto un mayor número de especies como una distribución más uniforme o equitativa de los individuos en las especies harán que aumente la diversidad, con lo cual también aumentará la incertidumbre (Krebs, 1985; Smith y Smith, 2001).

Para estimar la diversidad en el área de CUS, se aplicó el índice de Shannon-Wiener (*H'*), el cual tiene la bondad de tomar en cuenta las abundancias de cada especie. Este índice considera que los individuos se muestrean al azar a partir de una población "infinitamente grande" y asume que todas las especies están representadas en la muestra, combina dos componentes de la diversidad: la riqueza de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de individuos de las diferentes especies, dando más relevancia a la abundancia de las especies dentro de la comunidad.

El rango de valores es de: 1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989), la fórmula es:

$$H' = \sum_{i=1}^{S} pi \ln pi \qquad H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Dónde

S= es la riqueza específica o número total de especies
Pi= la abundancia relativa de la especie *i*, en la comunidad
ln es logaritmo natural.

El índice de Shannon normalmente toma valores entre 1 y 4.5, a mayor valor del índice indica una mayor **diversidad** del ecosistema, por lo tanto, valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos".

Asociado al índice de Shannon suele calcularse la equidad o equitabilidad (*J'*), o grado de uniformidad en la repartición de los individuos en relación con las especies (Pielou, 1975), estima el valor de equitatividad (*J*) para cada hábitat con el fin de analizar la forma en que está representada la diversidad en términos de las abundancias y dominancia de cada especie (Valverde *et al.*, 2005).

Se calcula mediante la siguiente fórmula (Moreno, 2005):

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}} = \frac{H'}{\ln S}$$

Dónde:

S = número total de especies en la comunidad

La equidad mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. El valor de equidad o equitabilidad (*J'*) tiende hacia cero cuando una especie domina fuertemente a la población y es igual a uno cuando todas las especies son igualmente abundantes (Dajoz, 2002).

IV.3.2.6.4.2 ESTIMACIÓN DE LOS INDICADORES DE DIVERSIDAD

Una vez obtenidos los resultados de las poblaciones faunísticas del área de CUS, se estimaron los índices de diversidad, midiendo la riqueza, dominancia y equidad para cada uno de los grupos faunísticos en el ecosistema SBC presente en el área de CUS, los resultados se exportan en formato Excel para integrarlos en el presente capitulo.

- **Anfibios**

En la siguiente Tabla, se muestran los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson obtenidos para el grupo faunístico de los Anfibios de SBC en el área de CUS

Tabla 137.- Índice de Margalef, Shannon-Wiener e Índice de Simpson para los Anfibios del área de CUS.

No	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ÍNDICE DE MARGALEF (RIQUEZA)		ÍNDICE DE SHANNON (EQUIDAD)		ÍNDICE DE SIMPSON (DOMINANCIA)		
			ni/ha	Abundancia Relativa (pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln (pi)	n x (n-1)	n/N	(n/N)2
1	Sapo	*Rhinella horribilis*	3	0.750	0.288	0.216	6	0.750	0.563
2	Sapo jaspeado	*Incilius marmoreus*	1	0.250	1.386	0.347	0	0.250	0.063
TOTAL			**4**	**1.000**	**1.674**	**0.562**	**6.000**	**1.000**	**0.625**
		Total, Individuos (N)		4	**Riqueza (S)**	2	**Índice de dominancia de Simpson**		**0.625**
		Total, de especies (S)		2	**Índice de diversidad de Shannon(H)**	**0.562**	**Índice de diversidad de Simpson**		0.375
		S-1		1	**H max= Ln S**	**0.693**			
		Ln(N)		1.386	**Equitatividad (J)**	**0.811**			
		DMg		**0.721**					

En la siguiente tabla, se muestra el valor de los índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson para el grupo faunístico de los Anfibios en el ecosistema SBC del Predio:

Tabla 138.- Resumen de los Valores Obtenidos para el Índice de Margalef, Shannon-Wiener e Índice de Simpson para los Anfibios.

ANFIBIOS			
Índice de Margalef	**Riqueza**	**DMg =**	**0.721**
Índice de Shannon	**H**	**H=**	**0.562**
	Equidad	**J=**	**0.811**
Índice de Simpson	**Dominancia**	**D=**	**0.625**

- **Reptiles**

En la siguiente Tabla, se muestran los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson obtenidos para el grupo faunístico de los Reptiles en el ecosistema de SBC en el área de CUS.

Tabla 139.- Índice de Margalef, Shannon-Wiener e Índice de Simpson para los Reptiles del área de CUS.

No	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ÍNDICE DE MARGALEF (RIQUEZA)		ÍNDICE DE SHANNON (EQUIDAD)		ÍNDICE DE SIMPSON (DOMINANCIA)		
			ni/ha	Abundancia Relativa (pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln (pi)	n x (n-1)	n/N	(n/N)2
1	Abaniquillo	*Anolis nebulosus*	4	0.114	2.169	0.248	12	0.114	0.013
2	Lagartija gris	*Urosaurus bicarinatus*	3	0.086	2.457	0.211	6	0.086	0.007
3	Iguana negra	*Ctenosaura pectinata*	2	0.057	2.862	0.164	2	0.057	0.003
4	Cuije	*Aspidoscelis deppii*	23	0.657	0.420	0.276	506	0.657	0.432
5	Tequereque	*Basiliscus vittatus*	3	0.086	2.457	0.211	6	0.086	0.007
TOTAL			**35**	**1.000**	**10.365**	**1.109**	**532.000**	**1.000**	**0.463**
		Total, Individuos (N)		35	**Riqueza (S)**	5	**Índice de dominancia de Simpson**		**0.463**
		Total, de especies (S)		5	**Índice de diversidad de Shannon(H)**	**1.109**	**Índice de diversidad de Simpson**		0.537
		S-1		4	**H max= Ln S**	**1.609**			
		Ln(N)		3.555	**Equitatividad (J)**	**0.689**			
		DMg		**1.125**					

En la siguiente tabla, se muestra el valor de los índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson para el grupo faunístico de los Reptiles en el ecosistema SBC del área de CUS:

Tabla 140.- Resumen de los Valores Obtenidos para el Índice de Margalef, Shannon-Wiener e Índice de Simpson para los Reptiles.

REPTILES			
Índice de Margalef	**Riqueza**	**DMg =**	**1.125**
Índice de Shannon	**H**	**H=**	**1.109**
	Equidad	**J=**	**0.689**
Índice de Simpson	**Dominancia**	**D=**	**0.463**

- **Aves**

En la siguiente Tabla, se muestran los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson obtenidos para el grupo faunístico de las Aves en el ecosistema de SBC en el área de CUS.

Tabla 141.- Índice de Margalef, Shannon-Wiener e Índice de Simpson para las Aves del área de CUS.

No	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ÍNDICE DE MARGALEF (RIQUEZA)		ÍNDICE DE SHANNON (EQUIDAD)		ÍNDICE DE SIMPSON (DOMINANCIA)		
			ni/ha	Abundancia Relativa (pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln (pi)	n x (n-1)	n/N	(n/N)2
1	Zopilote cabeza roja	*Cathartes aura*	6	0.075	2.590	0.194	30	0.075	0.006
2	Colibri	*Amazilia rutila*	2	0.025	3.689	0.092	2	0.025	0.001
3	Zopilote	*Coragyps atratus*	5	0.063	2.773	0.173	20	0.063	0.004
4	Halconcito	*Falco sparverius*	2	0.025	3.689	0.092	2	0.025	0.001
5	Tortolita	*Columbina inca*	12	0.150	1.897	0.285	132	0.150	0.023
6	Garrapatero pijuy	*Crotophaga sulcirostris*	9	0.113	2.185	0.246	72	0.113	0.013
7	Calandria	*Icterus spurius*	4	0.050	2.996	0.150	12	0.050	0.003
8	Gorrion	*Passer domesticus*	5	0.063	2.773	0.173	20	0.063	0.004
9	Urraca	*Calocitta formossa*	4	0.050	2.996	0.150	12	0.050	0.003
10	Zanate mexicano	*Quiscalus mexicanus*	18	0.225	1.492	0.336	306	0.225	0.051
11	Luis	*Pitangus sulphuratus*	9	0.113	2.185	0.246	72	0.113	0.013
12	Garza blanca	*Ardea alba*	4	0.050	2.996	0.150	12	0.050	0.003
TOTAL			**80**	**1.000**	**32.259**	**2.286**	**692.000**	**1.000**	**0.121**
	Total, Individuos (N)		80		**Riqueza (S)**	12	**Índice de dominancia de Simpson**		**0.121**
	Total, de especies (S)		12		**Índice de diversidad de Shannon(H)**	**2.286**	**Índice de diversidad de Simpson**		0.879
	S-1		11		**H max= Ln S**	2.485			
	Ln(N)		4.382		**Equitatividad (J)**	0.920			
	DMg		**2.510**						

En la siguiente tabla, se muestra el valor de los índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson para el grupo faunístico de las Aves en el ecosistema SBC del área de CUS:

Tabla 142.- Resumen de los Valores Obtenidos para el Índice de Margalef, Shannon-Wiener e Índice de Simpson para las Aves.

AVES			
Índice de Margalef	Riqueza	DMg =	2.510
Índice de Shannon	H	H=	2.286
	Equidad	J=	0.920
Índice de Simpson	Dominancia	D=	0.121

- **Mamíferos**

En la siguiente Tabla, se muestran los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson obtenidos para el grupo faunístico de los Mamíferos en el ecosistema de SBC en el área de CUS.

Tabla 143.- Índice de Margalef, Shannon-Wiener e Índice de Simpson para los Mamíferos del área de CUS.

No	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ÍNDICE DE MARGALEF (RIQUEZA)		ÍNDICE DE SHANNON (EQUIDAD)		ÍNDICE DE SIMPSON (DOMINANCIA)		
			ni/ha	Abundancia Relativa (pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln (pi)	n x (n-1)	n/N	(n/N)2
1	Mapache	*Procyon lotor*	2	0.222	1.504	0.334	2	0.222	0.049
2	Tlacuache	*Didelphis virginiana*	3	0.333	1.099	0.366	6	0.333	0.111
3	Ardilla	*Sciurus aureogaster*	4	0.444	0.811	0.360	12	0.444	0.198
TOTAL			9	1.000	3.414	1.061	20.000	1.000	0.358
		Total, Individuos (N)		9	Riqueza (S)	3	Índice de dominancia de Simpson		0.358
		Total, de especies (S)		3	Índice de diversidad de Shannon(H)	1.061	Índice de diversidad de Simpson		0.642
		S-1		2	H max= Ln S	1.099			
		Ln(N)		2.197	Equitatividad (J)	0.966			
		DMg		0.910					

En la siguiente tabla, se muestra el valor de los índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson para el grupo faunístico de los Mamíferos en el ecosistema Área de CUS:

Tabla 144.- Resumen de los Valores Obtenidos para el Índice de Margalef, Shannon-Wiener e Índice de Simpson para los Mamíferos.

MAMÍFEROS			
Índice de Margalef	Riqueza	DMg =	0.910
Índice de Shannon	H	H=	1.061
	Equidad	J=	0.966
Índice de Simpson	Dominancia	D=	0.358

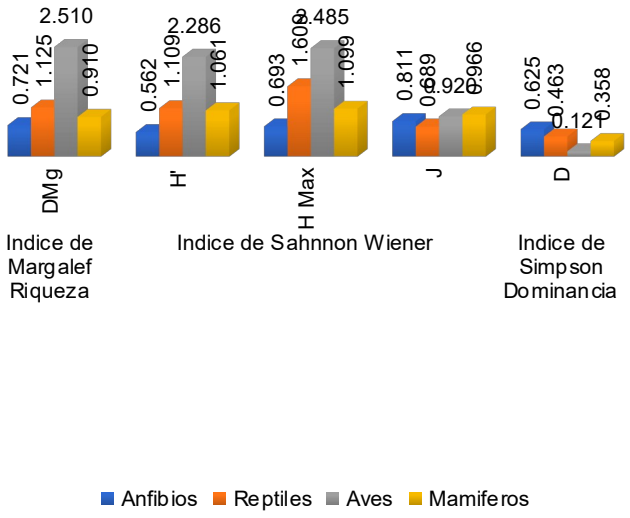
- **Resumen de los Indicadores de Diversidad de la Fauna para el Ecosistema SBC en el área de CUS**

En la siguiente Tabla, se muestra el resumen determinado de los índices de diversidad para la Fauna en el ecosistema de SBC en el área de CUS.

Tabla 145.- Resumen de los Índices de Diversidad de las Especies de Fauna en el Ecosistema SBC en el área de CUS.

ESTRATO	ESPECIES	ÍNDICE DE MARGALEF(RIQUEZA)	ÍNDICE DE SHANNON (EQUIDAD)			ÍNDICE DE SIMPSON(DOMINANCIA)
		DMg	H'	Hmax	J	D
Anfibios	2	0.721	0.562	0.693	0.811	0.625
Reptiles	5	1.125	1.109	1.609	0.689	0.463
Aves	12	2.510	2.286	2.485	0.920	0.121
Mamíferos	3	0.910	1.061	1.099	0.966	0.358

Gráfico 15.- Comportamiento de los Índices de Diversidad de las Especies de Flora en el Ecosistema SBC del área de CUS.



El grupo faunístico de los Anfibios: En el **Índice de Margalef (DMg)** los valores son de 1.5 bajo, 3.25 medio y 6 alto (Magurran, 1989), los anfibios presentan una riqueza de **0.721** por lo tanto se tiene una riqueza baja. En el **índice Shannon-Wiener (H´)** Moreno (2001) menciona que el índice puede tomar valores entre cero, cuando hay una sola especie, y 5 cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. En este sentido, es importante mencionar que la diversidad es un concepto que se relaciona con las perturbaciones, ya que la disminución en la diversidad puede ser consecuencia de un incremento en las perturbaciones ambientales. Los valores bajos de este índice se consideran indicadores de la contaminación y/o perturbación consecuencia de la modificación o alteración de las condiciones naturales; así pues, si el valor del índice es igual a:

5, refleja condiciones óptimas / diversidad muy alta.
4, refleja muy buen estado / diversidad alta.
3 a 4, refleja buen estado / diversidad media-alta.
2 a 3, refleja estado moderado / diversidad media.
1 a 2, refleja perturbación / diversidad baja.
0 a 1, refleja mal estado / diversidad muy baja.

Los anfibios presentan una diversidad de **0.562** por lo tanto presenta una heterogeneidad muy baja, en cuanto a la equidad presenta una equitatividad de **0.811** considerando que el índice de equitatividad va

de 0 (mayor desigualdad entre abundancias de las especies) a 1 (mayor igualdad entre abundancias de las especies) Magurran, 2004, se puede inferir que tiende a la igualdad, ya que su valor tiende a 1, la máxima diversidad que puede alcanzar es de **0.693** lo que nos indica que este grupo está cerca de alcanzar su máxima diversidad. En el **índice de Simpson (D)** los valores son de 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta) (Magurran, 1989), se tiene una dominancia de **0.625** la cual es una dominancia media por lo que existen especies muy dominantes y no tiende a la igualdad ya que existen solamente 2 especies en este grupo y una es más dominante que la otra.

El grupo faunístico de los Reptiles: En el **Índice de Margalef (DMg)** los valores son de 1.5 bajo, 3.25 medio y 6 alto (Magurran, 1989), los reptiles presentan una riqueza de **1.125** se tiene una riqueza baja. En el **índice Shannon-Wiener (H´)** de acuerdo con Moreno (2001) los reptiles presentan una diversidad de **1.109** presenta una comunidad con baja heterogeneidad en sus especies, en cuanto a la equidad los reptiles presentan una equitatividad de **0.689** considerando que el índice de equitatividad va de 0 (mayor desigualdad entre abundancias de las especies) a 1 (mayor igualdad entre abundancias de las especies) Magurran, 2004, se puede inferir que tiende a la igualdad, ya que su valor tiende a 1, la máxima diversidad que puede alcanzar es de **1.609** lo que nos indica que este grupo está cerca de alcanzar su máxima diversidad.. En el **índice de Simpson (D)** los valores son de 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta) (Magurran, 1989), se tiene que los reptiles presentan una dominancia de **0.463** la cual es una dominancia baja por lo que no existen especies muy dominantes y tiende a la igualdad ya que no existen especies muy dominantes.

El grupo faunístico de las Aves: En el **Índice de Margalef (DMg)** los valores son de 1.5 bajo, 3.25 medio y 6 alto (Magurran, 1989), las aves presentan una riqueza de **2.510** se tiene una riqueza media. En el **índice Shannon-Wiener (H´)** de acuerdo con Moreno (2001) las aves presentan una diversidad de **2.286** se presenta una heterogenidad media, en cuanto a la equidad las aves presentan una equitatividad de **0.920** considerando que el índice de equitatividad va de 0 (mayor desigualdad entre abundancias de las especies) a 1 (mayor igualdad entre abundancias de las especies) Magurran, 2004, se puede inferir que tiende a la igualdad, ya que su valor tiende a 1, la máxima diversidad que puede alcanzar es de **2.485** lo que nos indica que este grupo está cerca de alcanzar su máxima diversidad. En el **índice de Simpson (D)** los valores son de 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta) (Magurran, 1989), se tiene que las aves presentan una dominancia de **0.121** la cual es una dominancia baja por lo que no existen especies muy dominantes y tiende a la igualdad ya que no existen especies muy dominantes.

El Grupo Faunístico de los Mamíferos: En el **Índice de Margalef (DMg)** los valores son de 1.5 bajo, 3.25 medio y 6 alto (Magurran, 1989), los mamíferos presentan una riqueza en el área de CUS de **0.910** se tiene una riqueza muy baja. En el **índice Shannon-Wiener (H´)** de acuerdo con Moreno (2001) los mamíferos presentan una diversidad de **1.061** presenta una heterogeneidad baja, en cuanto a la equidad los mamíferos presentan una equitatividad de **0.966** considerando que el índice de equitatividad va de 0 (mayor desigualdad entre abundancias de las especies) a 1 (mayor igualdad entre abundancias de las especies) Magurran, 2004, se puede inferir que tiende a la igualdad, ya que su valor tiende a 1, la máxima diversidad que puede alcanzar es de **1.099** lo que nos indica que este grupo está cerca de alcanzar su máxima diversidad. En el **índice de Simpson (D)** los valores son de 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta) (Magurran, 1989), se tiene que los mamíferos presentan una dominancia de **0.358** la cual es una dominancia baja por lo que no existen especies muy dominantes y tiende a la igualdad ya que no existen especies muy dominantes.

Las memorias de cálculo desarrolladas para la estimación de los Índices de Diversidad para el Área sujeta a CUSTF se integran en el Anexo Memorias de Cálculo como Índices de Diversidad Fauna.

IV.3.2.7 MEDIDAS PARA CONSERVAR Y PROTEGER EL HÁBITAT DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES AMENAZADAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.

Con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, (Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo); publicada en el D.O.F. con fecha 30 de Diciembre del 2010 y su MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 publicada en el D.O.F. 14/11/2019, del total de las especies de flora y fauna identificadas en el área de CUS, se identificó una especie de fauna silvestre listada en dicha Norma, en la siguiente tabla se presentan las características de las mismas.

Tabla 146.- Especies de Fauna Silvestre con Estatus especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, presentes en el área de CUS.

ESPECIES PRESENTES EN EL ÁREA DE CUS ENLISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010				
FAMILIA	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**IMAGEN**
FAUNA				
Iguanidae	*Ctenosaura pactinata*	Iguana negra	**Amenazada (A)**	

IV.3.2.7.1.1 ESPECIES DE VALOR CULTURAL PARA ETNIAS Y GRUPOS LOCALES

Principales plagas reportadas y/o fauna nociva

No se tienen reportadas plagas para el predio del proyecto.

Especies introducidas o que pretenda introducir el proyecto

No se ha generado aún el listado de especies a emplear en las actividades de jardinería.

IV.3.2.8 ECOSISTEMAS

IV.3.2.8.1 IMPORTANCIA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES QUE PROPORCIONA EL ECOSISTEMA A NIVEL SA

Los servicios ambientales se dice que son beneficios intangibles (aquellos que sabemos existen, pero cuya cuantificación y valoración resultan complicadas) ya que, a diferencia de los bienes o productos ambientales, como es el caso de la madera, los frutos y las plantas medicinales de los cuales nos beneficiamos directamente, los servicios ambientales no se “utilizan” o “aprovechan” de manera directa, sin embargo nos otorgan beneficios, como tener un buen clima, aire limpio, o simplemente un paisaje bello.

Sin embargo, a pesar de este reconocimiento de los servicios ambientales y sus beneficios otorgados a la sociedad, la degradación y deterioro de los mismos es aguda e irreversible en algunos ecosistemas,

es por esto, que el pago por los servicios ambientales es un esquema que pretende reconocer y valorar el papel de los ecosistemas a través de un pago que se otorga, en su mayoría, a los dueños de los recursos naturales que demuestran cambios de actitud, practicas o mejoras en favor de los recursos naturales.

Cabe señalar que la importancia del servicio ambiental depende en el grupo de población que a nivel SA resulta beneficiado por el servicio ambiental que presta el Área de Proyecto, de manera que un servicio ambiental puede ser de beneficio generalizado para la población (como el servicio de captura y secuestro de dióxido de carbono) o solo se beneficia a grupo reducidos, como en el caso de ofrecimiento de uso no comerciales o porción extraíble como comida.

Tabla 147.- Función e importancia de los servicios ambientales.

BIEN O SERVICIO	FUNCIÓN E IMPORTANCIA
Provisión de agua	Regulación de los flujos de agua que influyen en la provisión de agua tanto para el ecosistema, como para el consumo; es decir, su importancia radica en el almacenamiento y retención del agua.
Captura de carbono	Regulación de la composición química de la atmosfera, es decir, el balance de niveles de CO2 y otros.
Generación de oxígeno	Liberación de oxígeno como resultado de la productividad primaria del sistema por fotosíntesis, y por ende de la generación de Oxígeno.
Modulación o regulación climática	Regulación de la temperatura, la precipitación y otros procesos biológicos medidos por el clima a nivel local y global, a través de las regulaciones de gases de efectos invernadero.
Protección de la Biodiversidad	Hábitat para la biodiversidad, desempeñando el papel de semilleros, hábitat de especies de fauna, también la producción de materias primas, principalmente madera, leña, forraje, además de la provisión de alimentos.
Mitigación de efectos de desastres naturales	Amortiguamiento e integridad del ecosistema en respuesta a las fluctuaciones ambientales, brindando protección de tormentas, inundaciones, recuperaciones, recuperación por sequía y otros aspectos de respuesta de habitad a los cambios ambientales, principalmente controlada por la estructura de la vegetación.
Captura de contaminantes y componentes naturales	Regulación de la contaminación de la atmosfera, es decir, el balance de niveles de contaminantes.

Por otra parte, el grado de afectación se plantea en función de la disminución del valor ambiental que podría darse como resultado de la ejecución del Área de Proyecto solicitado en una superficie de **51,543.33 m2** en comparación con la disponibilidad del recurso forestal en el SA y consecuentemente de la disponibilidad del servicio ambiental.

IV.3.2.8.1.1 REGULACIÓN AMBIENTAL

La vegetación forestal desarrolla las funciones de captura de CO_2 y liberación de O_2 y retención de carbón. La mayor parte del oxígeno neto liberado a la atmósfera es producida en las selvas este servicio ambiental que brinda la vegetación forestal tiene una relevancia alta para todos los seres vivos. La captura de CO_2 a través de la vegetación contribuye a la disminución de la concentración de los gases de invernadero en la atmósfera, lo cual ayuda a la conservación de la temperatura global y por consiguiente a la conservación del régimen climático.

Este servicio ambiental en el SA es de importancia alta y el nivel de afectación por el proyecto será imperceptible, dado que se trata de un predio que no presta este servicio, es decir; se trata de un predio que no presenta presencia de vegetación forestal, motivo por el cual No se eliminarán individuos de este grupo, por lo tanto el grado de afectación en el SA por el proyecto será de un nivel bajo, por lo que los procesos de antropización en la zona han causado la pérdida de la cubierta vegetal forestal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas.

De acuerdo con lo anterior se tiene que por el proyecto de construcción de un desarrollo del sector servicios y comercio que afecta un ecosistema costero se generará un grado de afectación casi nulo en la regulación ambiental aplicando las medidas de prevención, motivo por el cual NO afectará a nivel SA ya que se ejecutarán las medidas compensatorias necesarias.

IV.3.2.8.1.2 CONSERVACIÓN DE LOS CICLOS HIDROLÓGICOS

Este servicio ambiental considera la regulación de los flujos hidrológicos superficiales que influyan en la provisión de agua para el ecosistema, también se refiere al papel del ecosistema de la provisión de agua mediante cuencas, reservorios y acuíferos.

Este servicio ambiental en el SA es de importancia alta y el nivel de afectación por predio será un nivel bajo, por lo tanto, el grado de afectación en el SA por la construcción del proyecto del sector servicios y comercio que afecta un ecosistema costero será de un nivel nulo, ya que las actividades no afectarán a los volúmenes de agua que escurre hacia zonas bajas, dado que se contará con drenajes pluviales para encauzar o infiltrar esos volúmenes de agua y a que no existiría afectaciones a poblaciones de flora, por lo que los patrones de drenaje se mantendrán.

Cabe mencionar que en el Área del proyecto NO existe la presencia de corrientes intermitentes las cuales solo presentan agua principalmente en épocas de lluvias.

De acuerdo con lo anterior se tiene que el proyecto del sector servicios y comercio que afecta un ecosistema costero *NO generará afectación en la conservación de los ciclos hidrológicos.*

IV.3.2.8.1.3 FIJACIÓN DE NITRÓGENO

Las funciones de almacenamiento, reciclado interno, procesamiento y adquisición de nutrientes mediante la fijación de nitrógeno, fósforo y potasio, y otros elementos que realiza la vegetación existente en donde se realizará el SA, se identifican como un servicio ambiental de muy alta importancia, ya que es partir de esta función que quedan disponibles para las distintas etapas de la cadena trópica, en la que, desde luego incluye al ser humano.

Este servicio ambiental en el SA es de importancia media y el nivel de afectación por el proyecto de construcción del sector turístico que afecta un ecosistema costero es de un nivel bajo, por lo tanto, el grado de afectación en el SA por el proyecto será de un nivel NULO, ya que las especies fijadoras de nitrógeno presentes en el Área de Proyecto son pocas y pertenecen a la familia de las leguminosas.

De acuerdo con lo anterior se tiene que por el Proyecto se generará un grado de afectación Nulo en la fijación de nitrógeno que con las medidas de mitigación propuestas se tendrá un efecto benéfico a nivel SA.

IV.3.2.8.1.4 CAPTURA DE CARBONO

La captación de carbono depende de las especies de plantas, del contenido de materia orgánica, la estructura de edades de los árboles y el tipo de suelo y factores climáticos.

Este servicio ambiental en el SA es de importancia alta y el nivel de afectación por el proyecto es un nivel Bajo, por lo tanto, el grado de afectación en el SA por el proyecto turístico que afecta un ecosistema costero será de un nivel bajo, ya que la vegetación presente en el Área del Proyecto corresponde a vegetación herbácea y es casi inexistente, durante los trabajos en campo se observó que en la zona donde se ubica el Área del proyecto existe una fuerte presión por actividades del sector servicios y comercio y de asentamientos humanos; estas actividades han causado la pérdida de la

cubierta vegetal forestal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas.

De acuerdo con lo anterior se tiene que por el proyecto turístico que afecta un ecosistema costero se generará un grado de afectación casi nulo en la captura de carbono, y que con las medidas de mitigación propuestas NO afectará significativamente a nivel SA.

IV.3.2.8.1.5 DEGRADACIÓN DE DESECHOS ORGÁNICOS

La cubierta vegetal, y los animales que habitan en ella, realizan una aportación constante de materia orgánica que es la fuente formadora del suelo y la conservación de su fertilidad.

Este servicio ambiental que presta el Área del Proyecto en el SA es de importancia baja y el nivel de afectación por el proyecto turístico que afecta un ecosistema costero será un nivel nulo, por lo tanto, el grado de afectación en el SA por el proyecto será de un nivel nulo, ya que la vegetación presente en el Área del proyecto corresponde a vegetación herbácea casi inexistente, durante los trabajos en campo se observó que en la zona donde se ubica el Área del proyecto existen fuerte presión antrópica, estas actividades han causado la pérdida de la cubierta vegetal forestal y el desplazamiento de la fauna silvestre.

Aunado a esto la vegetación del ecosistema SBC presenta dos estaciones bien marcadas, durante la época de lluvias presenta follaje y se torna un color verde y durante la época de secas pierde su follaje y se torna un color grisáceo, al igual que su estrato herbáceo que se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas.

De acuerdo con lo anterior se tiene que por el proyecto turístico que afecta un ecosistema costero se generará un grado de afectación Bajo en la degradación de desechos orgánicos que con las medidas de mitigación propuestas NO afectará significativamente a nivel SA.

IV.3.2.8.1.6 FORMACIÓN DE SUELO

La formación de suelo es resultado del material parenteral, el relieve, el tiempo, el clima y los seres vivos. Los tres primeros factores desempeñan un rol pasivo, mientras que el clima y los seres vivos participan activamente en la formación del suelo.

Este servicio ambiental que presta el Área del Proyecto en el SA es de importancia baja y el nivel de afectación por el proyecto turístico que afecta un ecosistema costero será un nivel Nulo, por lo tanto, el grado de afectación en el SA por el Aprovechamiento será de un nivel Nulo.

De acuerdo con lo anterior se tiene que por el proyecto turístico que afecta un ecosistema costero se generará un grado de afectación Nulo en la formación de suelo.

IV.3.2.8.1.7 CONTROL DE LA EROSIÓN

Este servicio ambiental involucra la función de prevención de la pérdida de suelo por viento, escorrentía y otros procesos de remoción.

Este servicio ambiental que presta el Área del Proyecto en el SA es de importancia baja y el nivel de afectación por el proyecto turístico que afecta un ecosistema costero será un nivel bajo.

De acuerdo con lo anterior se tiene que por el proyecto turístico que afecta un ecosistema costero se generará un grado de afectación Bajo en el control de la erosión que con las medidas de mitigación propuestas NO afectará significativamente a nivel SA.

IV.3.2.8.1.8 PAISAJE Y RECREACIÓN

Un paisaje se define como la superficie o porción de terreno heterogénea compuesta por una agrupación de ecosistemas (interrelacionados o interactivos entre sí) que se repite de igual forma a través de dicha superficie (siguiendo un patrón) y que comparte un mismo tipo de interacciones o flujos entre los ecosistemas de la agrupación, los mismos clima y geomorfología, y un mismo régimen de perturbaciones.

Este servicio ambiental también se basa en la factibilidad de usar al ecosistema para realizar actividades recreacionales tales como ecoturismo, pesca deportiva, y otras actividades de aprovechamiento no extractivo.

Este servicio ambiental que presta el Área de Proyecto en el SA es de importancia alta y el nivel de afectación por el proyecto turístico que afecta un ecosistema costero será un nivel alto, por lo tanto, el grado de afectación en el SA por el proyecto será de un nivel Alto, ya que se afectará la calidad escénica para su explotación como recurso de interés en el Área del Proyecto, ya que en el área se llevan cabo actividades recreativas.

De acuerdo con lo anterior se tiene que por el proyecto turístico que afecta un ecosistema costero se *ge nerará un grado de afectación en el Paisaje o recreación.*

IV.3.2.8.1.9 CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

La diversidad biológica o biodiversidad es "*la variabilidad de organismos vivos de todas las clases, incluida la diversidad dentro de las especies, entre las especies y de los ecosistemas*" (Convenio de Diversidad Biológica). La conservación y el uso sostenible de la biodiversidad son elementos clave para avanzar hacia un modelo de economía verde y un desarrollo sostenible, que minimice el impacto de las actividades humanas y reconozca el valor y la relevancia que tienen los servicios de los ecosistemas para el desarrollo y el bienestar.

Este servicio ambiental que presta el Área del Proyecto en el SA es de importancia baja, dado que como se ha señalado el predio presenta nula vegetación forestal y el nivel de afectación por el proyecto turístico que afecta un ecosistema costero será un nivel nulo, por lo tanto, el grado de afectación en el SA por el proyecto turístico que afecta un ecosistema costero será de un nivel bajo, ya que durante los trabajos en campo se observó que en la zona donde se ubica el Área del Proyecto existen actividades que han causado la pérdida de la cubierta vegetal forestal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas; esto ha repercutido en el desplazamiento de la fauna .

Dado que el predio no requerirá de remoción de vegetación forestal al ser está inexistente, no darán lugar a la pérdida del hábitat en la zona, únicamente puede que la fauna se desplace de manera temporal derivado de la presencia de humanos.

De acuerdo con lo anterior se tiene que por el proyecto turístico que afecta un ecosistema costero se generará un grado de afectación Bajo en la afectación de la Biodiversidad que con las medidas de prevención propuestas NO afectará significativamente a nivel SA.

IV.3.2.8.1.10 PAISAJE

Un paisaje se define como la superficie o porción de terreno heterogénea compuesta por una agrupación de ecosistemas (interrelacionados o interactivos entre sí) que se repite de igual forma a través de dicha superficie (siguiendo un patrón) y que comparte un mismo tipo de interacciones o flujos entre los ecosistemas de la agrupación, los mismos clima y geomorfología, y un mismo régimen de perturbaciones.

El paisaje se ha establecido como un recurso básico de interés económico, tratado como parte esencial y recibiendo igual consideración que los demás recursos del medio físico. La investigación empírica de la calidad estética de un entorno muestra que los valores estéticos son los más importantes entre el grupo de los valores cultural-recreativos en los ambientes naturales.

Durante los trabajos de ejecución por el **Proyecto "THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1",** el paisaje NO se modificará durante la ejecución del proyecto.

De acuerdo con la evaluación de la Calidad del paisaje y la Fragilidad visual, se puede concluir que el Área del Proyecto presenta una baja calidad y una alta fragilidad visual, se trata de un paisaje urbano/natural con elementos paisajísticos de importancia. Por lo que de acuerdo con las actividades a realizar este componente ambiental sufrirá impactos negativos significativos, ya que se trata de la construcción que afectará la calidad estética del paisaje.

IV.3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

IV.3.3.1 DEMOGRAFÍA

a) Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto.

Con base al Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI, el Municipio de Acapulco de Juárez, registró una población de 779,566 habitantes, de los cuales 371,794 son hombres y 407,772 son mujeres, cifra que lo hace el municipio más habitado en el Estado de Guerrero, representando el 22 por ciento del total de la población del estado.

b) Tasa de crecimiento poblacional.

La tasa de crecimiento de la población es de -0.1 que comparada a la tasa de crecimiento del estado es inferior en 0.6. En cuanto a la edad mediana esta es de 31 años, cuatro años más que en el estado que la cual es de 27 años.

c) Población económicamente activa.

En relación a la ocupación y empleo, en el Municipio de Acapulco el 50.1 por ciento de la población se encuentra Económicamente Activa (PEA), del total, el 45.7 por ciento corresponde a mujeres y el 54.3 por ciento a hombres, al interior de la PEA es posible identificar a la población que estuvo participando en la generación de algún bien económico o en la prestación de un servicio (población ocupada) la cual alcanzó el 48.9 por ciento (el 46.1 por ciento mujeres y el 54.0 por ciento representa a hombres) mientras que el 1.1 por ciento corresponde a la población desocupada en base al censo de población y vivienda (ITER 2020).

d) Movimiento migratorio (emigración e inmigración).

Al ser el Puerto de Acapulco quién ocupa la mayor parte de la población económicamente activa, la tasa de migración es muy baja comparada con otros municipios, ya que alcanza solo un 2.7 por ciento de

acuerdo con datos del INEGI en su último censo de población, otro dato a resaltar es que 15,562 personas mayores de 5 años son inmigrantes.

IV.3.3.2 SERVICIOS PÚBLICOS

En el municipio al 15 de marzo de 2020, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), existen 223,924 viviendas particulares habitadas de las cuales el 91.88 por ciento tiene servicios de agua potable, 98.42 por ciento corresponde a las viviendas que cuentan con servicio de energía eléctrica y el 94.69 por ciento a aquellas viviendas que cuentan con el servicio de drenaje.

Acapulco cuenta con una superficie agrícola de unidades de producción de 42,185 hectáreas. De las cuales 1,769 se utilizan para cultivos de riego y 40,416 al cultivo de temporal, siendo los principales cultivos: maíz, frijol, calabaza y Jamaica.

La afluencia turística en este destino de playa de acuerdo con datos del Sistema de Indicadores del Municipio de Acapulco (SIMA), fue de 485,631 visitantes que, a pesar de la pandemia, decidieron vacacionar en estas playas. Durante el año 2021, se contó con un 6.9 por ciento de turismo extranjero posicionando al municipio en el número 17 de las ciudades más visitadas. En lo que respecta a la oferta hotelera Acapulco cuenta con el 71.4 por ciento de hoteles de 4 y 5 estrellas y se obtuvo un 22.3 por ciento en ocupación hotelera, considerando estos indicadores se tiene una calificación media alta de acuerdo con el índice de Competitividad Urbana 2021 del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO).

Durante el año 2020, se obtuvo una derrama económica de 209.5 millones de pesos en los tres principales períodos vacacionales que son: semana santa, verano y fin de año.

Servicios públicos: En el Municipio de Acapulco el 94.2 % de las viviendas que disponen de sanitario, en la localidad de Acapulco es el 97.0 de las viviendas que disponen de sanitario. Con relación al agua en la vivienda a nivel municipal es el 91.7% de cobertura en tanto que en la localidad es del 93.1%. En cuanto a las viviendas que disponen de drenaje la cobertura es del 94.5% a nivel municipal y del 97.4% en Acapulco. Con relación a la dotación de energía eléctrica el 98.2% de las viviendas cuentan con el servicio a nivel municipal en tanto que el 98.1% a nivel localidad. El ayuntamiento proporciona a la población los servicios siguientes: agua potable, energía eléctrica, drenaje y alcantarillado, seguridad, vialidad y transporte, mercados, central de abasto, parques y jardines, pavimentación de calles, panteón, y servicio de limpia.

Comunicaciones, transporte y medios de comunicación social. Operan en el estado 68 radiodifusoras (31 de amplitud modulada y 37 de frecuencia modulada) así como 22 estaciones televisoras; hay 63 oficinas de telégrafos. El municipio tiene 69.7 km de red carretera federal y de cuota. De éstos, 45.4 km están administrados por casetas federales; 20.8 km son estatales y 3.5 km, particulares. Hay un aeropuerto que tiene 3000 m de pista y proporciona servicio a aeronaves nacionales e internacionales. Tiene tres centrales de autobuses foráneos que lo conectan con la capital de la República y del estado; con las poblaciones importantes de la ruta como son Cuernavaca, Taxco, Iguala, Chilpancingo, Tierra Colorada, Zihuatanejo y Lázaro Cárdenas (en Michoacán). Hay autobuses urbanos y foráneos que viajan a los distintos poblados que componen el municipio; además, el mismo servicio para las localidades rurales. Existe teléfono local y de larga distancia nacional e internacional, telégrafos, correos, radiodifusoras, televisión, periódicos locales y nacionales, télex, radiotelefonía, comunicación celular vía satélite e internet.

Tiradero a cielo abierto. – No se cuenta con el basurero a cielo abierto.

Basurero municipal. - No se cuenta.

Relleno sanitario. – Se cuenta con relleno sanitario con procesos de saturación.

IV.3.3.3 EDUCACIÓN

Acapulco es el municipio con mayor número de habitantes en el estado, por consiguiente, cuenta con la mayor infraestructura educativa que alberga a un número importante de estudiantes, por lo que el porcentaje de la población mayor de 15 años en condiciones de analfabetismo es relativamente bajo, ya que al 15 de marzo de 2020 sólo alcanzaba el 5.8 por ciento de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

En el ciclo escolar 2019-2020, el número de alumnos inscritos era de 177,799, de los cuales el mayor número se concentra en el nivel primaria que alcanza una población estudiantil de 80,594, de los que el 50.93 por ciento son masculinos y el 49.07 por ciento son femeninas, el nivel secundaria tiene una población de 38,755 alumnos con un porcentaje de 50.63 por ciento de hombres y el 49.37 por ciento son mujeres, a nivel bachillerato 30,004 alumnos inscritos.

Así mismo, se cuenta con infraestructura educativa de 1249 planteles que cuentan en sus diferentes niveles con 6,549 aulas, 38 bibliotecas, 235 laboratorios de ciencias y 162 de talleres.

IV.3.3.4 SALUD

El Municipio de Acapulco es el que concentra el mayor número de habitantes en el Estado, el índice de mortalidad es de 7.25 por ciento, así mismo, con datos del INEGI al 15 de marzo de 2015, el índice de esperanza de vida general es de: 0.7169 mientras que la esperanza de vida en hombres es de 0. 608 y en mujeres 0.7998. La tasa de natalidad es de 2.8 por ciento por cada 1000 habitantes en población mayor a 15 años y la tasa de fecundidad anual es de 21.2 por ciento anual.

La tasa de mortalidad en el año 2020, el porcentaje más alto se presenta en la población que sufre de enfermedades del corazón (7.56 por ciento), seguido de muertes por neumonía a causa de COVID-19 (2.95 por ciento) y población que padece diabetes mellitus tipo II (2.052 por ciento).

Por otra parte, de acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), la tasa de mortalidad infantil es de 25.6 (Defunciones de menores de un año por cada mil nacidos vivos), así mismo, con datos de la Dirección General de Salud Municipal en el 2020 solo hubo tres defunciones por dengue, en cuanto a la desnutrición infantil (niños menores de cinco años), en el mismo período se presentaron 280 casos nuevos.

IV.3.3.5 ZONAS DE RECREO

Acapulco está entre los destinos turísticos más famosos del país, ya que cuenta con infinidad de atractivos: el Fuerte de San Diego, la Diana Cazadora, los clavadistas de la mundialmente conocida como La Quebrada. Además de las lagunas de Coyuca y Tres Palos, hay balnearios, centros comerciales, bellas playas, exuberantes paisajes, su variada vegetación, las maravillosas puestas de sol, sus fabulosas noches de discoteca, la configuración de sus bahías; todo esto mezclado hace de Acapulco un lugar realmente paradisíaco y único.

IV.3.3.6 RASGOS ECONÓMICOS

Entre las principales actividades se encuentran: comercio (17.2%); servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (16.4%); construcción (11.2%); transportes, correos y almacenamiento (9.8%); y, servicios educativos (6.6%). Juntas representan el 61.2% del PIB estatal1.

La economía de Acapulco gira sobre todo en torno al sector servicios, el turismo es una importante fuente de vida en esta ciudad mexicana, mientras que la agricultura y la pesca también tienen una gran importancia en la región.

En Acapulco, los conceptos de economía y turismo están fuertemente ligados.

IV.3.3.6.1 SECTOR PRIMARIO

IV.3.3.6.1.1 AGRICULTURA

La agricultura, en el medio rural guerrerense, sigue siendo la actividad económica más importante, no tanto por la vocación productiva de sus suelos, que en la mayoría de los casos es limitada para dichos propósitos, sino por el número de personas dedicadas a la actividad agropecuaria, estimado en unas 800 mil que, a través del cultivo de la tierra, producen gran parte de sus alimentos, el de sus familias y el de la población urbana de la entidad y de otros estados.

IV.3.3.6.1.2 GANADERÍA

La actividad ganadera es de significativa importancia económica; su influencia en apoyo a la alimentación de la población guerrerense se manifiesta en el crecimiento tanto del inventario ganadero como en la producción y en la generación de empleos.

Su importancia también se ve reflejada en el hecho de ocupar alrededor del 39% del territorio estatal, la creciente introducción de razas mejoradas, la aplicación cada vez más amplia de nuevas tecnologías de producción y el establecimiento de praderas inducidas con un manejo agronómico más tecnificado; todo ello ha favorecido la consolidación del sector pecuario, que ha contado con importantes apoyos gubernamentales.

IV.3.3.6.1.3 ACTIVIDAD FORESTAL

Guerrero es un estado forestal; el Inventario Nacional Forestal publicado en 1994 lo ubica, en el contexto del país, en un octavo lugar en superficie forestal, con 5.2 millones de hectáreas, que equivalen al 81% de la superficie total de la entidad; en 2000 y 2001, en un sexto lugar en producción maderable, con un volumen anual del orden de 300 000 m3/rollo, el cual se redujo a menos de 200 000 m3/rollo en 2002 y 2003; séptimo lugar en volumen maderable, con un potencial del orden de los 184 millones de m3/rollo, de los que se podrían cosechar anualmente 1.5 millones; pero situaciones diversas, principalmente falta de infraestructura caminera, áreas no incorporadas al manejo forestal, conflictos agrarios internos y/o externos y, más recientemente, la entrada al país de madera importada más barata que la local sólo permiten una producción maderable equivalente a una octava parte de lo que teóricamente es cosechable

IV.3.3.6.2 SECTOR SECUNDARIO

IV.3.3.6.2.1 INDUSTRIA

Históricamente, en el estado la industria no ha tenido un desarrollo dinámico, debido fundamentalmente a la falta de orientación de inversiones, lo que ha dado lugar a la existencia de pequeños establecimientos a nivel artesanal, como son platerías, talleres de costura, herrerías, carpinterías, fábricas de sombreros, rebozos, ropa típica, artículos de palma, trapiches, entre otros; contrastando con un reducido número de maquiladoras de prendas de vestir para exportación.

En la entidad se dispone de importantes superficies para parques industriales, sobre todo en Zihuatanejo, Acapulco e Iguala; éste último, que es el más extenso, cuenta con energía eléctrica, pavimentación, drenaje, alumbrado público, caseta de vigilancia, un pequeño aeropuerto y una central de abasto medianamente utilizada.

IV.3.3.6.2.2 COMERCIOS

En el sector secundario se emplea el 18.73% de la población, ocupando el segundo lugar de captación laboral. En este nivel se incluyen los mercados, las tiendas de productos al menudeo, las farmacias, zapaterías, tiendas de ropa, de insumos, supermercados, etc. Este sector emplea a 34,323 personas. Es el mismo porcentaje que viene empleando desde 1990. Este sector sólo cubre las necesidades básicas de la población que vive preponderantemente del sector servicios.

IV.3.3.6.3 SECTOR TERCIARIO

La actividad económica preponderante se da en el sector terciario, siendo la rama de servicios la que concentra la mayor actividad con un 72.92%. Dentro de ésta, se encuentra la industria hotelera, restaurantes, transporte y comunicaciones, servicios financieros, seguros, bienes raíces, servicios bancarios, servicios comunales, sociales y personales. En esta actividad se emplean alrededor de 75 mil personas en 10,890 empresas orientadas a esta rama productiva.

IV.3.4 PAISAJE

Un paisaje se define como la superficie o porción de terreno heterogénea compuesta por una agrupación de ecosistemas (interrelacionados o interactivos entre sí) que se repite de igual forma a través de dicha superficie (siguiendo un patrón) y que comparte un mismo tipo de interacciones o flujos entre los ecosistemas de la agrupación, los mismos clima y geomorfología, y un mismo régimen de perturbaciones.

Tabla 148.- Valoración de la calidad del paisaje en el SA.

ELEMENTO POR VALORAR	DESCRIPCIÓN
Morfología	Por el tipo de relieve, escarpado, pero que no es único ni dominante o absolutas en el paisaje.
Vegetación	Vegetación forestal principalmente secundaria en estado de recuperación.
Agua	No es el factor dominante en el paisaje y, aunque existen corrientes intermitentes cercanas que desembocan en la Laguna Tres Palos y al Océano estos son parte de las líneas del paisaje, y no forman elementos contrastantes como cascadas, rápidos o escarpes agudos.
Color	El color es un elemento cambiante en las dos épocas del año; sequía y lluvias. Pasa de gris a verdes de diferentes tipos.
Fondo Escénico	El área del proyecto no presenta valores escénicos.
Rareza	El paisaje es relativamente común en las vertientes de la cuenca donde se ubica el Área del SA.
Actuación Humana	En la zona de influencia se presentan actividades agropecuarias (principalmente agricultura), antropogénicas y turísticas.

El paisaje visual se ha establecido como un recurso básico, de interés económico, tratado como parte esencial y recibiendo igual consideración que los demás recursos del medio físico. La investigación

empírica de la calidad estética de un entorno muestra que los valores estéticos son los más importantes entre el grupo de los valores cultural-recreativos en los ambientes naturales.

A continuación, se presenta la evaluación de la calidad y fragilidad del paisaje referida al área de influencia del SA, mediante la mediante la metodología de Bureau of Land Management of USA.

IV.3.4.1 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE.

La calidad paisajística o la calidad visual de un paisaje se refiere al grado de excelencia de este, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia o su estructura actual se conserve. El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de las características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje.

En la aplicación del modelo de Calidad se emplean variables que definen la calidad paisajística entre ellas la fisiografía, vegetación, usos de suelo, presencia de agua y grado de humanización entre otras.

Tabla 149.- Modelo para la evaluación de la calidad visual del paisaje.

Desnivel	Calidad fisiográfica	Calidad intrínseca	Calidad visual del paisaje
Complejidad topográfica			
	Presencia de cuerpos de agua		
Diversidad de la vegetación	Calidad de la cubierta vegetal		
Calidad visual de la vegetación			
Rutas y caminos		Grado de humanización	
Núcleos urbanos			

De la misma manera en los criterios para la evaluación de la calidad escénica del Bureau of Land Management of USA se mencionan a la geomorfología, las formaciones de agua, la vegetación y las estructuras como caracteres del paisaje que permiten valorar la calidad actual del paisaje. La variedad de clases es obtenida clasificando el paisaje dentro de diferentes grados de variedad, esto determina aquellos paisajes que son más importantes y aquellos que son menos valiosos desde el punto de vista de la calidad escénica.

IV.3.4.1.1 CALIDAD FISIOGRÁFICA

La calidad fisiográfica de la unidad del paisaje se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad topográfica. Este criterio pretende asignar una mayor calidad unidades más abruptas, movidas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por formas llanas. Desnivel, o diferencia entre la cota máxima y mínima de cada unidad. A mayor desnivel corresponde mayor calidad. Las unidades se han agrupado en cuatro intervalos de desnivel:

Tabla 150.- Calidad fisiográfica.

Menor calidad	Clase 1	Desnivel <5 m	Valor asignado 1
	Clase 2	Desnivel entre 5 y 10 m	Valor asignado 2
	Clase 3	Desnivel entre 10 y 20 m	Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	Desnivel >20 m	Valor asignado 4

El SA se ubica en las Provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, dentro de la Subprovincia Costas del Sur con una topoforma de llanura con lomerío, de acuerdo a la evaluación del proyecto podemos decir que no existen diferencias pronunciadas entre cada una de las unidades topográficas ya que presenta una altitud mínima de 2 m y una altitud máxima de 9 m por lo que existe una diferencia de 7 m, por lo que en el Área del proyecto predominan las formas planas y por lo cual podemos concluir que el desnivel es entre 5 y 10 m por lo que le asignamos un valor de 2.

IV.3.4.1.1.1 CALIDAD DE LA COMPLEJIDAD TOPOGRÁFICA

La calidad será mayor en aquellas unidades con más porcentaje de superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural. En función del porcentaje con que aparecen estas formas simples o complejas en cada una de las unidades de paisaje definidas se ha realizado una clasificación de éstas, asignando mayor valor a aquellas unidades de paisaje que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

Tabla 151.- Calidad de la complejidad estructural.

Menor calidad	Clase 1	Formas simples	Valor asignado 1
	Clase 2		Valor asignado 2
	Clase 3		Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	Formas complejas	Valor asignado 4

De acuerdo con lo anterior, podemos decir que en el Área del proyecto presenta formas simples en su estructura ya que se trata de un relieve donde predominan las formas planas por lo que podemos asignarles un valor de 2.

IV.3.4.1.2 CALIDAD DE LA VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

La vegetación y los usos del suelo son un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Se han tenido en cuenta la diversidad de formaciones, ya que es muy diferente desde el punto de vista paisajístico en este territorio la calidad de una zona con mezclas irregulares de varias formaciones que la de una gran extensión homogénea, aunque su calidad individual sea buena. En segundo lugar, la calidad visual de cada formación, en la que se considerará mejor aquella que se acerque más a la vegetación natural, o aquellos usos que, dado su carácter tradicional, estén ya integrados en el entorno.

IV.3.4.1.2.1 DIVERSIDAD DE FORMACIONES:

Se asigna mayor calidad a unidades de paisaje con mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y vegetación nativa, que a aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los tres estratos. La diversidad de cultivos de verano e invierno, como de barbechos cubiertos y desnudos es deseable. La diversidad de formaciones se ha agrupado en cuatro clases:

Tabla 152.- Calidad de la Vegetación y Usos Del Suelo.

Menor calidad	Clase 1	Valor asignado 1
	Clase 2	Valor asignado 2
	Clase 3	Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	Valor asignado 4

La zona se distingue por estar cubierta con formaciones de vegetación nativa correspondiente al ecosistema de SBC.

De acuerdo con los recorridos en campo, la vegetación presente en el Área del proyecto corresponde a vegetación forestal secundaria en estado de recuperación, durante los trabajos en campo se observó que en la zona de influencia se han llevado a cabo actividades de asentamientos humanos y turísticas que han originado la pérdida de la cubierta vegetal forestal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas. De acuerdo con lo anterior le asignamos un valor de 3 por presentar diferentes formaciones de vegetación nativa de los ecosistemas de SBC, aunque presenta perturbaciones.

- *La Selva Baja Caducifolia (SBC*) se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10m (eventualmente hasta 15m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas.

IV.3.4.1.2.2 CALIDAD VISUAL DE LAS FORMACIONES VEGETALES

Se valora con mayor calidad la vegetación autóctona, el matorral con ejemplares arbóreos y los cultivos tradicionales. En función de este criterio se han establecido cuatro clases:

Tabla 153.- Calidad de las formas vegetales.

Menor calidad	Clase 1	Valor asignado 1
	Clase 2	Valor asignado 2
	Clase 3	Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	Valor asignado 4

La vegetación forestal presente en el Área del proyecto corresponde a los ecosistemas de SBC, y está conformada por especies primarias, pero también por especies secundarias e introducidas, por lo que le asignamos una clase y un valor de 3.

IV.3.4.1.3 CALIDAD DE LA PRESENCIA DE AGUA

La presencia de láminas de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad, no aquella que, aunque esté no es un elemento dominante en la misma.

Tabla 154.- Calidad para la presencia de agua.

Menor calidad	Clase 1	Ausencia	Valor asignado 0
Mayor calidad	Clase 2	Presencia	Valor asignado 1

De acuerdo con la cartografía oficial consultada y con base en los recorridos de campo, en el área del proyecto no se presentan corrientes de agua.

Derivado de la preparación del sitio y la construcción del Proyecto no se contempla la modificación de los escurrimientos superficiales, sin embargo. Por lo cual le asignamos un valor de 0, ya que no hay presencia de escurrimientos de agua en el Área del proyecto.

IV.3.4.1.4 CALIDAD DEL GRADO DE HUMANIZACIÓN

La abundancia en el paisaje de estructuras artificiales supone una disminución de la calidad del paisaje. Para medir la distribución de esta variable en el territorio se han utilizado los parámetros de densidad de carreteras y densidad de población.

IV.3.4.1.4.1 CALIDAD DE LA DENSIDAD DE RUTAS

Se ha restado más calidad a las unidades con mayor número de cuadrículas ocupadas por carreteras, dando mayor peso a la red viaria principal (rutas nacionales y provinciales asfaltadas), que por sus mayores exigencias constructivas resultan más conspicuas que los caminos vecinales, más fácilmente disimulables.

Tabla 155.- Calidad para la densidad de rutas.

Menor calidad	Clase 1	>450	Valor asignado 1
	Clase 2	250 - 450	Valor asignado 2
	Clase 3	100 - 250	Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	0 - 100	Valor asignado 4

En el área de influencia del Área del proyecto cuenta con carreteras, avenidas, brechas y veredas, alguno de ellos más notables que otros, por lo que le asignamos un valor de 3 (100-250).

IV.3.4.1.4.2 CALIDAD DE LA DENSIDAD DE POBLACIÓN

Se ha restado calidad a aquellas unidades con más cuadrículas ocupadas por poblaciones dispersas y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos.

Tabla 156.- Calidad para la densidad de población.

Menor calidad	Clase 1	>200	Valor asignado 1
	Clase 2	100 - 200	Valor asignado 2
	Clase 3	50 - 100	Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	0 - 50	Valor asignado 4

En el área de influencia al Área del proyecto se encuentran varias localidades rurales y urbanas, así como una zona aeroportuaria, destinos turísticos, por lo que, se trata de una densidad de población clase 1 (>200), por lo que el paisaje es de menor calidad con un valor de 1.

IV.3.5 EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD VISUAL.

La fragilidad del paisaje es la capacidad de este para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad del paisaje incorpora la posibilidad de la presencia de actividades urbanísticas y condiciona ámbitos selectivos sometidos a restricciones. La fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar, el espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. Los elementos que se evalúan para la determinación de la Fragilidad Visual pueden considerarse incluidos en 3 grupos, según muestra el modelo.

Tabla 157.- Modelo para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje.

Pendiente	Índice topográfico	Fragilidad del punto
Orientación		
Suelo y cubierta vegetal		Fragilidad visual del paisaje
Tamaño	Fragilidad del contorno	
Forma		
Compacidad		
Altura relativa		
Accesibilidad		

IV.3.5.1.1 FRAGILIDAD VISUAL DEL SUELO Y CUBIERTA VEGETAL.

La fragilidad de la vegetación la definimos como el inverso de la capacidad de está para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello se considera de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta. En función de estos criterios se ha realizado una reclasificación de los diferentes tipos de vegetación y usos de suelo en tres tipos, de menor a mayor fragilidad.

Tabla 158.- Fragilidad visual del suelo y cubierta vegetal.

Menor fragilidad	Baja	Formación arbórea densa y alta	Valor asignado 1
	Media	Formación dispersa y baja	Valor asignado 2
Mayor fragilidad	Alta	Pastizales y cultivos	Valor asignado 3

La vegetación que caracteriza al Área del proyecto y sus alrededores se trata de vegetación de los ecosistemas de SBC, para este tipo de vegetación los componentes arbóreos presentan alturas normalmente de 4 a 10 m constituye formaciones dispersas con un grado de cubierta media, por lo que se clasifica con un valor de 2 que corresponde a media fragilidad, es decir que presenta una capacidad media para absorber los cambios que se produzcan en él.

IV.3.5.1.1.1 PENDIENTE

Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones, por lo que se han establecido dos categorías.

Tabla 159.- Fragilidad visual de la orientación.

Menor fragilidad	Baja	Pendiente <1%	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Pendiente >1%	Valor asignado 5

El Área del proyecto es una zona que se encuentra expuesta a la luz, el viento y otros factores climáticos, se presenta una pendiente media de 3.65%, por lo que le asignamos una mayor fragilidad con un valor asignado de 5.

IV.3.5.1.2 FRAGILIDAD VISUAL DE LA ACCESIBILIDAD

Cuanto mayor es la accesibilidad mayor es la fragilidad. Se determinaron así 3 clases de fragilidad según los accesos.

Tabla 160.- Fragilidad visual de la accesibilidad.

Menor fragilidad	Baja	Sin acceso	Valor asignado 1
	Media	Caminos de terracería o brechas	Valor asignado 3
Mayor fragilidad	Alta	Caminos asfaltados, urbanos o rutas	Valor asignado 5

El acceso al Área del proyecto se da por carretera pavimentada por lo que le asignamos un valor de 5.

IV.3.5.2 CONCLUSIÓN:

La evaluación empleada para la Calidad y Fragilidad Visual del Paisaje contempla un puntaje total de 61 para la calidad y 27 puntos para a fragilidad, estos valores se dividieron de tal manera que nos diera un valor de referencia para determinar un nivel Bajo, medio y alto, como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 161.- Nivel de calidad y fragilidad visual del paisaje en el área del proyecto.

CALIFICACIÓN DEL PAISAJE	TOTAL PUNTOS MÁXIMOS	TOTAL PUNTOS MÁXIMOS	INTERVALOS DE CALIFICACIÓN						PUNTOS OBTENIDOS	NIVEL OBTENIDO
			BAJA		MEDIA		ALTA			
Calidad	25	6	6	12	13	19	20	25	14	Media
Fragilidad	18	4	4	8	9	13	14	18	17	Alta
Elaboración propia, tomado adaptado de la metodología de ARAMBURU et al., 1994.										

Es importante mencionar que, para determinar el nivel de calidad y fragilidad visual del paisaje, tomamos en cuenta el puntaje dado a cada elemento del paisaje evaluado, los cuales se suman y nos da el total de puntos obtenidos. Los puntos obtenidos se cotejan con los intervalos de calificación y se les asigna el nivel correspondiente para su correcta evaluación.

Por lo que de acuerdo **con la evaluación de la Calidad y Fragilidad visual del Paisaje, se puede concluir que el Área del proyecto presenta una Calidad Visual del Paisaje Media y una Fragilidad Visual del Paisaje Alta,** pues en base a la calidad visual, se trata de un paisaje rural/natural sin elementos paisajísticos de gran preeminencia, pero con elementos que tienen una fragilidad visual al cambio ya que se pueden observar de colina a colina por el tipo de pendientes presentes y la formación dispersa y baja de vegetación.

IV.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Los paisajes naturales se presentan en aquellos ambientes caracterizados por su naturalidad en un sentido relativo. Por oposición, se encuentra el paisaje antropizado (artificial), que es el que ha sido afectado por la presencia humana. Por lo cual, el paisaje natural puede describirse por:

- Promover la conservación de especies florísticas y faunísticas y sus ecosistemas, asegurando la continuidad para las generaciones futuras.
- Representar diferentes paisajes o formaciones geomorfológicas y su funcionamiento sistémico.
- Contribuir a las migraciones de especies, a las cadenas tróficas y a los ciclos biogeoquímicos.
- Permitir investigaciones científicas y de educación ambiental.

El predio al carecer de especies de flora o fauna se refiere a un predio con paisaje antropizado, sin un funcionamiento ecosistémico, esto debido a estar inscrito a un proceso de crecimiento urbano regulado que permite el asentamiento de este tipo de asentamientos, asimismo dentro del predio no se registraron especies de floro o faunas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en las CITES.

Por lo cual a través de la identificación de las actividades principales se ha podido determinar que se trata de un proyecto donde:

- ✓ No Existe afectaciones a individuos de flora o fauna listados con algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARANT-2010.
- ✓ Se generarán emisiones por movimiento de vehículos en el predio, siempre verificando que estos se encuentren en emisiones reguladas por la NOM's.

- ✓ Para el arribo al predio existen vialidades en buenas condiciones, por lo que no se requiere de apertura de nuevos caminos.
- ✓ Se tendrá la generación de residuos de diversas características por lo que en los siguientes capítulos se evaluarán sus impactos y formas de manejo.

En virtud de lo anteriormente expuesto, el proyecto corresponde a un proyecto turístico sustentable que afecta un ecosistema costero, que afectará a los distintos factores bióticos y abióticos de la región en la que se ubicará, durante todas y cada una de las etapas constitutivas del proyecto.

Asimismo, se llevará de manera continua actividades de limpieza de las áreas de construcción y envío de los residuos a disposición con base en su caracterización.

IV.4.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

La elaboración de la valoración del inventario ambiental fue por medio de una valoración cualitativa en la cual se clasifica como alto, medio y bajo, donde se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detectan los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad son:

- » Dentro del aspecto geológico no se presenta ningún problema de perturbación con respecto a la composición geológica, por lo que la valoración cuantitativa es **Medio**, tomando en cuenta que se trata en su mayoría de un predio afectado por obras de construcción y por un campo de golf, lo que implica realizar actividades de derribo de las estructuras existentes para proceder a excavaciones, cimentaciones y nivelaciones acorde a las nuevas estructuras constructivas. El proyecto se apegará a lo indicado por el estudio de mecánica de suelos para garantizar que no existan desplazamientos o afectaciones al suelo por el incremento en construcción por las obras a ejecutar.
- » El plano edafológico detecta que no hay ninguna perturbación con respecto a la calidad del suelo, por lo que se da una valoración de **Media,** ya que se trata de suelos alterados por actividades antropicas, por lo que requiere de mejorar las condiciones del suelo para garantizar la estabilidad de la construcción.
- » En la flora, al no encontrarse especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001, se tiene una valoración de **Bajo**. Esta valoración se asigna tomando en cuenta las acciones de protección y conservación que implementará el proyecto, así como también que la vegetación que domina dentro del predio como es la vegetación constituida principalmente por ornamentales (especies inducidas) y vegetación de selva baja caducifolia, además de que el proyecto contará con áreas verdes.
- » En el aspecto de la fauna silvestre, no se reportan especies por afectar, mucho menos individuos listados dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, y se tiene una valoración de **Baja**. Esta valoración se asigna tomando en cuenta las acciones de protección y conservación que implementará el proyecto

- Por las características del concepto, la proyección del diseño y el sistema constructivo, en el aspecto social no se generará inmigración de personas en la zona, lo que se tiene una valoración de **Medio**.

En el aspecto económico, por ser un proyecto que beneficiará al Municipio de Acapulco de Juárez, Gro., al realizar el pago de impuestos y el desarrollo social que tendrá con la introducción de un servicio hospitalario de segundo nivel se considera con una valoración de **Alto benéfico**.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

PROYECTO:

“THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1

CONTENIDO

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....2

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS....3
V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBEINTALES....3
V.1.1.1 MÉTODO DE EVALUACIÓN CONESA DE FERNÁNDEZ-VITORA (1996)....3
V.1.1.2 VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL....7
V.1.1.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES CON POSIBLE IMPACTO....9
V.1.1.4 DETERMINACIÓN DE LOS INDICADORES AMBIENTALES....11
V.1.2 METODOLOGÍA MATRIZ MODIFICADA CAUSA-EFECTO DE LEOPOLD (1971)....13
V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS....14
V.2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....14
V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS....23
V.3.1 IMPACTOS SINÉRGICOS, RESIDUALES Y ACUMULATIVOS....26
V.3.2 CUANTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS....30
V.3.2.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO....30
V.3.2.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN....32
V.3.2.3 ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO Y OPERACIÓN....35
V.4 CONCLUSIONES....38

CONTENIDO DE TABLAS

TABLA 1.- FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO....4
TABLA 2.- DESCRIPCIÓN DE TÉRMINO USADOS EN LA MATRIZ DE IMPORTANCIA....4
TABLA 3.- CRITERIOS PARA VALORAR IMPACTOS....7
TABLA 4.- MODELO DE VALORACIÓN DE IMPACTOS....8
TABLA 5.- IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES CON POSIBLE IMPACTO....9
TABLA 6.- INDICADORES AMBIENTALES PARA DIMENSIONAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO....12
TABLA 7.- IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES POR ETAPA PARA EL PROYECTO....13
TABLA 8.- DESCRIPCIÓNY CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES....14
TABLA 9.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO....23
TABLA 10.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN....24
TABLA 11.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN....25
TABLA 12.- CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS, RESIDUALES Y ACUMULATIVOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO....26
TABLA 13.- CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS, RESIDUALES Y ACUMULATIVOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN....27
TABLA 14.- CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS, RESIDUALES Y ACUMULATIVOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN....28

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La presente Manifestación de Impacto Ambiental que requiere de actividades constructivas para el sector comercio y servicios en terrenos propiedad de la promovente con superficie de 5.1543 ha, ubicado sobre un ecosistema costero el cual presenta vegetación de especies inducidas y de SBC en una superficie de 2.454 ha, donde se pretende realizar la construcción y operación de un proyecto que consiste en la construcción de 3 torres denominadas Diamantes de 25 niveles más un roof -top, donde en los 4 primeros niveles se contarán con áreas administrativas, estacionamientos, zona comercial y amenities, y a partir de este nivel se desplantarán en la parte central del predio una torre de 21 niveles de departamentos, dando el total de 25 niveles de construcción. Así como la construcción de villas.

Con base en el análisis realizado en los apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental (SA), eventos de cambio en el mismo, caracterización y análisis del SA y análisis del diagnóstico ambiental, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SA.

Con el fin de considerar cualitativa y cuantitativamente las interacciones del proyecto con el medio ambiente, es fundamental que se identifiquen, valoren y evalúen para determinar de forma óptima las medidas correctivas de sus efectos, ya que resulta prácticamente imposible minimizar por completo un impacto negativo.

A fin de determinar los alcances de las afectaciones derivadas de las obras y actividades a desarrollar sobre los factores del medio físico y biótico, se realizó una evaluación de los componentes ambientales que interactúan con la realización del proyecto.

Los trabajos del proyecto para la preparación del sitio, cimentación, nivelaciones, construcción y operación implican diferentes niveles de afectación al suelo, a la flora, la fauna y a factores abióticos como suelo, al agua y atmosfera; pero estos se presentarán de forma gradual, durante las etapas de preparación de sitio y construcción del proyecto; en general los que se provocarán varían desde los irrelevantes de baja intensidad y algunos severos significativos, entre los que destacan:

- Modificación del paisaje natural.
- Pérdida de cobertura vegetal.
- Perdida de la calidad del paisaje.
- Modificación del paisaje.
- Desplazamiento de la fauna silvestre.
- Incremento en la generación de aguas residuales.
- Provocara la perdida de suelo (erosión) por el desmonte y despalme.
- Incremento en ruidos y movimientos de maquinaria.
- Incremento en la generación y manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.
- Incremento en emisión de polvos.
- Incremento en emisión de contaminantes.
- Incremento en el consumo de agua.
- Incremento en las emisiones a la atmósfera por GEI.
- Generación de empleos.
- Incremento de riesgos por sismicidad.
- Incremento de riesgo por fenómenos hidrometeorológicos.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de los impactos por el desarrollo del proyecto se hizo mediante los métodos de:

a) Matriz de relación Causa-Efecto basada en la propuesta por Leopold (1971).
b) Metodología Conesa, diseñada por Fernández-Vítora (1996)

La fusión de dichas metodologías ofrece como resultado un panorama integral de las implicaciones directas del proyecto sobre el medio ambiente, es decir, contemplan las actividades de acondicionamiento del área del proyecto y operacionales lo que hace más evidente la presencia de los impactos. En cuanto a la valoración de los impactos es posible categorizarlos resaltando aquellos que pueden comprometer la integridad del área del proyecto y del Sistema Ambiental (SA) donde será desarrollado el proyecto, es por ello por lo que las metodologías utilizadas son adecuadas para identificar y valorizar los impactos ambientales que, por el desarrollo del proyecto, pudieran presentarse en los ecosistemas estudiados.

Derivado de los aspectos expuestos en el capítulo IV, los factores ambientales sujetos a evaluar con base en las etapas del proyecto serán las siguientes:

A) Medio abiótico
   a. Agua
   b. Suelo
   c. Atmósfera
   d. Paisaje
   e. Usos de suelo

B) Medio biótico
   a. Flora
   b. Fauna

C) Medio socioeconómico
   a. Cultura
   b. Económico

V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBEINTALES

V.1.1.1 MÉTODO DE EVALUACIÓN CONESA DE FERNÁNDEZ-VITORA (1996).

Esta metodología comprende las siguientes etapas.

a) Elaboración de una lista de las acciones relevantes que comprende el proyecto: que consistió en sintetizar y ordenar las actividades relacionadas por cada una de las fases del proyecto (preparación del sitio, acondicionamiento, operación y abandono del sitio).
b) Elaboración de una lista de factores y componentes ambientales: se elaboró un inventario de los factores y componentes ambientales que podrían resultar afectados por el desarrollo del proyecto.
c) Identificación de efectos en el sistema ambiental: en la identificación de los efectos ambientales (positivos y negativos), causados por las diferentes actividades al ambiente, se consideraron todas las interacciones, elaborándose la matriz respectiva; la existencia de los efectos (interacciones), entre las actividades y los componentes se señalaron utilizando los símbolos (-) y (+).

d) **Asignación de categorías de impacto:** Después de identificar los impactos ambientales relevantes por etapas, se procedió a calificarlos considerando como características principales la magnitud del impacto y la importancia del factor afectado.

A continuación, se Identifican las acciones que pueden causar impactos sobre una serie de factores ambientales del medio.

- Acciones que modifican el suelo.
- Acciones que implican emisión de contaminantes.
- Acciones derivadas del almacenamiento de residuos.
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje

Una vez identificada las acciones se procede a identificar los componentes ambientales del entorno, los cuales son susceptibles de recibir impactos.

Tabla 162.- Factores Ambientales Susceptibles de recibir Impactos por el Desarrollo del Proyecto.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Medio físico	Factores abióticos	Aire, suelo, agua Unidades de paisaje
	Medio biótico	Flora y fauna
	Medio socioeconómico	Cultura y económico

Posteriormente, y una vez identificados los factores ambientales se desarrolla la matriz de importancia, de la cual al menos se debe de tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Se aplica una vez identificados las acciones y los factores del medio que probablemente puedan llegar a ser impactados.
b) Permite obtener un valor cualitativo al nivel de EIA simplificada.
c) Se identifica el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.
d) La importancia del impacto ambiental esta expresada en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida como de la caracterización del efecto, que responde a una serie de atributos. Los parámetros que conforman la matriz de importancia y su simbología es la siguiente **naturaleza (+/-), intensidad (I), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR) y recuperabilidad (MC).**

A continuación, se describe las principales características de cada uno de los parámetros que conforman la matriz de importancia.

Tabla 163.- Descripción de Término Usados en la Matriz de Importancia.

TÉRMINO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Naturaleza	(+) o (-)	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), También reflejaría afectos asociados con	

TÉRMINO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
		circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.	
Intensidad	I	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.	Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8 Total 12
Extensión	EX	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.	Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítica (+4)
Momento	MO	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).	Largo plazo 1 Medio plazo 2 Inmediato 4 Crítico (+4)
Persistencia	PE	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iníciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.	Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.	Corto plazo 1 Medio plazo 2 Irreversible 4
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la	Sin sinergismo 1 Sinérgico 2

TÉRMINO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
		manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.	Muy sinérgico 4
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).	Simple 1 Acumulativo 4
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.	Indirecto 1 Directo 4
Periodicidad	PR	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).	Irregular o periódico y discontinuo 1 Periódico 2 Continuo 4
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).	Recuperable de manera inmediata 1 Recuperable plazo medio 2 Mitigable 4 Recuperable 8
Importancia del Impacto		La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, mediante el modelo propuesto en el cuadro Importancia del Impacto, en función del valor asignado a los criterios considerados. Formula integrada por los términos descritos anteriormente para llevar a cabo la evaluación: **I = ±[3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]**	

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, los valores intermedios entre 40 y 60 cuando sucede alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afectación mínima de los restantes símbolos.

- Intensidad muy alta o alta, y afectación alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afectación muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media baja, efecto irrecuperable y afectación muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

La evaluación de impactos se desarrolló tomando en consideración los siguientes criterios:

Tabla 164.- Criterios Para Valorar Impactos.

TIPO DE IMPACTO	CRITERIO DE EVALUACIÓN
IRRELEVANTE	Valores inferiores a 25
MODERADOS	Valores comprendidos entre 25 y 25
SEVEROS	Valores comprendidos entre 50 y 75
CRÍTICOS	Valor superior a 75

V.1.1.2 VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL

El modelo tiene como objetivo establecer, en primer lugar y a través de los factores ambientales considerados, los indicadores capaces de medirlos, la unidad de medida y la magnitud de estos, transformando estos valores en magnitudes representativa, no de su alteración, si no de su impacto neto sobre el medio ambiente.

Tabla 165.- Modelo de Valoración de Impactos.

ETAPAS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
PREDICCIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS	Indicadores de impacto y unidad de medida	Se expresa para cada factor ambiental seleccionado, un indicador capaz de medirlo. Establecido este, queda automáticamente delimitada la unidad de medida.
	Magnitud de impacto en unidades inconmensurables	Se determina la magnitud total del impacto sobre el factor considerado, como la suma de las magnitudes correspondientes a cada elemento tipo, de la fila correspondiente a dicho factor. Ecuación: Mj= ΣiMijm
VALORACIÓN DE IMPACTOS	Función de transformación	Proceso en el que se refieren todas las magnitudes de los efectos a una unidad de medida común a la que denominamos unidad de impacto ambiental. Se define una función para cada indicador de impactos que permite obtener el índice de calidad ambiental (CA).
	Magnitud del impacto en unidades homogéneas	Se estudia las CA con y sin proyecto, para posteriormente calcular las diferencias entre estas para finalmente obtener el valor del impacto en unidades conmensurables.
	Valor del impacto sobre un factor determinado	El valor del impacto que el proyecto produce sobre un factor determinado, además de la magnitud del factor es función del grado de manifestación de otras variables (Intensidad de la acción, extensión, persistencia).
	Impacto ambiental total	Es la suma de forma ponderada de los valores del impacto sufrido por los diferentes factores.
PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS	Identificación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias	**Medidas preventivas:** Evitan aparición del efecto, modificando los elementos definitorios de la actividad.
		Medidas correctoras: Dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre procesos productivos, condiciones de funcionamiento etc.
		Medidas Compensatorias: Aplicadas a impactos irrecuperables e inevitables, que contrapasen de alguna manera la alteración del factor.
	Valoración de impactos consecuencia de la introducción de medidas correctoras	

V.1.1.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES CON POSIBLE IMPACTO.

Posteriormente se identificaron los factores y componentes ambientales con posibles impactos por el desarrollo del proyecto.

Tabla 166.- Identificación de los Factores y Componentes Ambientales con Posible Impacto.

SISTEMA	SUB SISTEMA	COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	ETAPAS DEL PROYECTO		
					PREPARACIÓN DE SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad	Incremento de aguas negras	✓	✓	✓
				Perturbación en la captación del agua	✓	✓	
				Incremento en escurrimientos	✓	✓	
				Disminución en infiltración		✓	
			Calidad	Calidad del agua	✓	✓	
				Contaminación	✓	✓	
		SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación		✓	✓
			Productividad	Cambio en la capacidad productiva		✓	✓
			Calidad	Cambio de la calidad de suelo	✓	✓	
			Erosión	Incremento en la erosión eólica		✓	
				Incremento en la erosión hídrica		✓	
			Compactación	Incremento en la compactación		✓	✓
			Susceptibilidad a sismos	Riesgo en sismos		✓	✓
		ATMÓSFERA	Calidad perceptual	Emisión de gases contaminantes	✓	✓	✓
				Emisión de partículas de polvo	✓	✓	✓
			Calidad acústica	Generación de ruido	✓	✓	✓
			Afectaciones por huracanes	Inundaciones		✓	✓
		PAISAJE	Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje		✓	✓
			Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje		✓	✓
		USO DE SUELO	Usos	Cambio Vocación	✓	✓	✓
				Cambio de uso	✓	✓	✓
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza florística	✓		
			Abundancia	Disminución de la abundancia	✓		

SISTEMA	SUB SISTEMA	COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	ETAPAS DEL PROYECTO		
					PREPARACIÓN DE SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
	O	FAUNA	Anfibios y Reptiles	Mortalidad de individuos por atropellamiento	✓		
			Aves	Mortalidad de individuos por colisión	✓		
			Mamíferos	Mortalidad de individuos por atropellamiento	✓		
			Hábitat	Alteración del hábitat	✓		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	CULTURA	Alteración de los estilos de vida	Diversificación de actividades económicas	✓	✓	✓
		ECONÓMICO	Impulso a actividades económicas	Generación de empleos	✓	✓	✓
			Transporte y flujo de tráfico	Condiciones del tránsito	✓	✓	✓

De acuerdo con la tabla anterior, **se identifican un total de 30 impactos, agrupados a 21 factores que están ligados a 9 componentes** . La mayor concentración de impactos se da en los factores de agua y suelo.

V.1.1.4 DETERMINACIÓN DE LOS INDICADORES AMBIENTALES.

Una vez habiéndose efectuado el análisis de los puntos anteriores, se procede a elaborar los indicadores que serán utilizados para medir los impactos identificados a fin de considerar las medidas oportunas para mitigarlos.

Una definición genéricamente utilizada del concepto "indicador" establece que este es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987). En este estudio, se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad. Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar para cada elemento de los ecosistemas la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o la actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso. En cada proyecto y medio físico afectado, será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular. En el siguiente cuadro se muestran dichos indicadores para cada impacto.

Tabla 167.- Indicadores Ambientales para Dimensionar los Impactos Ambientales por el Desarrollo del Proyecto.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	INDICADORES
AGUA	Cantidad	Incremento de aguas negras	Presencia de sanitarios y mantenimientos
		Perturbación en la captación del agua	Perturbación de escorrentías
		Incremento en escurrimientos	Formación de cárcavas
		Disminución en infiltración	
	Calidad	Calidad del agua	Turbidez
		Contaminación	Coliformes, grasas y aceites
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación	Alteración de las propiedades del suelo
	Productividad	Cambio en la capacidad productiva	
	Calidad	Cambio de la calidad de suelo	
	Erosión	Incremento en la erosión eólica	Pérdida de suelo
		Incremento en la erosión hídrica	
	Compactación	Incremento en la compactación	Alteración de la estructura del suelo
	Susceptibilidad a sismos	Riesgo en sismos	Afectaciones en estructuras
ATMÓSFERA	Calidad perceptual	Emisión de gases contaminantes	COX, NOX, COVs
		Emisión de partículas de polvo	Concentración de gases y partículas
	Calidad acústica	Generación de ruido	Confort sonoro, niveles sonoros de acuerdo con la normatividad NOM-081-ECOL-1994
	Afectaciones por huracanes	Inundaciones	Afectaciones en instalaciones por inundaciones
PAISAJE	Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje	Cambios en la distribución de ecosistemas
	Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje	
USO DE SUELO	Usos	Cambio Vocación	Cumplimiento a los programas de ordenamiento ecológico o urbano
		Cambio de uso	
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza florística	Número de individuos rescatados y nivel de sobrevivencia
	Abundancia	Disminución de la abundancia	
FAUNA	Anfibios y Reptiles	Mortalidad de individuos por atropellamiento	Cumplimiento a programa de rescate de fauna
	Aves	Mortalidad de individuos por colisión	
	Mamíferos	Mortalidad de individuos por atropellamiento	
	Hábitat	Alteración del hábitat	
CULTURA	Alteración de los estilos de vida	Diversificación de actividades económicas	Acceso a servicios, salud y educación
ECONÓMICO	Impulso a actividades económicas	Generación de empleos	Incremento en el nivel de ingreso Volumen de generación de residuos vs volumen de residuos reciclados, y enviados a disposición final
	Transporte y flujo de tráfico	Condiciones del tránsito	Transito vehicular (numero de vehivulos)

V.1.2 METODOLOGÍA MATRIZ MODIFICADA CAUSA-EFECTO DE LEOPOLD (1971)

Una vez realizada la interacción de los factores por componente, factor y etapa en el área del proyecto se procede a realizar la identificación de los impactos mediante el método de la **Matriz de relación Causa-Efecto basada en la propuesta por Leopold (1971).**

Tabla 168.- Identificación de Interacciones por Etapa para el Proyecto.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	TOTAL DE INTERACCIÓN POR FACTOR			
				PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	TOTAL
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad	-8	-8	3	19
			Calidad	-7	-7	2	16
		SUELO	Permeabilidad	-2	-1	0	3
			Productividad	-5	-3	0	8
			Calidad	-4	-2	-2	8
			Erosión	-2	-3	1	6
			Compactación	-2	-2	0	4
			Susceptibilidad a sismos	-1	-1	-1	3
		ATMOSFERA	Calidad perceptual	-6	-6	-2	14
			Calidad acústica	-1	-1	-1	3
			Afectaciones por huracanes	-1	-1	-1	3
		PAISAJE	Calidad visual	-8	-6	3	17
			Fragilidad visual	-2	-3	1	6
		USO DE SUELO	Uso	-5	-2	2	9
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	-3	0	1	4
			Abundancia	-1	0	1	2
		FAUNA	Anfibios y Reptiles	-2	-1	1	4
			Aves	-1	-1	1	3
			Mamíferos	-1	-1	1	3
			Hábitat	-2	-2	2	6
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	CULTURA	Alteración de los estilos de vida	1	1	1	3
		ECONÓMICO	Impulso a actividades económicas	1	1	1	3
			Transporte y flujo de tráfico	1	1	1	3

INTERACCIONES NEGATIVAS	64	51	7	122
INTERACIONES POSITIVAS	3	3	22	28
TOTAL DE INTERACIONES	67	54	29	150

El resultado obtenido al llevar a cabo el cruce de las actividades previstas en la ejecución del proyecto con los factores ambientales, nos arroja un total de 150 interacciones de las cuales 122 son negativas y 28 positivas; de ellas, el mayor número de incidencias las presenta el componente agua el cual han identificado 35 interacciones (23.3%), seguido por las interacciones sobre el componente suelo con 32 interacciones (21.3 %), y paisaje con 23 interacciones (15.3%); en tanto que en las etapas donde se presenta el mayor número de incidencias corresponde a la de preparación de sitio, que es donde se realizará actividades de demolición de estructuras existentes, levantamiento de concreto y eliminación de vegetación, existirá un incremento en la maquinaria presente y personal de construcción, siendo la etapa operativa la que cuenta con mayor número de interacciones positivas.

Mediante los resultados obtenidos es posible evidenciar el efecto que las distintas actividades del proyecto tendrán sobre el medio en el que será desarrollado.

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

V.2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este apartado se describen los impactos ambientales identificados para el desarrollo del proyecto, la cual se llevó a cabo mediante el análisis de las acciones principales del Proyecto sobre los factores y componentes ambientales presentes, determinando así si existiría interacción o influencia positiva o negativa sobre cada uno de los componentes y factores ambientales de los ecosistemas de estudios.

Cuando se identifica que las actividades del proyecto y los componentes ambientales interactúan pudiendo causar modificación al ambiente con base en los indicadores ambientales, entonces se indica la identificación de un impacto ambiental.

A continuación, se describen los impactos, por componente, que se tendrían al momento de llevar a cabo las diversas actividades para desarrollar el Proyecto, el análisis que se presenta corresponde a cada uno de los componentes que se verán afectados.

Tabla 169.- descripcióny caracterización de impactos ambientales.

FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	ETAPA
MEDIO ABIOTICO			
COMPONENTE AGUA			
Cantidad	Incremento de volumen de generación de aguas negras	Durante esta etapa del proyecto se identifica como impacto la generación de aguas sanitarias, sin embargo, el elemento agua no se verá afectada de manera significativa en virtud de que los residuos líquidos generados serán manejados directamente por la empresa contratada para la renta de los Sanitarios Portátiles, los cuales se les dará mantenimiento y limpieza frecuente, evitando con esto la contaminación del suelo y posible contaminación del elemento agua.	Preparación de sitio y construcción

FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	ETAPA
		En la etapa de operación las aguas sanitarias y negreas serán enviadas a la PTAR de Princess	Operación
	Contaminación por residuos.	Se identifica como impacto potencial el que se podría presentar por la inadecuada disposición de residuos sólidos no peligrosos de tipo urbano; se crearían pequeñas zonas de basureros a cielo abierto y focos insalubres que afectarán la calidad ambiental del predio afectando al suelo y subsuelo por lo tanto al acuífero.	Preparación de sitio, construcción y operación
	Perturbación en la captación del agua	El Área del proyecto (51,543.33 m^2 o 5.1543 ha) se ha identificado la presencia de vegetación en 2.454 ha, donde se permite la infiltración pluvial. Por lo que no habrá diferencia entre lo que actualmente se infiltra y lo que se llegue a infiltrar por las actividades constructivas. Señalando que el proyecto contempla áreas verdes, donde se permitirá la infiltración de agua y contará con obras de drenaje pluvial.	Preparación de sitio, construcción y operación
	Incremento en escurrimientos	Alteración de las infiltraciones por la disposición y movimiento de materiales.	Preparación de sitio y construcción
		El Proyecto denominado Proyecto The Pierre & Diamonds Etapa 1, requiere de evaluar la eliminación de la vegetación del predio, el cual ostenta vegetación inducida y vegetación de selva baja caducifolia (SBC), al retirar la capa vegetal ocasionará un incremento en los escurrimientos y una disminución en la capacidad de captación de agua. El predio posee una superficie forestal de 2.454 ha, la cual será objeto de la eliminación de la vegetación y este se pretende desarrollar de manera gradual en un periodo de 10 años.	Preparación de sitio
		Tomando en cuenta que se trata de un predio alterado, la reducción en infiltración será mínima, además de que las aguas que no se infiltren serán escurridas hacia la Zona Federal Marítimo Terrestre.	Preparación de sitio y construcción
	Disminución en infiltración	Actualmente el predio presenta un volumen de escurrimiento e infiltración, al realizar la eliminación de la vegetación afectará la capacidad de captación de agua en el Predio, sin embargo, se retoma el hecho de que la mayor parte de la superficie del predio presenta concreto y solo una fracción del predio cuenta con vegetación, y que existe un lago artificial hacia donde se escurrirán todas las aguas que escurran. Alteración de las corrientes por la disposición y movimiento de materiales.	Preparación de sitio y construcción
		En cuanto a las aguas subterráneas se considera que se presenta un acuífero libre permeabilidad media a alta, alojado en los sedimentos aluviales y fluviales depositados por el río La Sabana, y de litoral en la zona costera; de reducidas dimensiones tanto en sentido horizontal como vertical y poca capacidad de almacenamiento, que tiene como principal fuente de recarga a la lluvia y a los escurrimientos superficiales que se producen durante la temporada de lluvias. Su espesor varía desde algunos metros, en las estribaciones de los piedemontes, hasta algunas decenas de metros en la planicie costera y tiene como basamento y fronteras laterales al flujo subterráneo a las rocas graníticas.	Preparación de sitio y construcción
		Por lo cual una de las implicaciones que suele tener más afectación es la posible interrupción del flujo natural de las aguas hacia los acuíferos, consecuencia directa de la remoción del suelo y sustitución del suelo natural por superficies más o menos impermeables, con lo que la infiltración disminuye y aumenta la escorrentía. Considerando que las superficies afectadas son de gran importancia y de baja a nula permeabilidad, el impacto sobre la red de drenaje subterránea se considera POCO SIGNIFICATIVO y acumulativo.	Construcción
Calidad	Calidad del agua	Se identifica un impacto potencial, por la inadecuada disposición del excedente de tierra, lo que interrumpiría los escurrimientos en la época de lluvias. Cabe resaltar que no se generará material excedente derivado de la eliminación del asfaltado, dado que los materiales terrígenos producto de la demolición de las estructuras existentes serán enviados a disposición por lo que será necesario el empleo de bancos de tiro.	Preparación de sitio y construcción
		En el caso de que se llegase a descomponer un vehículo, equipo o maquinaria que no pudiese ser transportada a un taller mecánico, se identifica como impacto ambiental la contaminación del suelo con partes mecánicas	Preparación de sitio y

FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	ETAPA
		impregnadas de combustible o aceites lubricantes usados; o bien por derrame accidental en el almacén temporal de combustibles; debido a que estas substancias podrían impregnar el suelo y llegar al manto freático.	construcción
		El inadecuado manejo y disposición de los recipientes y envases vacíos de plástico y aluminio principalmente, envolturas de alimentos diversos generados por los usuarios de la vía pública (conductores); de ser dispuestos inadecuadamente estos residuos contaminarán a los escurrimientos creando zonas de basureros a cielo abierto, lo que demerita la composición del suelo de este elemento receptor, así como puede representar obstáculos al momento de presentarse escurrimientos sobre el mismo. Este impacto se ejercerá durante toda la vida útil del proyecto.	Preparación de sitio y construcción
	Contaminación	Debido a que se trata de actividades de construcción, se requiere de la operación de sanitarios para uso de los trabajadores, por lo que al no realizar un correcto uso de sanitarios o bien no darles un mantenimiento adecuado a estos, puede provocar contaminación de aguas.	Preparación de sitio y construcción
		En el caso de que se llegase a descomponer un vehículo, equipo o maquinaria que no pudiese ser transportada a un taller mecánico, se identifica como impacto ambiental la contaminación del suelo con partes mecánicas impregnadas de combustible o aceites lubricantes usados; o bien por derrame accidental; debido a que estas substancias podrían impregnar el suelo y llegar al manto freático.	Preparación de sitio y construcción
		El inadecuado manejo y disposición de los recipientes y envases vacíos de plástico y aluminio principalmente, envolturas de alimentos diversos generados durante las actividades de construcción (por los trabajadores del proyecto); de ser dispuestos inadecuadamente estos residuos contaminarán creando zonas de basureros a cielo abierto, lo que demerita la composición del suelo de este elemento receptor. Este impacto se ejercerá durante toda la vida útil del proyecto.	Preparación de sitio, construcción y operación
		Se identifica como impacto potencial el que se podría presentar por la inadecuada disposición de residuos sólidos no peligrosos de tipo urbano y las aguas residuales (heces fecales y orina) generadas por los trabajadores de la obra; se crearían pequeñas zonas de basureros a cielo abierto y focos insalubres que afectarán la calidad ambiental de los arroyos.	Preparación de sitio, construcción y operación
COMPONENTE SUELO			
Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación	La permeabilidad de los suelos está dada por la composición física del mismo, con base en el INEGI el tipo de suelo presente en el área de evaluación es feozem, se forman sobre material parental básico de textura fina, en ambientes más húmedos que los Chernozems y kastanozems, sin embargo estos suelos fueron mejorados para llevar a cabo la construcción de lo que fue el taller, bodegas, oficinas y club de golf, por lo que se requiere de llevar a cabo un proceso de construcción acorde y detallado en el capítulo II.	Preparación de sitio y construcción
		Por lo que el retiro de la cubierta de suelo de asfalto y la compactación del sitio ocasionarán que esta propiedad del suelo se vea afectada prácticamente en su totalidad. Presenta materiales no consolidados con posibilidades bajas	Preparación de sitio
Productividad	Cambio en la capacidad productiva	Dentro del predio al ser objeto de remoción de la vegetación tanto inducida como del ecosistema de SBC lo que le atribuye al suelo distintas cualidades productivas, razón por lo cual al cambiar la vocación natural del suelo la capacidad productiva del sitio será mínima en comparación con las características actuales, en lo que corresponde a la productividad primaria, sin embargo con relación a las obras de construcción del Proyecto The Pierre & Diamonds Etapa 1, se verá un favorable incremento en cuanto a las condiciones de vida de los pobladores derivado del servicio que brindará en la zona durante la vida útil del mismo, generando impactos puntuales de manera constante, por lo que el impacto sobre la capacidad de uso se considera directo, negativo, simple, permanente, a corto plazo, mitigable y compensable dado que se aplicarán medidas de compensación en una superficie de características similares al predio en evaluación. Con la pavimentación se creará un sellado del suelo, lo que disminuye drásticamente a cero la capacidad	Preparación de sitio

FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	ETAPA
		productiva del suelo en 2.454 ha, sin embargo, se debe tomar en cuenta que en 1.120 ha del predio ya existe un suelo de concreto.	
Calidad	Contaminación del suelo	Al igual que el agua, el suelo es un elemento muy vulnerable ya que sobre él se realizará el despalme para llevar a cabo las actividades planeadas.	Preparación de sitio
		Se identifica como impacto potencial el que se podría presentar por la inadecuada disposición de residuos sólidos no peligrosos de tipo urbano y las aguas residuales (heces fecales y orina) generadas por los trabajadores de la obra. Estos residuos consistirían también de residuos de alimentos y de empaques o recipientes de tales alimentos. De ser dispuestos inadecuadamente estos residuos contaminarán el suelo creando pequeñas zonas de basureros a cielo abierto, lo que demerita la calidad del suelo. De igual forma, se identifica como impacto potencial sobre el suelo la contaminación por fecalismo, creando focos insalubres que afectarán la calidad del suelo y generar vectores de enfermedades. Este impacto quedará circunscrito al sitio del proyecto y sus colindancias inmediatas, en una superficie total de 51,543.33 m^2, por lo que el impacto es casi moderado en cuanto a magnitud, dimensión: Insignificante. Temporalidad: Temporal reversible.	Preparación de sitio y construcción
		Durante la operación se generarán Residuos peligrosos, por lo que se contará con protocolos para su correcto manejo y envío a destrucción y disposición final.	Operación
		En el caso de que se llegase a descomponer un vehículo, equipo o maquinaria que no pudiese ser transportada a un taller mecánico, se identifica como impacto ambiental la contaminación del suelo con partes mecánicas impregnadas de combustible, aceites lubricantes usados o la generación llantas de desecho; o bien por derrame accidental en el almacén temporal de combustibles.	Preparación de sitio y construcción
		En caso de generarse fugas accidentales, se actuará conforme a lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005.	Preparación de sitio, construcción y operación
		Pérdida de la materia orgánica del suelo derivado de la remoción de la capa de suelo vegetal que también equivalente a una pérdida en la cantidad de nutrientes.	Preparación de sitio
Erosión	Incremento en la erosión eólica	Las obras por ejecutar contemplan afectación al suelo en 51,543.33 m^2 de las cuales requerirán de movimientos de tierras y eliminación de la cubierta de suelo vegetal en 2.454 ha, por lo que se incrementará la erosión en dicha superficie.	Preparación de sitio
		Los riesgos de erosión están relacionados básicamente con la litología, la pendiente y la cubierta vegetal. Los trabajos de la preparación del sitio generarán la eliminación del suelo vegetal y vegetación y demolición de suelo de concreto, por lo que el suelo quedará expuesto a las acciones del viento. Asimismo, y con base en los resultados de la mecánica de suelos, se ha observado que el suelo no presenta riesgos de inestabilidad dado que se trata de pendientes planas.	Construcción
		Por lo que los factores que influyen en la estabilidad del suelo son: Erosión: El agua y el viento continuamente afectan a los suelos erosionándolos. La erosión modifica la geometría del talud y por tanto los esfuerzos a los que está sometido, resultando un talud diferente al inicialmente analizado o en una modificación de las condiciones que tenía. Por lo que el proyecto contempla pozos de tormenta para infiltrar el agua de lluvia y reducir los riesgos derivados de procesos hidrometeorológicos como tormentas tropicales o huracanes.	Construcción
	Incremento en la erosión hídrica	La eliminación del suelo vegetal y la creación de nuevas superficies, como consecuencia de la preparación del terreno y eliminación del suelo pueden ocasionar alteraciones en la red de drenaje al modificar los cursos naturales de escorrentía (erosión hídrica). Sin embargo, existen impactos relacionados con el aumento del riesgo de inundación de la zona, se ha consultado la información del Atlas de Protección Civil y se ha comprobado que el riesgo por inundación es medio, además de que NO se identificaron corrientes en el interior del área de estudio.	Preparación de sitio y construcción

FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	ETAPA
Compactación	Incremento en la compactación	Debido a que el proyecto requiere realizar trabajos de movimientos de vehículos para realizar actividades de remoción del concreto y demolición de obras existente y la preparación para de las obras, se realizará compactación del suelo tanto para el desarrollo de las actividades constructivas como por el paso continuo de los vehículos de carga, asimismo para los trabajos de cimentación de las obras constructivas.	Preparación de sitio y construcción
		Esto ocasiona que el suelo se vea apisonado, modificando la composición física del suelo. Con relación a este impacto, el predio presenta una pendiente menor al 1 % en el predio del proyecto. Por otra parte, la superficie de afección del proyecto es de 51,543.33 m^2 lo cual puede considerarse una superficie poco significativa, por lo que tendrá efectos negativos en la compactación de dicha superficie.	Preparación de sitio y construcción
Susceptibilidad a sismos	Riesgo en sismos	Sismo: Los sismos suman fuerzas dinámicas a las fuerzas estáticas actuantes a las que está sometido un terreno, provocando esfuerzos cortantes dinámicos que reducen la resistencia al esfuerzo cortante, debilitando al suelo. Un aumento en la presión de poro en terrenos formados por materiales granulares puede provocar el fenómeno conocido como licuación. Las obras de construcción se han diseñado con base a criterios geológicos para minimizar el impacto sobre el suelo derivado los procesos sísmicos en la zona.	Preparación de sitio, construcción y operación
COMPONENTE ATMOSFERA			
Calidad perceptual	Emisiones de gases contaminantes	El uso de maquinaria durante esta etapa del proyecto generará básicamente cuatro tipos de emisiones a la atmósfera: gases de combustión, partículas de polvo, ruido y vibraciones. Estas emisiones alterarán la composición y la calidad de la capa gaseosa que constituye a la atmósfera, los efectos se ejercerán en forma localizada, ya que las actividades se limitarán al área de construcción.	Preparación de sitio y construcción
		En cuanto a las vibraciones, por el tipo de equipo y maquinaria, se estima que el tiempo de generación/exposición será por un corto periodo de tiempo. Estas emisiones se generarán en forma intrínseca al uso del equipo para romper o perforar, generando contaminación acústica en este elemento receptor; los niveles más altos niveles de vibración serán generados por el tipo de herramientas para realizar las tareas de demolición; los efectos sobre la atmósfera se verán prontamente atenuados por las condiciones ambientales del sitio del proyecto y una vez que cese el uso de estos equipos la atmósfera recuperará sus condiciones actuales, por lo que el efecto es temporal.	Preparación de sitio y construcción
		Se identifica como impacto potencial la generación de malos olores debido a la contaminación por fecalismo, producido por los obreros durante esta etapa del proyecto. Este efecto será puntual y localizado, de carácter reversible.	Preparación de sitio y construcción
		Para el desarrollo de las actividades del proyecto, durante las diferentes etapas se usarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales funcionan mediante motores de combustión interna. Por lo que se identifica como un efecto adverso sobre la composición y calidad de la atmósfera a la incorporación de gases de combustión, tales como Monóxido y Bióxido de Carbono, Óxidos de Nitrógeno y de Azufre, consecuencia de la combustión incompleta del combustible utilizado por los vehículos, camiones y maquinaria utilizados en esta etapa. Este impacto se considera temporal y reversible dado que una vez que se finalice esta etapa del proyecto las condiciones actuales del elemento atmósfera se recuperarán en el corto plazo.	Preparación de sitio y construcción
		En el sitio del proyecto existe una importante afluencia y tráfico vehicular y de camiones de carga continuo, por lo que en forma regular las características del recurso atmósfera de esta unidad ambiental presentan elementos contaminantes similares a los que generarán las actividades de esta etapa; pero no se presupone un incremento significativo en la concentración de contaminantes por el tipo de emisión, la cantidad de maquinaria empleada y el tiempo de operación de esta. A lo anterior se le suma un factor favorable que es una zona abierta, con un régimen de vientos que favorece una excelente circulación, de tal forma que una vez concluida esta etapa la generación de emisiones cesarán, así como su efecto sobre el elemento atmósfera.	Preparación de sitio, construcción y operación
	Emisión de partículas de polvo	Este impacto se desarrolla en todas las etapas desde la preparación de sitio, construcción, operación, debido al uso de maquinaria y equipos. Sin embargo, se espera que derivado de las actividades de construcción, la emisión de partículas de polvo en la etapa operativa sea vea incrementada.	Preparación de sitio, construcción y operación

FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	ETAPA
Calidad acústica	Generación de ruido	Se identifica como impacto potencial a este elemento receptor el ocasionado por la generación de emisiones de ruido a nivel de la fuente generadora, los equipos que pueden generar los mayores niveles de ruido serían aquellos para cortar, perforar o martillos neumáticos, cuyo uso será por un periodo corto de tiempo y localizado, considerando las condiciones ambientales del sitio del proyecto y una vez que se concluya con esta etapa del proyecto, la atmósfera recuperará sus condiciones actuales, por lo que el efecto es temporal.	Preparación de sitio, construcción y operación
Afectaciones por huracanes	Inundaciones	Lluvia: Durante el periodo de lluvias, el suelo se ve afectado al saturarse los suelos que los forman, provocando un aumento de peso de la masa, una disminución en la resistencia al esfuerzo cortante y la erosión de la superficie expuesta. **Al introducirse agua en las grietas que presente el talud se origina un incremento en las fuerzas actuantes o aparición de fuerzas de filtración, pudiendo provocar la falla de este.** Al contar con superficies relativamente planas, el principal impacto deriva de la evacuación de los volúmenes de agua a fin de que no impliquen un riesgo para las instalaciones y usuarios.	Preparación de sitio, construcción y operación
COMPONENTE PAISAJE			
Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje	La calidad paisajística de la región se manifiesta por la cubierta vegetal y la topografía irregular principalmente; es un factor que se basa en la precepción de las personas, debido a esto la significancia puede ser baja para unos y moderada para otros.	Construcción y operación
		En esta etapa del proyecto, se prevé la eliminación de la flora presente en el sitio del proyecto, así como delimitar con tapiales el predio para evitar disturbios visuales y proporcionar un mayor resguardo y protección a los turistas y público en general. Sin embargo, es necesario señalar que la zona donde se pretende establecer el proyecto ya presenta un alto grado de perturbación al ser una zona de crecimiento urbano.	Preparación de sitio
		Aunque se prevé que las modificaciones al paisaje no podrán observarse más allá del área de influencia directa, los impactos sobre el paisaje tienen una significancia alta.	Preparación de sitio, construcción y operación
		El paisaje visual se ha establecido como un recurso básico, de interés económico, tratado como parte esencial y recibiendo igual consideración que los demás recursos del medio físico. La investigación empírica de la calidad estética de un entorno muestra que los valores estéticos son los más importantes entre el grupo de los valores cultural-recreativos en los ambientes naturales.	Preparación de sitio
		En lo que respecta al componente ambiental Paisaje sufrirá impactos negativos críticos por las actividades de construcción, para definir las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación, se realizó la evaluación de la Calidad del Paisaje y de la Fragilidad Visual	Construcción
		El área del proyecto presenta un paisaje urbano rustico con elementos paisajísticos de importancia, pero con elementos que tienen una fragilidad visual al cambio ya que se pueden observar a cortas distancias ya que se trata de una zona litoral sin grandes pendientes y la vegetación inducida y del ecosistema de SBC el cual presenta valores mediana calidad y alta fragilidad visual. Sufrirá impactos negativos.	Preparación de sitio, construcción y operación
		Por lo que de acuerdo con las obras a realizar este componente ambiental sufrirá impactos negativos, ya que parte del diseño de las obras se estableció sobre áreas con vegetación, por lo que habrá desmonte de vegetación para los trabajos de construcción de las diferentes obras que constituyen el proyecto.	Preparación de sitio
		El paisaje sufrirá una modificación relevante visual por los elementos nuevos (nivelaciones, pilotaje, construcción) de distinta naturaleza que serán integrados al paisaje del lugar.	Preparación de sitio
		Desplazamiento del equipo de construcción también ingresarán pipas con agua, así como del personal. Sin embargo, considerando que se trata de un predio ubicado en una zona con alto grado de antropización, así como para la distribución de bienes y servicios, este impacto en el paisaje se vuelve poco significativo.	Preparación de sitio y construcción
		En el predio presenta una pendiente menor al 1 %, la cual se considera como un relieve plano (Caracterización de pendientes Hernández y Sánchez). El predio está expuesto a la luz, al viento y otros factores climáticos, presenta	Preparación de sitio y

FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	ETAPA
		una cobertura y una capacidad media de absorber los cambios que se produzcan en él.	construcción
Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje	El Predio presenta una media calidad y una alta fragilidad visual, se trata de un paisaje urbano con elementos paisajísticos de importancia. Por lo que de acuerdo con las obras a realizar este componente ambiental sufrirá impactos negativos, ya que el diseño de las obras se estableció sobre áreas sin escasa vegetación del ecosistema de SBC e inducidas, por lo que habrá desmonte de vegetación en 2.454 ha para la habilitación de las obras que se pretenden llevar a cabo en donde no se modificará significativamente la pendiente sin embargo se llevarán a cabo actividades de nivelación y compactación para las cimentación de las estructuras del edificio. El paisaje sufrirá una modificación visual por los elementos nuevos y de distinta naturaleza que serán integrados al paisaje del lugar, dado que habrá sellamiento del suelo el impacto a largo plazo será compensado.	Preparación de sitio y construcción
		Respecto a la intrusión visual se debe a la modificación de los elementos paisajísticos existentes. Está producida por las mismas acciones que causan la pérdida de calidad, si bien se ha señalado que corresponde a un proyecto, el cual se llevará a cabo de forma gradual en el lapso de tres años conlleva la afectación total del predio. Asimismo, se verificará la delimitación de áreas para no afectar sitios colindantes fuera del área del proyecto	Preparación de sitio y construcción
		Se implementarán áreas perfectamente delimitadas para el acopio temporal de los residuos sólidos no peligrosos que sean generados por los trabajadores durante la construcción del proyecto, con la finalidad de evitar el mal manejo de los residuos, y en caso de aplicar se contará con sitio para el acopio de residuos peligrosos.	Construcción y operación
COMPONENTE USO DE SUELO			
Uso	Cambio Vocación	El cambio en la vocación del suelo corresponde a un taller, bodegas, oficinas y club de golf para convertirse a un Desarrollo turistico y de servicios que afecta un ecosistema costero. En este sentido habrá un importante cambio en las condiciones y características del suelo.	Construcción y operación
		Se realizarán actividades de retiro de concreto, generación de escombros, para proceder con actividades de rellenos y nivelaciones en todo el predio para llevar a cabo las diversas actividades de construcción. En este sentido habrá un importante cambio en las condiciones y características del suelo.	Preparación de sitio
		La ocupación y eliminación del asfalto en el suelo podría generar un impacto económico positivo derivado de la gestión de licencias y permisos municipales. En el caso analizado, los suelos que serán afectados por los trabajos de construcción para brindar un servicio de comercio a un predio que no presenta una actividad económica de estacionamiento, por este motivo, el impacto por pérdida de productividad se considera poco significativo.	Preparación de sitio
		Se trata de actividades de mejora un predio que fue empleado para actividades agrícolas por muchos años y posteriormente estuvo en descanso, y actualmente presenta vegetación en recuperación	Preparación de sitio
	Cambio de uso	El cambio en la vocación del suelo se dará a partir de los trabajos de construcción del proyecto, lo que provocaría dejar de ser una porción del club de golf y taller de mantenimiento automotriz para convertirse en un Desarrollo turístico y de servicios.	Preparación de sitio
		Por otra parte, la operación de las actividades demandará mano de obra durante las diferentes etapas, por lo que se producirá un aumento de la generación de empleo. Este impacto se considera un efecto positivo, directo, temporal, simple, a corto plazo. Se considera de magnitud MEDIA	Preparación de sitio, construcción y operación
MEDIO BIÓTICO			
COMPONENTE FLORA			
Diversidad	Alteración de la estructura de especies vegetales	De acuerdo con los recorridos en campo, la vegetación presente en el Predio corresponde principalmente a vegetación inducida (ornamentales) y forestal primaria en buen estado de conservación, en la zona de influencia del predio se observaron diversas actividades antropogénicas, las cuales han originado la pérdida de la cubierta vegetal forestal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas	Preparación de sitio, operación
		Con el CUSTF se tendrá una afectación total de 25 especies de las cuales corresponden a 11 especies del estrato arbóreo con un total de 1,940 individuos, de los cuales 1,436 presentan diámetro menor a 10 cm y 504 individuos	Preparación de sitio

FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	ETAPA
		con diámetro > 10 cm, este estrato representa un volumen de 100.442 **m3 r.t.a**, así como también se afectarán 7 especies arbustivas con 957 individuos y 7 especies herbáceas con 10,717 individuos, la vegetación por afectar corresponde en primer lugar a especies introducidas y del ecosistema SBC.	
		Del total de las especies reportadas no se tienen registradas especies con estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Preparación de sitio
Abundancia	Disminución de la abundancia	Las especies contabilizadas en el Predio están presentes en el SA, por lo que al efectuar el CUSTF no se afectará su presencia, pero si su composición y estructura por lo que se pretende llevar a cabo el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestres. Del total de las especies reportadas no se tienen ninguna con estatus especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Preparación de sitio
		La pérdida de hábitat sucede por el cambio de uso del suelo de ecosistemas naturales, la pérdida y deterioro de los hábitats es la principal causa de pérdida de biodiversidad, motivo por el cual existe deterioro de la composición, estructura o función de los ecosistemas que impacta a las especies y a los bienes y servicios que obtenemos de la naturaleza.	Preparación de sitio, operación
COMPONENTE FAUNA			
Anfibios y Reptiles	Mortalidad de individuos por atropellamiento	El atropellamiento de anfibios y reptiles se refiere al choque directo con vehículos automotores durante los trabajos de construcción por movimiento de materiales y movimiento de los equipos de construcción lo que puede provocar la destrucción de las madrigueras, o el deceso de los individuos. Una vez se tengan las áreas verdes parte de la fauna retornará a las áreas ajardinadas.	Preparación de sitio, construcción y operación
Aves	Mortalidad de individuos por colisión	La presencia del personal y maquinaria en las áreas operativas del proyecto provocará el desplazamiento de los individuos hacia otras zonas, no obstante, dado que se trata de un predio inmerso en áreas urbanas la mayor parte de la fauna presente está acostumbrada a este impacto, el resto se ha mudado a zonas menos alteradas por lo que se trata de un impacto permanente, sin embargo, dado que una vez concluida la construcción se realizará el retiro de toda la maquinaria y equipos. Una vez se tengan las áreas verdes parte de la fauna retornará a las áreas ajardinadas	Preparación de sitio, construcción y operación
		La colisión de aves se refiere al contacto o choque directo de aves en vuelo con diferentes objetos de diseño industrial tales como: postes de líneas eléctricas, vehículos automotores y maquinaria pesada. Una vez se tengan las áreas verdes parte de la fauna retornará a las áreas ajardinadas	Preparación de sitio y construcción
Mamíferos	Mortalidad de individuos por atropellamiento	El atropellamiento de mamíferos se refiere al choque directo de diferentes tallas con vehículos automotores, provocando lesiones graves o el deceso de los individuos. Una vez se tengan las áreas verdes parte de la fauna retornará a las áreas ajardinadas	Preparación de sitio, construcción y operación
Hábitat	Alteración del hábitat	El Proyecto se ubica en una zona donde se llevan a cabo actividades urbanas; la influencia del hombre como un factor ecológico, ha provocado el desplazamiento de la fauna silvestre a otras zonas de apaciguamiento y protección, especialmente las especies de talla mayor.	Preparación de sitio y construcción
		Se ha identificado al interior del predio en evaluación la presencia de especies de los 4 grupos, que corresponden a 2 especies de anfibios con 4 observaciones, 5 especies de reptiles con 35 observaciones, 12 especies de aves con 80 observaciones y 3 especies de mamíferos con 9 observaciones, de las especies enlistadas solamente una de ellas se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, asimismo las especies presentes en el área de evaluación están bien representadas a nivel área de estudio y SA, por lo que, con el proyecto no se verá disminuida su abundancia.	
		En el área de influencia del proyecto, las perturbaciones antropogénicas han fragmentado o modificado el hábitat natural lo que a ocasionando el aislamiento de las poblaciones, reduciendo los microhábitats para reproducción y en casos extremos promoviendo la extinción de especies.	
		Al revisar los valores de abundancia y diversidad en cada uno de los grupos identificados se observa que las aves	

FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	ETAPA
		corresponden al grupo con mayor riqueza, lo cual pueda deberse a su facilidad de movilidad, lo que implica que los impactos puedan ser menores para este grupo en comparación con el de anfibios, reptiles y mamíferos.	
		Las especies de lento desplazamiento presentes al momento de los trabajos se consideran su captura y reubicación en sitios con características similares al lugar de su captura. Las aves por su naturaleza y movilidad, por cuenta propia se alejarán de los sitos en donde haya presencia de obras relacionadas con el proyecto, sólo en caso de encontrar nidos con huevos o polluelos se procederá a su reubicación, al igual que las aves los mamíferos de tamaño grande tienden a abandonar las zonas donde la presencia humana genera ruido, luz, polvo, de acuerdo con lo anterior, en caso de encontrar alguna fauna se considerará su reubicación.	
		Se evitará en todo momento molestar, capturar o dañar a la fauna que se ubique en el proyecto durante las actividades de construcción, de la misma manera se habilitará letreros alusivos a dichas medidas a fin de garantizar la protección del componente faunístico. Una vez se tengan las áreas verdes parte de la fauna retornará a las áreas ajardinadas	Preparación de sitio, construcción y operación
COMPONENTE CULTURA			
Alteración de los estilos de vida	Diversificación de actividades económicas	En la zona la principal fuente de empleo es el turismo y servicios relacionados, por lo que el proyecto corresponde a una fuente de trabajo para personas de todos los estratos en las diferentes etapas que constituye el proyecto.	Preparación de sitio, construcción y operación
COMPONENTE ECONÓMICO			
Impulso a actividades económicas	Generación de empleos	La operación de las actividades demandará mano de obra durante las diferentes etapas, por lo que se producirá un aumento de la generación de empleo. Este impacto se considera un efecto positivo, directo, temporal, simple, a corto plazo. Se considera de magnitud BAJA	Preparación de sitio, construcción y operación
Transporte y flujo de tráfico	Condiciones del tránsito	Durante las etapas de preparación de sitio y construcción se tendrá efectos negativos sobre el tráfico vehicular, dado que se trata de una vía de dos carriles de hasta 6 m cada una, por lo que los trabajos de construcción afectarán al menos uno de los carriles por movimiento de maquinaria, lo que causará embotellamientos en horas pico.	Preparación de sitio, construcción y operación
		Por lo que en la etapa de operación se mejorará esta condición, lo que permitirá disminuir el riesgo en su tránsito, la formación de nubes de polvos, los puntos ciegos, y mejorar los tiempos de traslados para los usuarios, inclusive en la temporada de lluvias.	Preparación de sitio, construcción y operación

V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Con la información obtenida en la descripción de los impactos, se procede a llevar a cabo la valorización de los impactos, a continuación, se presentan por etapa los resultados que arrojaron las matrices de valoración de los impactos, categorizados acorde al valor asignado a cada uno de los atributos considerados.

1. Etapa de habilitación de preparación del sitio.

De un total de 30 impactos, 27 son de naturaleza negativos de los cuales 12 impactos en la categoría de moderado (cuya puntuación es de 25 a 50 puntos) y 15 impactos se ubican en el rango severo (puntuación de 50 a 75 puntos), finalmente hay 3 impactos de naturaleza positiva y categoría moderado. Lo que implica que derivado de las actividades de preparación del sitio habrá afectaciones significativas sobre el la biodiversidad, suelo, agua, paisaje y atmosfera, para la construcción de las obras de construcción del proyecto de servicios que afecta al ecosistema costero.

Tabla 170.- Identificación y Evaluación de los Impactos en la Etapa de PREPARACIÓN DEL SITIO.

FACTOR	IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
Cantidad	Incremento de aguas negras	-	8	4	4	1	1	1	1	1	1	1	43	MODERADO
	Perturbación en la captación del agua	-	8	4	4	1	1	4	4	4	2	2	54	SEVERO
	Incremento en escurrimientos	-	8	4	2	2	2	4	4	4	2	2	54	SEVERO
	Disminución en infiltración	-	8	4	2	1	2	2	4	4	2	2	51	SEVERO
Calidad	Calidad del agua	-	8	4	4	1	2	2	1	4	2	2	50	MODERADO
	Contaminación	-	8	4	4	1	2	2	1	4	2	2	50	MODERADO
Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación	-	8	4	4	4	2	4	4	4	2	2	58	SEVERO
Productividad	Cambio en la capacidad productiva	-	8	4	2	4	2	4	4	4	2	2	56	SEVERO
Calidad	Cambio de la calidad de suelo	-	8	4	2	4	2	2	4	4	4	2	56	SEVERO
Erosión	Incremento en la erosión eólica	-	8	4	4	2	2	4	4	4	2	2	56	SEVERO
	Incremento en la erosión hídrica	-	8	4	4	2	2	4	4	4	2	2	56	SEVERO
Compactación	Incremento en la compactación	-	8	4	2	4	2	2	4	4	2	2	54	SEVERO
Susceptibilidad a sismos	Riesgo en sismos	-	4	4	2	4	2	2	4	4	4	2	44	MODERADO
Calidad perceptual	Emisión de gases contaminantes	-	8	4	4	1	1	1	1	4	1	1	46	MODERADO
	Emisión de partículas de polvo	-	8	4	4	1	1	2	1	4	1	1	47	MODERADO
Calidad acústica	Generación de ruido	-	8	4	4	1	1	4	1	4	1	1	49	MODERADO
Afectaciones por huracanes	Inundaciones	-	8	4	2	2	2	2	4	4	4	2	54	SEVERO
Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje	-	8	4	4	4	2	4	1	4	1	2	54	SEVERO
Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje	-	8	4	4	4	2	2	1	4	4	2	55	SEVERO
Usos	Cambio Vocación	-	8	4	4	4	2	2	4	4	4	2	58	SEVERO
	Cambio de uso	-	8	4	4	4	2	2	4	4	4	2	58	SEVERO
Diversidad	Disminución de la riqueza florística	-	8	4	4	1	1	2	4	1	2	1	48	MODERADO
Abundancia	Disminución de la abundancia	-	8	4	4	1	1	2	4	1	2	1	48	MODERADO
Anfibios y Reptiles	Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	8	4	2	2	2	2	4	1	1	1	47	MODERADO
Aves	Mortalidad de individuos por colisión	-	8	4	2	2	2	2	4	1	1	1	47	MODERADO
Mamíferos	Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	8	4	2	2	2	2	4	4	4	2	54	SEVERO

FACTOR	IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
Hábitat	Alteración del hábitat	+	8	4	1	2	1	1	1	1	1	1	41	MODERADO
Alteración de los estilos de vida	Diversificación de actividades económicas	+	8	4	2	1	1	1	1	1	1	1	41	MODERADO
Impulso a actividades económicas	Generación de empleos	+	8	4	4	1	2	1	4	1	1	1	47	MODERADO
Transporte y flujo de tráfico	Condiciones del tránsito	+	8	4	4	1	2	1	4	1	1	1	47	MODERADO

2. Etapa de construcción

De los 30 impactos identificados, los que se relacionan con la flora, al haberse eliminado este componente en la etapa anterior los impactos ya no son evaluados al estar ausentes, asimismo en lo que corresponde a la evaluación con la fauna donde los impactos asociados a su hábitat tampoco se evalúan. Por lo que en esta etapa se cuenta únicamente con 24 impactos identificados, de los cuales 3 son de naturaleza positiva y 21 de naturaleza negativa, de los cuales 8 impactos se sitúan en la categoría de moderados (cuya puntuación es de 25 a 50 puntos) y 13 impactos se ubican en el rango severos (puntuación de 50 a 75 puntos), en tanto que hay 3 impactos de naturaleza positiva y categoría moderado. Lo que implica que habrá afectaciones van de severas a moderadas en la etapa de construcción dado que el proyecto implica el sellamiento del suelo, ya que se trata de actividades de construcción en todo el predio, sin embargo, se contará con drenajes pluviales para infiltración y áreas verdes que permite un porcentaje la infiltración del agua.

Tabla 171.- Identificación y Evaluación de los Impactos en la Etapa de CONSTRUCCIÓN.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
AGUA	Cantidad	Incremento de aguas negras	-	8	4	4	2	1	1	1	1	1	1	44	MODERADO
		Perturbación en la captación del agua	-	8	4	4	2	2	4	4	4	2	2	56	SEVERO
		Incremento en escurrimientos	-	8	4	2	2	2	4	4	4	2	2	54	SEVERO
		Disminución en infiltración	-	8	4	4	4	2	2	4	4	2	2	56	SEVERO
	Calidad	Calidad del agua	-	8	4	2	2	2	2	1	4	2	2	49	MODERADO
		Contaminación	-	8	4	2	1	2	2	1	4	2	2	48	MODERADO
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación	-	8	4	4	4	2	4	4	4	2	2	58	SEVERO
	Productividad	Cambio en la capacidad productiva	-	8	8	4	4	2	4	4	4	2	2	66	SEVERO
	Calidad	Cambio de la calidad de suelo	-	8	8	4	4	4	2	4	4	4	2	68	SEVERO
	Erosión	Incremento en la erosión eólica	-	4	4	2	2	2	4	4	4	2	2	42	MODERADO
		Incremento en la erosión hídrica	-	8	4	4	2	2	4	4	4	2	2	56	SEVERO
	Compactación	Incremento en la compactación	-	12	4	4	4	4	2	4	4	2	2	70	SEVERO
	Susceptibilidad a sismos	Riesgo en sismos	-	4	4	2	2	2	2	4	4	4	2	42	MODERADO
ATMÓSFERA	Calidad perceptual	Emisión de gases contaminantes	-	4	4	4	2	2	1	1	4	1	1	36	MODERADO
		Emisión de partículas de polvo	-	8	4	4	2	1	2	1	4	1	1	48	MODERADO
	Calidad acústica	Generación de ruido	-	8	8	4	2	1	4	1	4	1	1	58	SEVERO
	Afectaciones por huracanes	Inundaciones	-	4	4	2	2	2	2	4	4	4	2	42	MODERADO
PAISAJE	Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje	-	8	8	4	4	4	4	1	4	1	2	64	SEVERO
	Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje	-	8	8	4	4	4	2	1	4	4	2	65	SEVERO
USO DE SUELO	Usos	Cambio Vocación	-	8	8	4	4	4	2	4	4	4	2	68	SEVERO
		Cambio de uso	-	8	8	4	4	4	2	4	4	4	2	68	SEVERO

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza florística												0	
	Abundancia	Disminución de la abundancia												0	
FAUNA	Anfibios y Reptiles	Mortalidad de individuos por atropellamiento												0	
	Aves	Mortalidad de individuos por colisión												0	
	Mamíferos	Mortalidad de individuos por atropellamiento												0	
	Hábitat	Alteración del hábitat												0	
CULTURA	Alteración de los estilos de vida	Diversificación de actividades económicas	+	4	4	4	1	2	1	1	1	1	1	32	MODERADO
ECONÓMICO	Impulso a actividades económicas	Generación de empleos	+	8	4	4	1	2	1	4	1	1	1	47	MODERADO
	Transporte y flujo de tráfico	Condiciones del tránsito	+	8	4	4	1	2	1	4	1	1	1	47	MODERADO

3. Etapa de Operación

En esta etapa, se generarán impactos tanto positivos como negativos, derivado de la ocupación de la obra, evaluando el total de 30 impactos, de los cuales 25 son positivos; de los cuales, 5 corresponden a la categoría de irrelevante (con puntuación con valores inferiores a 25 puntos);15 impactos se ubican en el rango moderado (puntuación de 25 a 50 puntos) y 5 impactos se ubican en el rango severos (puntuación de 50 a 75 puntos), en cuanto a los impactos negativos 4 son moderados y 1 severos.

Tabla 172.- Identificación y Evaluación de los Impactos en la Etapa de Operación.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
AGUA	Cantidad	Incremento de aguas negras	+	8	1	4	1	1	1	1	1	1	1	37	MODERADO
		Perturbación en la captación del agua	+	4	4	1	1	1	4	4	4	2	2	39	MODERADO
		Incremento en escurrimientos	+	4	4	2	2	2	4	4	4	2	2	42	MODERADO
		Disminución en infiltración	+	4	4	2	1	2	2	4	4	2	2	39	MODERADO
	Calidad	Calidad del agua	+	4	4	4	1	2	2	1	4	2	2	38	MODERADO
		Contaminación	-	4	4	4	1	2	2	1	4	2	2	38	MODERADO
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación	+	4	4	4	4	2	4	4	4	2	2	46	MODERADO
	Productividad	Cambio en la capacidad productiva	+	4	8	2	4	2	4	4	4	2	2	52	SEVERO
	Calidad	Cambio de la calidad de suelo	-	4	8	2	4	2	2	4	4	4	2	52	SEVERO
	Erosión	Incremento en la erosión eólica	+	4	4	4	2	2	4	4	4	2	2	44	MODERADO
		Incremento en la erosión hídrica	+	4	4	4	2	2	4	4	4	2	2	44	MODERADO
	Compactación	Incremento en la compactación	-	4	4	2	4	2	2	4	4	2	2	42	MODERADO
	Susceptibilidad a sismos	Riesgo en sismos	+	4	4	4	1	1	2	1	1	2	1	33	MODERADO
ATMÓSFERA	Calidad perceptual	Emisión de gases contaminantes	-	4	4	4	1	1	1	1	4	1	1	34	MODERADO
		Emisión de partículas de polvo	+	4	4	4	1	1	2	1	4	1	1	35	MODERADO
	Calidad acústica	Generación de ruido	-	4	8	4	1	1	4	1	4	1	1	45	MODERADO
	Afectaciones por huracanes	Inundaciones	+	4	4	4	1	1	2	4	1	2	1	36	MODERADO
PAISAJE	Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje	+	8	8	4	4	2	4	1	4	1	2	62	SEVERO
	Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje	+	8	8	4	4	2	2	1	4	4	2	63	SEVERO
USO DE SUELO	Usos	Cambio Vocación	+	8	8	4	4	2	2	4	4	4	2	66	SEVERO
		Cambio de uso	+	8	8	4	4	2	2	4	4	4	2	66	SEVERO
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza florística	+	2	1	4	1	1	2	4	1	2	1	24	IRRELEVANTE
	Abundancia	Disminución de la abundancia	+	2	1	4	1	1	2	4	1	2	1	24	IRRELEVANTE

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
FAUNA	Anfibios y Reptiles	Mortalidad de individuos por atropellamiento	+	2	1	4	1	1	2	4	1	2	1	24	IRRELEVANTE
	Aves	Mortalidad de individuos por colisión	+	2	1	4	1	1	2	4	1	2	1	24	IRRELEVANTE
	Mamíferos	Mortalidad de individuos por atropellamiento	+	2	1	4	1	1	2	4	1	2	1	24	IRRELEVANTE
	Hábitat	Alteración del hábitat	+	4	8	1	2	1	1	1	1	1	1	37	MODERADO
CULTURA	Alteración de los estilos de vida	Diversificación de actividades económicas	+	4	4	2	1	1	1	1	1	1	1	29	MODERADO
ECONÓMICO	Impulso a actividades económicas	Generación de empleos	+	4	4	4	1	2	1	4	1	1	1	35	MODERADO
	Transporte y flujo de tráfico	Condiciones del tránsito	+	8	4	4	1	2	1	4	1	1	1	47	MODERADO

V.3.1 IMPACTOS SINÉRGICOS, RESIDUALES Y ACUMULATIVOS.

De acuerdo con la Metodología de Conesa, la importancia del impacto se mide "*en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad*"; clasifica a un impacto por medio de su tipología y que este puede ser de una o más tipologías por lo que una vez obtenida la evaluación los impactos se cuantifican y describen según su tipología (Sinérgicos, Acumulativos y Residuales).

1. Impacto sinérgico: Se produce cuando el efecto conjunto en presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia mayor que el efecto suma.
2. Impacto Residual: Es aquel cuyos efectos persistirán en el ambiente, por lo que requiere de la aplicación de medidas de atenuación que consideren el uso de la mejor tecnología disponible.
3. Impacto acumulativo: Son aquellos impactos ambientales resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre un recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.

En las siguientes tablas se muestran los impactos por etapa, acordes a su tipificación en correlación con la evaluación realizada.

NO son Impactos sinérgicos, residuales o acumulativos
SI son impactos sinérgicos, residuales o acumulativos

1. Etapa de habilitación de preparación del sitio.

En relación con la tipología presentada, se tiene que, para la etapa de preparación de sitio, de los 30 impactos evaluados, 24 son sinérgicos (80.0%); 6 residuales (23.3%) y 19 acumulativos (63.3%).

Tabla 173.- Cuantificación de Impactos Sinérgicos, Residuales y Acumulativos en la Etapa de PREPARACIÓN DEL SITIO**.**

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
AGUA	Cantidad	Incremento de aguas negras			
		Perturbación en la captación del agua			

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
		Incremento en escurrimientos			
		Disminución en infiltración			
	Calidad	Calidad del agua			
		Contaminación			
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación			
	Productividad	Cambio en la capacidad productiva			
	Calidad	Cambio de la calidad de suelo			
	Erosión	Incremento en la erosión eólica			
		Incremento en la erosión hídrica			
	Compactación	Incremento en la compactación			
	Susceptibilidad a sismos	Riesgo en sismos			
ATMÓSFERA	Calidad perceptual	Emisión de gases contaminantes			
		Emisión de partículas de polvo			
	Calidad acústica	Generación de ruido			
	Afectaciones por huracanes	Inundaciones			
PAISAJE	Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje			
	Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje			
USO DE SUELO	Usos	Cambio Vocación			
		Cambio de uso			
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza florística			
	Abundancia	Disminución de la abundancia			
FAUNA	Anfibios y Reptiles	Mortalidad de individuos por atropellamiento			
	Aves	Mortalidad de individuos por colisión			
	Mamíferos	Mortalidad de individuos por atropellamiento			
	Hábitat	Alteración del hábitat			
CULTURA	Alteración de los estilos de vida	Diversificación de actividades económicas			
ECONÓMICO	Impulso a actividades económicas	Generación de empleos			
	Transporte y flujo de tráfico	Condiciones del tránsito			

2. Etapa de construcción

En la etapa de acondicionamiento del área del proyecto se identifican 24 impactos, de los cuales 21 son sinérgicos (87.5%), 8 residuales (33.3 %) y 19 acumulativos (79.2 %).

Tabla 174.- Cuantificación de Impactos Sinérgicos, Residuales y Acumulativos en la Etapa de construcción**.**

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
AGUA	Cantidad	Incremento de aguas negras			
		Perturbación en la captación del agua			
		Incremento en escurrimientos			
		Disminución en infiltración			
	Calidad	Calidad del agua			
		Contaminación			
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación			
	Productividad	Cambio en la capacidad productiva			
	Calidad	Cambio de la calidad de suelo			

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
	Erosión	Incremento en la erosión eólica			
		Incremento en la erosión hídrica			
	Compactación	Incremento en la compactación			
	Susceptibilidad a sismos	Riesgo en sismos			
ATMÓSFERA	Calidad perceptual	Emisión de gases contaminantes			
		Emisión de partículas de polvo			
	Calidad acústica	Generación de ruido			
	Afectaciones por huracanes	Inundaciones			
PAISAJE	Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje			
	Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje			
USO DE SUELO	Usos	Cambio Vocación			
		Cambio de uso			
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza florística			
	Abundancia	Disminución de la abundancia			
FAUNA	Anfibios y Reptiles	Destrucción de madrigueras			
	Aves	Mortalidad de individuos por colisión			
	Mamíferos	Mortalidad de individuos por atropellamiento			
	Hábitat	Alteración del hábitat			
CULTURA	Alteración de los estilos de vida	Diversificación de actividades económicas			
ECONÓMICO	Impulso a actividades económicas	Generación de empleos			
	Transporte y flujo de tráfico	Condiciones del tránsito			

3. Etapa de Operación

En la etapa de operación se identifican 30 impactos, de los cuales 24 son sinérgicos (80.0%), 7 residuales (23.3 %) y 19 acumulativos (63.3 %).

Tabla 175.- Cuantificación de Impactos Sinérgicos, Residuales y Acumulativos en la Etapa de Operación.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
AGUA	Cantidad	Incremento de aguas negras			
		Perturbación en la captación del agua			
		Incremento en escurrimientos			
		Disminución en infiltración			
	Calidad	Calidad del agua			
		Contaminación			
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación			
	Productividad	Cambio en la capacidad productiva			
	Calidad	Cambio de la calidad de suelo			
	Erosión	Incremento en la erosión eólica			
		Incremento en la erosión hídrica			
	Compactación	Incremento en la compactación			
	Susceptibilidad a sismos	Riesgo en sismos			
ATMÓSFERA	Calidad perceptual	Emisión de gases contaminantes			
		Emisión de partículas de polvo			
	Calidad acústica	Generación de ruido			
	Afectaciones por huracanes	Inundaciones			

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
PAISAJE	Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje			
	Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje			
USO DE SUELO	Usos	Cambio Vocación			
		Cambio de uso			
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza florística			
	Abundancia	Disminución de la abundancia			
FAUNA	Anfibios y Reptiles	Destrucción de madrigueras			
	Aves	Mortalidad de individuos por colisión			
	Mamíferos	Mortalidad de individuos por atropellamiento			
	Hábitat	Alteración del hábitat			
CULTURA	Alteración de los estilos de vida	Diversificación de actividades económicas			
ECONÓMICO	Impulso a actividades económicas	Generación de empleos			
	Transporte y flujo de tráfico	Condiciones del tránsito			

V.3.2 CUANTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

Analizando el resumen de impactos, se observa de primera instancia que se trata de un proyecto a realizarse sobre superficies afectadas por procesos antropogénicos y que requieren de afectar el 100% de su superficie de operación, que al tratarse de un predio con presencia de áreas con vegetación, otras con infraestructura urbana cubierta por concreto (en la superficie que corresponde a vialidades) requerirá de actividades de retiro de dicho asfalto y movimientos de tierra para nivelar y compactar ya que presenta un pequeño desnivel, asimismo cuenta con presencia de vegetación en la mayor parte del predio vegetación del ecosistema de la Selva Baja Caducifolia en 2.454 ha; el predio de superficie de 51,543.33 m^2. La obra implica la construcción de cimientos para desplantar el cada uno de las torres denominadas Diamantes, contará con estacionamientos, circulaciones vehiculares y áreas ajardinadas, así mismo contará con conexión a la PTAR de Princess. Por lo que corresponde a un nuevo de proyecto de servicios y comercio que afectará a un ecosistema costero.

Cómo se ha señalado se trata de un predio sometido a la presión por diversas actividades antropogénicas entre las que se destacan actividades comerciales, de servicios y de asentamientos humanos. Por lo que se describieron y analizaron los diversos factores que conforman los ecosistemas, en específico aquellos con los que el proyecto tiene interacción, por lo que la evaluación de impactos cumplió con el doble enfoque solicitado en la LGEEPA y su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental, respecto a:

a) Calificar el efecto de los impactos sobre los elementos que conforman a los ecosistemas, en cuanto a la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos.

b) Desarrollar esta calificación en el contexto de un Sistema Ambiental y al área de influencia del proyecto, de tal forma que la evaluación se refiere al sistema y no solo al predio objeto de las obras y actividades.

En el contexto de impacto relevante establecido, la extensión de estos es poco significativa, ya que se pretende afectar un área de 51,543.33 m^2 por obras de las cuales el predio presenta vegetación forestal por afectar.

Por lo cual y de acuerdo con el número de impactos previsibles para el desarrollo de la obra los impactos negativos de mayor significancia con respecto al medio físico se dan en el componente suelo y atmósfera. A continuación, se realiza una descripción de las características de los impactos descritos en las matrices y se resume las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación en cada etapa del proyecto, su aplicación y sus objetivos, el cual describe el impacto hacia dónde va dirigida la acción mitigante o preventiva.

V.3.2.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Corresponde a las actividades de eliminación del concreto del suelo y de las oficinas y bodegas, así como la eliminación de la vegetación para proceder a realizar actividades de nivelaciones, compactaciones y construcción de cimientos a base de pilotes profundos, el desplante de las obras de cimentación, nivelaciones por lo que requerirá el empleo de maquinaria para la ejecución de dichas actividades y el incremento del personal en el sitio, así como afectar el tránsito vehicular en la zona por las actividades de movimientos de tierra, e incremento de ruidos por la operación de la maquinaria y emisiones a la atmosfera.

Desmonte y limpieza del sitio: Desde el inicio del Proyecto se requerirá del uso de maquinaria la cual generarán PST (partículas suspendidas totales) provenientes de los escapes. Esta actividad generará un impacto directo en el microclima, la temperatura, la humedad relativa y la calidad del aire. Las

actividades de movimiento de maquinaria ocasionan problemas como modificaciones en los ciclos micro ambientales y cambios regionales de los regímenes de temperatura y precipitación, favoreciendo con ello el calentamiento global, la disminución en el secuestro de bióxido de carbono, afectando así a la calidad del aire.

Esta actividad generará un impacto directo erosivo y de manera indirecta afectará por compactación del suelo. La mayor parte de los suelos al perder la cobertura vegetal, son mucho menos fértiles y resultan fácilmente erosionables ante el proceso de lixiviación, causado por la pluviosidad y el intemperismo, que impide la acumulación de nutrientes en el suelo. Se produce una alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión), al tiempo que se modifican los ciclos biogeoquímicos, entre otros procesos de deterioro ambiental.

Al realizar la eliminación de la capa de suelo y asfalto se generarán polvos provenientes de realizar el levantamiento de la capa superficial para poder obtener la profundidad requerida.

La alteración de las características de las superficies del proyecto tendrá en esta etapa la pérdida de la capacidad de contención del flujo de las aguas durante la época de precipitaciones pluviales (incremento de los escurrimientos) y la disminución en la captación del agua para ser conducida al subsuelo (disminución de las infiltraciones), asimismo, se incrementará la erosión eólica producto de la presión del viento sobre el suelo desnudo y el movimiento de maquinaria al interior del predio.

Se tendrá cuidado de que las operaciones de relleno y nivelaciones cumplan con las especificaciones de compactación, conformación de suelo para que garanticen la estabilidad de la obra y la seguridad de que no se presentarán desbordamientos, para que en caso de sismos las estructuras no se vean dañadas o comprometidas, así disminuyendo el riesgo de vulnerabilidad hacia la población circundante.

En la misma superficie de evaluación se colocarán la maquinaría de construcción, y bodegas, asimismo se tendrán tambos para acopio de residuos.

Generación de residuos sólidos no peligrosos: Esta actividad genera impactos indirectos sobre la calidad del aire, siempre y cuando los residuos no sean dispuestos de manera adecuada y apegándose a la normatividad existente.

Movimiento y operación de maquinaria: Esta actividad generará un impacto directo sobre la calidad del aire debido a que la maquinaria en su mayoría necesita de combustibles derivados del petróleo, por lo que, al realizarse la combustión de estos productos, se generarán emisiones contaminantes a la atmósfera, y ruido que afectará la calidad del aire.

Desmonte y limpieza del sitio: Esta actividad generará un impacto indirecto en cuanto a la recarga de acuíferos y por lo tanto en la disponibilidad, nivel del manto freático, alteración de los cauces naturales de agua. Sin embargo, al considerar que el predio en su totalidad cuenta con superficies que ya fueron impactadas por el taller mecánico y el club de golf este impacto es de baja magnitud.

La cobertura vegetal favorece la permeabilidad del agua a través del suelo, favoreciendo la recarga de los mantos freáticos; al existir vegetación en una superficie tan baja se tiene en cuenta que el club de golf presenta varios lagos artificiales donde se realiza la recarga y desfogan las aguas pluviales, por lo que la afectación a la recarga de agua al subsuelo será mínima. La posibilidad de contaminar las corrientes de agua aumenta, debido al posible arrastre de materia orgánica a los depósitos de agua.

Asimismo, en esta etapa derivado de la presencia de huracanes en la zona, se deberá cuidar que no se afecte por inundaciones, manteniendo despejados de residuos en las áreas colindantes al predio.

Obtención de agua de servicios: Esta actividad generará un impacto directo en la disponibilidad y nivel del manto freático.

Generación de residuos sólidos no peligrosos y aguas residuales: Esta actividad solo generará un impacto indirecto (I) si no se disponen adecuadamente cada uno de los diferentes residuos que se generen, por lo que se recomienda apegarse a la normatividad correspondiente.

Se colocarán sanitarios portátiles en los sitios del frente de trabajo para que sean utilizados por los trabajadores desde la preparación de sitio y construcción. Por lo que se generarán aguas negras, debido a esto se deberán de contratar los servicios de una empresa encargada del mantenimiento de los sanitarios, verificando que las aguas sean enviadas a alguna planta de tratamiento de aguas negras con las que opera en la zona, a fin de mitigar este impacto sobre el ambiente.

Factores asociados al paisaje: Los factores asociados al paisaje serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Estas actividades generarán un impacto directo visual en el paisaje, por la remoción del suelo y la adición de equipo y material de construcción, contribuirán a la alteración del paisaje. Este es un fenómeno relevante debido a que la topografía plana, pero con colindancia a zonas federales, que también forman parte del paisaje. La vista de estos tipos del paisaje será afectada por la obra, aunque también es importante recalcar que este es un impacto permanente ya que se trata de superficies que ya fueron afectadas por actividades constructivas que serán reemplazadas por el Desarrollo turistico y de servicios.

La afectación a este componente ambiental se dará en forma indirecta como resultado del incremento de maquinaria, presentándose una modificación de la apariencia visual que existía antes de iniciar el desmonte. Desde que se inicie con esta etapa, la presencia de maquinaria y la remoción del suelo vegetal, modificaran la apariencia del sitio, presentándose una visión de desorden y alteración.

Factores asociados a los procesos económicos:

Empleo: Esta actividad generará un impacto directo sobre la generación de empleos.

En esta etapa las actividades de despalme, instalación de obras provisionales no requerirá de mano de obra calificada por lo que será indispensable contratar de las localidades aledañas al Proyecto, generando empleo de manera temporal en la etapa de preparación de sitio.

V.3.2.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Esta etapa del proyecto se caracteriza por la realización de las nivelaciones, rellenos y la habilitación de las estructuras sobre las que se desarrollaran los trabajos de construcción del edificio y todas las áreas que constituyen al proyecto, lo cual implica movimientos de materiales, construcción de obras de drenaje menor y tendido de los materiales de revestimiento. Esta actividad generará un impacto directo sobre la calidad del aire, ya que incorpora al ambiente partículas suspendidas de polvo que contaminan el aire.

Nivelación y compactación del suelo: Esta actividad generara un impacto directo sobre el relieve. Esta obra requiera la remoción de suelo, fenómeno que afectará principalmente a la vegetación de la zona.

Cimentaciones, levantamiento de estructuras, terminados y acabados: Esta actividad generará un impacto directo sobre la calidad del aire, ya que el material de construcción como la cal, arena y cemento, pueden suspenderse en el aire, contaminándolo.

Uso de diésel y combustibles: Esta actividad generará un impacto directo sobre la calidad del aire debido a que la maquinaria en su mayoría necesita de combustibles derivados del petróleo, por lo que, al realizarse la combustión de estos productos, se generarán emisiones contaminantes a la atmósfera, principalmente óxidos de azufre, nitrógeno y monóxidos de carbono, que son los precursores de la lluvia ácida.

Para transportar el material geológico que se utilizará para la construcción de cementos, es necesario utilizar camiones de volteo, los cuales emitirán gases contaminantes (CO, CO2, NOx e Hidrocarburos) a la atmósfera a lo largo de la distancia de acarreo.

Generación de aguas residuales: Esta actividad generará un impacto directo sobre la calidad del aire siempre y cuando las aguas residuales no se dispongan de manera adecuada y se permita que estas se evaporen ocasionando con esto que algunos sólidos contenidos en ellas se suspendan en el aire. (se instalarán sanitarios portátiles).

Factores geomorfológicos: Los factores geomorfológicos serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Construcción de Obras de drenaje: Para la construcción de estas obras, se requerirá de materiales que modifican considerablemente las características actuales del suelo; ya que para estas obras se deberán de realizar excavaciones tipo zanjas para la colocación de los tubos, el tipo de las obras a construir dependerán del Proyecto geométrico o del ingeniero de obra.

Operación de Maquinaria de Construcción y Excavaciones: Esta actividad generará un impacto directo en el relieve, ya que compactan el suelo del sitio, destruyendo el relieve natural y eliminándolo del paisaje.

Factores asociados al suelo: Los factores asociados al suelo serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Operación de Maquinaria de Construcción: Esta actividad generará un impacto directo sobre la compactación y la erosión del suelo, mientras que el impacto de manera indirecta incidirá sobre el suelo y sobre la calidad de este. Como ya se explicó antes esta actividad lleva intrínseca la necesidad de compactar el suelo, esto originara erosión de las capas superficiales del mismo. El cambio en el uso del suelo como consecuencia de estas acciones será una repercusión lógica. Es posible que el suelo resultara contaminado, por materiales de construcción, combustibles u otros agentes, si esta actividad no se realiza apegándose a la normatividad vigente.

Cimentaciones, levantamiento de estructuras, terminados y Acabados: Esta actividad generará un impacto directo sobre la calidad del suelo, ya que el material de construcción como la cal, arena y cemento pueden contaminar el suelo si no son manejados adecuadamente.

Uso de diésel y combustibles: Esta actividad generará un impacto directo sobre la calidad del suelo, debido a que la maquinaria en su mayoría necesita de combustibles derivados del petróleo, por lo que, al realizarse la combustión de estos productos, se generarán principalmente óxidos de azufre y nitrógeno, que podrían acidificar el suelo.

Factores asociados al agua: Los factores asociados al agua serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Cimentaciones, levantamiento de estructuras, Terminados y Acabados y Obtención de aguas de Servicios: Esta actividad generará un impacto indirecto sobre la disponibilidad del agua, ya que para la

realización de estas actividades será necesario extraer agua de los cuerpos de agua, y teniendo en cuenta que habrá superficies incapacitadas para filtrar agua de lluvia (por falta de cobertura vegetal, compactación del suelo y revestimiento), puede afectarse el nivel del manto freático.

Asimismo, en esta etapa derivado de la presencia de huracanes en la zona, se deberá cuidar que no se afecte por inundaciones, manteniendo despejados de residuos en las áreas colindantes al predio.

Operación de maquinaria de construcción, Uso de combustibles y Construcción de obras diversas: Esta actividad generará un impacto directo solo si no se toman las medidas adecuadas al realizarse estas actividades, ya que podrían derramarse sustancias tóxicas que contaminaran el agua.

Generación de residuos sólidos y aguas residuales: Esta actividad generará un impacto directo solo si no se toman las medidas adecuadas para disponer de estos desechos, ya que podrían derramarse sustancias tóxicas que contaminarán el agua.

Transporte de combustible: Esta actividad generará un impacto indirecto solo si fuera necesario transportar combustibles, para la operación de la maquinaria y si en ese caso se originara algún derrame sobre el suelo previamente desmontado, ya que podrían ocurrir infiltraciones que contaminarán los cuerpos de agua de la zona. La generación de basura en los frentes de obra, campamentos, oficinas. Genera la proliferación de fauna nociva, olores desagradables, y posibles focos de infección y además provoca un impacto visual negativo. Por lo que se colocaran contenedores de basura (tambos rotulados) adecuados.

Factores Biológicos

Factores asociados a la vegetación: No habrá afectación a la flora en el predio.

Factores asociados a la fauna: No habrá afectación a la fauna al interior del predio en la etapa de construcción.

Factores asociados a los procesos ecológicos: Los factores asociados a los procesos ecológicos serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Excavaciones: Esta actividad generará un impacto indirecto sobre las características geológicas y edafológicas del suelo al realizar excavaciones, rellenos y compactaciones. Las obras de cimentación y estructuras están basadas en criterios geológicos para minimizar riesgos hacia instalaciones, y trabajadores a causa de sismos generados en la zona.

Factores estéticos y de interés humano

Factores asociados al paisaje: Los factores asociados al paisaje serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Corte y relleno de áreas de cimentación, Cimentaciones y levantamiento de estructuras, Operación de Maquinaria de Construcción. Esta actividad generará un impacto indirecto sobre el paisaje, ya que se verá alterada la estructura del paisaje por la adición de elementos extraños y agresivos a la vista.

Factores Socioeconómicos

Factores asociados a la población. Al igual que en la primera etapa, para realizar las diferentes actividades de construcción será necesario contratar personal no especializado cercano a la obra del Proyecto, continuando con la generación de empleos temporales.

Uso de diésel y combustibles y la generación de residuos sólidos y aguas residuales: Esta actividad generará un impacto indirecto sobre la salud y la seguridad de los trabajadores solo si no se toman las medidas de precaución necesarias y se ajustan a la normatividad.

Todas las actividades del procedimiento constructivo: Esta actividad generará un impacto directo sobre la generación de empleos y por ende sobre la economía de las familias que habitan en la zona.

Factores asociados a los procesos económicos: Los factores asociados a los procesos económicos serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Generación de residuos de todo tipo: Esta actividad generará un impacto indirecto sobre los servicios municipales que tendrán que dar cabida a los desechos generados para disponerlos como lo marca la ley.

Residuos no peligrosos: Esta actividad podrá tener un impacto directo sobre la salud y seguridad de la población si no se disponen debidamente de ellos, y apegándose a los lineamientos establecidos por la normatividad vigente.

Por otra parte, la generación de basura incrementa la demanda de colecta y disposición de residuos en los tiros municipales.

La realización de este proyecto generará residuos sanitarios, que tendrán que ser manejadas de acuerdo con la NOM-001- SEMARNAT 1996 y la NOM-002- SEMARNAT-1996.

Como residuos de construcción en esta actividad se genera cartón, alambres, madera, bolsas de plásticos, envases de PET, entre otros. Los cuáles serán reciclados.

Manejo de Residuos Peligrosos y manejo de combustibles para recarga de equipos y maquinaria: Durante esta etapa de la construcción del proyecto se generan estopas contaminadas con grasas, aceites, combustibles y otras sustancias peligrosas. Estas, si no se manejan adecuadamente contaminan el suelo.

El mantenimiento de maquinaria y equipo genera materiales contaminantes y peligrosos. El uso de combustible representa un riesgo potencial de contaminación del suelo por derrames accidentales y por descuidos en el momento de la recarga de maquinaria. Así como el transporte del combustible al sitio de trabajo. Otro impacto es la generación y acumulación de vapores de solventes en los sitios destinados para su almacenamiento.

Manejo de residuos: Se debe planear y prever adecuadamente el manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos, el manejo de combustibles y planes de contingencia, ya que, de no ser así, se ocasionan importantes impactos en suelo, agua, vegetación, fauna y el bienestar social.

Estas instalaciones implican la necesidad de contar con servicios sanitarios adecuados, ya que, de no ser así, se practicará la defecación al aire libre con la subsecuente contaminación de suelo, afectaciones a la calidad del sitio e incursión de trabajadores fuera del frente de obra y hacia terrenos aledaños. Además de ser foco de propagación de infecciones gastrointestinales entre los propios trabajadores y con la población aledaña.

Se generan considerables cantidades de residuos urbanos por efecto de la actividad de obra, así como residuos de la construcción.

V.3.2.3 ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO Y OPERACIÓN

Factores Físicos

Factores atmosféricos: Los factores atmosféricos serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos: incremento de la circulación vehicular diaria:

Circulación vehicular diaria: Los impactos negativos que corresponden a esta actividad son impactos que tienden a convertirse en impactos acumulativos y residuales, que se empezaran a producir desde que se ponga en operación el proyecto vendrán acumulando conforme vaya aumentando el tránsito vehicular en la región, lo que producirá un aumento en las emisiones atmosféricas y sonoras, producidas por los vehículos que entrarán a servicio de mantenimiento.

Uso de diésel y otros combustibles: Esta actividad tendrá un impacto directo sobre la calidad del aire, debido a la liberación de contaminantes generados como consecuencia de la quema de combustibles derivados del petróleo por los vehículos que transitarán en el predio.

Generación de residuos de todo tipo: Esta actividad generará un impacto indirecto sobre la calidad del aire solo si no se disponen de la manera adecuada, para tal efecto se deberán seguir los procedimientos establecidos en la normatividad presente. Se generarán residuos derivados de cambios de piezas de las unidades vehiculares por el mantenimiento que se realicen a estas, así como también se generarán empaques o embalajes de dichas piezas, por lo que se tendrá manejo de residuos de manejo especial. Sim embargo, también se tendrá generación de residuos peligrosos por cambios de aceites, piezas contaminadas con aceites, por lo que se contará con el almacén temporal para acopio de RP, manejo de bitácoras y manifiestos de entrega y recepción de RP.

Generación de ruido: producirá un aumento en las emisiones sonoras, producidas por los vehículos que circularan diariamente por la zona.

Factores asociados al suelo: Los factores asociados al suelo serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos: Manejo de residuos sólidos urbanos y peligrosos.

La presencia de sismos puede considerarse como parte de la actividad habitual del subsuelo en la zona, por lo que se contará con señalamiento al interior de la estructura (edificios) para determinar las rutas de evacuación, zonas de protección y protocolos de actuación para proteger a los usuarios de las instalaciones. A fin de minimizar el impacto hacia la población.

Factores asociados al agua: Los factores asociados al agua serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos: Se generarán aguas residuales de sanitarios y talleres, por lo que se deberá contar con trampas para grasas en talleres.

Limpieza en obras de drenaje: Esta actividad es una de las que más impactan directa y positivamente, ya que las obras de drenaje suelen llenarse de basura, la cual obstruye el paso libre del agua en la temporada de lluvias.

Factores Biológicos

Factores asociados a la vegetación: En la etapa de operación se contará con áreas ajardinadas que incrementarán la presencia de flora en el predio.

Factores asociados a la fauna: Al incrementar la presencia de vegetación al interior del predio, la fauna tenderá a retornar al predio, habituándose a los nuevos espacios.

Generación de Ruido: Esta actividad tendrá un impacto directo sobre el comportamiento de las especies de aves de la zona.

Factores asociados a los procesos ecológicos: Los factores asociados a los procesos ecológicos serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos.

Generación de residuos de todo tipo: Esta actividad deriva por la inadecuada disposición de la basura en los, lo cual va deteriorando el paisaje alterando la apariencia visual y la naturalidad el lugar.

Factores estéticos y de interés humano

Factores asociados al paisaje. Los factores asociados al paisaje serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos; Manejo y disposición final de los residuos no peligrosos: Se genera un impacto Indirecto. se generarán residuos no peligrosos, generados principalmente por los mantenimientos de las diversas áreas que integran al proyecto.

Durante esta etapa de operación se generará el mayor volumen de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, por lo que se deberá contar con espacios adecuados para su manejo y envío a disposición final.

Realizando una suposición de que la empresa a cargo no gestione correctamente sus residuos, se ocasionaría un cambio negativo en la apariencia visual sobre el componente paisaje.

Factores Socioeconómicos

Factores asociados a la población: Los factores asociados a la población serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Presencia física de la obra: generará un impacto benéfico ya que el desarrollo turistico y de servicios demandará del empleo de diversas especialidades médicas, personal de enfermería, de las áreas administrativas, de alimentos, seguridad, limpieza, entre otros, por lo que además de ser fuente de empleos brindará atención medica de primer nivel en la zona, este impacto se presenta en mayor magnitud que en las etapas anteriores, debido a que las actividades diversas que se realizarán.

Cabe resaltar que dichos impactos serán permanentes durante toda la vida útil de la instalación en todos los casos antes mencionados. También se generará un impacto directo sobre los medios de comunicación y transporte, debido a que agilizará el traslado de gente y mercancía dentro de la ciudad de Acapulco.

La zona corresponde a un área de crecimiento turístico, por lo que el proyecto se encuentra acorde a los planes municipales, y se encuentra gestionando los permisos, licencias y demás requisitos legales para su correcta operación.

En cuanto a las actividades económicas, se presentan impactos benéficos, directos y permanentes con condiciones de mejora para la zona en general, introduciendo una actividad económica necesaria para el desarrollo e infraestructura urbana y principalmente en el sector servicios que proporciona una mejor calidad de vida a los habitantes. Por lo anterior el impacto benéfico tiene una evaluación crítica.

V.4 CONCLUSIONES

Cualquier obra o actividad que se lleve a cabo en un sitio cuya vocación natural corresponde a un uso distinto al que se le pretende dar, existirán impactos ambientales que deberán ser atenuados o mitigados, a través de la puesta en marcha de una serie de medidas de mitigación y compensación con el fin de contrarrestar estos impactos y sobre todo tener la certeza de que estos impactos son asimilables por el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto.

El proyecto corresponde a trabajos de construcción de un proyecto de servicios y comercio que afecta a un ecosistema costero, que corresponde un edificio de 5 niveles y un sótano para operar un proyecto que consiste en la construcción de 3 torres denominadas Diamantes, cada uno de 25 niveles de construcción más un roof -top, donde en los 4 primeros niveles se contarán con áreas administrativas, estacionamientos, zona comercial y amenities, y a partir de este nivel se desplantarán en la parte central del predio una torre de 21 niveles de departamentos, dando el total de 25 niveles de construcción. Así como la construcción de villas, todo ello es una superficie de 51,543.33 m^2(5.1543 ha), la cual presenta vegetación en 2.454 ha con presencia de especies del ecosistema de Selva Baja Caducifolia (SBC) que en total arroja un volumen maderable de 100.442 m3 v.t.a. por afectar por estar inmerso el predio dentro de una zona antropizada por lo que se evalúa tanto las obras y actividades, por lo que se generarán impactos significativos principalmente sobre el componente ambiental suelo y atmosfera, se requerirá de llevar a cabo diversas actividades que contrarresten la severidad del impacto a fin de que dichos impactos puedan ser absorbidos por el sistema ambiental, a través de la implementación de medidas tendientes a minimizar, revertir o mitigar las afectaciones.

La evaluación de los impactos ambientales potenciales del proyecto Proyecto The Pierre & Diamonds Etapa 1 se realizó considerando la información disponible en la actualidad sobre la caracterización y el diagnóstico ambiental del sitio y su área de influencia en que las actividades se insertarían. Asimismo, se incorporaron los elementos de análisis pertinentes acerca del estado actual del área de influencia determinada, a efecto de valorar objetivamente los atributos de acumulación y sinergia de los impactos ambientales del proyecto, en relación con los impactos preexistentes que se han generado por actividades agrícolas, pecuarias y las propias que desarrolla la empresa en la zona.

Los efectos se analizaron a escala local, en el ámbito del predio del proyecto y su interrelación con el Área de Influencia y Sistema Ambiental, para la evaluación realizada se aplicaron los más rigurosos criterios de valoración respecto de la vulnerabilidad ambiental de factores ambientales críticos, especialmente en el caso de la biodiversidad, suelo y la hidrología; asimismo, se incorporaron criterios precautorios de ponderación en los casos en que la información disponible fue escasa.

Con base a la metodología empleada para la identificación y descripción de los impactos, se pudo observar que los impactos van de irrelevantes a moderados y severos, a continuación, se establece una descripción de los principales componentes ambientales que integraron la evaluación:

- Flora: Los resultados de la identificación, evaluación y valoración de los impactos a generar para la vegetación **arrojaron que sufrirá impactos negativos de severos,** sin embargo esto se debe a que la flora presente corresponde a especies en su mayoría introducidas las cuales serán rescatadas y reubicadas en las áreas ajardinadas del proyecto, ya que parte de las obras estas se ubican sobre un predio afectado por actividades antrópicas por lo que en su mayor parte de la superficie carece de vegetación, cabe hacer mención que la zona donde se ubica el Proyecto es un sitio alterado en su composición de abundancia y diversidad. Derivado del tipo y dimensión de las obras el SA tiene la capacidad para asimilar este impacto.

- Fauna: Se tienen impactos **negativos moderados** a **severos** principalmente en los grupos de reptiles y aves, estando el grupo de mamíferos representados por ardillas, derivado de la alteración y

perturbación del predio, la fauna silvestre presente es escasa. La capacidad para asimilar este impacto será mediante actividades de Ahuyentamiento, Protección y Reubicación de la fauna a fin de evitar daños. De acuerdo con los muestreos realizados en el SA y en el Proyecto no se observaron especies con estatus especial al interior del predio.

- Suelo: Los impactos negativos son clasificados de moderados a severos, en la preparación del sitio y construcción, dado que la mayor cantidad de impactos severos se darán por la remoción del asfalto, así como actividades de relleno y nivelación para mejorar los sistemas constructivos, además de que se contará con obras de drenaje y actividades de compensación que permitirán que estos impactos puedan ser absorbidos por el SA. Para mitigar y compensar la afectación sobre el suelo, el proyecto deberá contemplar actividades de compensación ambiental.

  En la etapa de operación, el principal impacto estará dado por la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos derivado de las actividades del propio desarrollo turistico y de servicios, por lo que se contará con almacenes para acopio de estos residuos, clasificándolos y manejándolos de acuerdo a lo que establece la reglamentación de la materia, asimismo el desarrollo turistico y de servicios gestionará su registro como generadora de residuos peligrosos realizando sus informes semestrales y presentándolos ante la autoridad.

- Agua: Se observa que los impactos serán de irrelevantes a moderados y severos, ya que el proyecto contará con obras de conducción de agua pluvial para minimizar los impactos por inundaciones por efectos de fenómenos meteorológicos extremos, así como la aplicación de medidas de compensación como la revegetación con plantas de importancia, lo que permitirá que el SA pueda absorber el impacto. Asimismo, se tendrá el manejo adecuado de residuos líquidos y sólidos, para evitar que se afecten algún elemento de aguas subterráneas.

- Paisaje: Se detectaron impactos negativos de moderados a severos durante las etapas de preparación del sitio y severos en la etapa de construcción, ya que como se señala se trata de obras de construcción que afectará desde la cimentación por la introducción de materiales diversos por lo que el impacto será mayor sobre este factor, por lo que la estética paisajística del área estará afectada al realizar las obras y actividades señaladas en el capítulo II y la presencia de la maquinaria y equipos de construcción, por lo que, la obra se considera un impacto significativo hacia el paisaje. El SA tiene la capacidad de asimilar este impacto dado que se trata de una obra alineada con el uso de suelo señalado por los planes de desarrollo urbano municipal.

- Uso del Suelo: Se tienen impactos negativos severos principalmente para la etapa de preparación de sitio, y construcción, provocado por el despalme. El SA tiene la capacidad de asimilar este impacto durante la operación por ser una obra alineada con el uso de suelo señalado por los planes de desarrollo urbano municipal, cuyo uso de suelo será más productivo, al mejorar las condiciones actuales, ya que se observó que es usado para el depósito de basura por parte de predios colindantes.

- Atmósfera: Se tienen impactos negativos moderados a severos principalmente en las etapas de preparación de sitio y construcción, por la emisión de los ruidos y gases contaminantes de los vehículos, equipo y maquinaria, así como por las emisiones de polvos. La capacidad del SA para asimilar este impacto es alta, sin embargo, se cumplirá con los estándares de las normas en materia de emisiones de atmosfera y de ruido. Otro de los residuos a generar será por emisiones de GEI por los vehículos que se les dará mantenimiento y aires acondicionados.

Habrá impactos residuales y acumulativos en cada una de las etapas, sin embargo, estos una vez implementadas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos se espera su impacto se vea atenuado.

Por todo lo anteriormente expresado, los impactos que se presentan para desarrollar el **Proyecto Proyecto The Pierre & Diamonds Etapa 1** son mitigables o compensables lo que hace **factible** llevar a cabo el proyecto del sector servicios y comercio que afecta un ecosistema costero. Ya que los impactos que se generarán con el desarrollo de las actividades de construcción pueden considerarse como relevantes, se tendrán medidas que pretenden mitigar o revertir los impactos identificados, asimismo se tendrán impactos benéficos para las localidades adyacentes al proyecto, al contar con una oferta de trabajo en las diferentes etapas del proyecto, así como para brindar servicios turísticos dentro de la oferta que ofrece el municipio.

Se estima que todas las obras y actividades asociadas a la realización del proyecto se lleven a cabo dentro del predio, además de que el frente de trabajo irá avanzando conforme se avance en el proyecto de construcción, sin modificar zonas aledañas.

Considerando, además la evaluación de los impactos ambientales significativos en el presente capítulo se ha determinado que los efectos directos que se prevé se tengan en el ambiente debido a la ejecución del proyecto, se limitan al sitio de las obras en el frente de trabajo y en temporalidad y espacialmente a lo largo del periodo de ejecución de la obra, limitando a estas características los elementos ambientales modificados por el proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

PROYECTO:

“THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1”

CONTENIDO

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....5

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL..... 6
VI.1.1 MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION PARA LA VEGETACIÓN.....7
VI.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA VEGETACIÓN.....7
VI.2.1 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA VEGETACIÓN.....7
VI.2.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA VEGETACIÓN.....8
VI.2.3 CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA FLORA.....13
VI.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA FAUNA.....15
VI.3.1 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA FAUNA.....15
VI.3.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA FAUNA.....15
VI.3.3 CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA FAUNA.....17
VI.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL SUELO.....18
VI.4.1 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL SUELO.....18
VI.4.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL SUELO.....18
VI.4.2.1 SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN.....18
VI.4.2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN.....22
VI.4.2.3 EFICIENCIA DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN.....24
VI.4.2.3.1 EFICIENCIA DE LAS TERRAZAS INDIVIDUALES.....24
VI.4.2.3.2 RESUMEN DE LA EFICIENCIA DE LAS OBRAS.....26
VI.4.2.4 CONCLUSIÓN.....27
VI.4.3 CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL SUELO.....28
VI.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL AGUA.....30
VI.5.1 MEDIDA DE PREVENCIÓN PARA EL AGUA.....30
VI.5.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL AGUA.....30
VI.5.2.1 SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN.....30
VI.5.3 EFICIENCIA DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN.....34
VI.5.3.1 EFICIENCIA DE LA REPOBLACIÓN VEGETAL.....34
VI.5.3.2 EFICIENCIA DE LAS OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS.....39
VI.5.3.2.1 DE LAS TERRAZAS INDIVIDUALES.....45
VI.5.3.3 RESUMEN DE LA EFICIENCIA DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA CAPTACIÓN DE AGUA.....45
VI.5.3.4 COMPARATIVO DEL ESCURRIMIENTO E INFILTRACIÓN DEL ÁREA CON EL PROYECTO VS SITIO PROPUESTO CON LAS MEDIDAS PROPUESTAS.....45
VI.5.3.5 CONCLUSIÓN.....46
VI.5.4 CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL AGUA.....47
VI.6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE CARBONO..... 49
VI.6.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL ALMACENAMIENTO DE CARBONO.....49
VI.6.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL ALMACENAMIENTO DE CARBONO.....49
VI.6.2.1 EFICIENCIA DE LA REPOBLACIÓN VEGETAL.....50
VI.6.2.2 EFICIENCIA DE LAS OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS.....52

VI.6.2.3 RESUMEN DE LA EFICIENCIA DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA CAPTACIÓN DE CARBONO.....53
VI.6.2.4 COMPARATIVO DE LA CAPTURA DE CARBONO DEL ÁREA CON EL PROYECTO VS SITIO PROPUESTO CON LAS MEDIDAS PROPUESTAS.....53
VI.6.3 CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL ALMACENAMIENTO DE CARBONO.....55
VI.7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL PAISAJE (CALIDAD Y FRAGILIDAD).....56
VI.7.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL PAISAJE.....56
VI.7.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL PAISAJE.....57
VI.7.3 CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL PAISAJE.....57
VI.7.4 MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION PARA LA ATMOSFERA.....58
VI.7.4.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA LA ATMÓSFERA.....59
VI.7.4.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA ATMÓSFERA.....59
VI.7.5 MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION PARA LO SOCIOECONÓMICO.....60
VI.8 CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PROPUESTAS POR EL PROYECTO.....62
VI.8.1 IMPACTOS RESIDUALES, SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS.....65
VI.9 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....66
VI.9.1 DESCRIPCION DEL PVA.....66
VI.9.1.1 OBJETIVOS.....66
VI.9.1.2 ACCIONES POR SEGUIR.....67
VI.9.1.3 ACTIVIDADES QUE CONSIDERA.....67
VI.9.1.4 ASPECTOS POR CONSIDERAR PARA SU IMPLEMENTACION.....67
VI.9.1.5 LINEAS ESTRATEGICAS.....69
VI.9.1.6 EJECUCCION, CONTROL Y SEGUIMIENTO.....70
VI.9.1.7 CATALOGO DE MEDIDAS PARA SU CONTROL Y SEGUIMIENTO.....71
VI.10 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO).....72
VI.11 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS.....73
VI.11.1 ESTIMACION DE LA FIANZA, QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES ESTABLECIDAS PARA LA CORRECTA OPERACIÓN DEL PROYECTO.....76

CONTENIDO DE TABLAS

TABLA 1.- ESPECIES ARBÓREAS DEL SBC QUE SE COMPROMETEN CON EL PROYECTO.....9
TABLA 2.- ESPECIES ARBÓREAS DEL SBC QUE SE COMPROMETEN POR EL PROYECTO LAS CUALES SON FACTIBLES PARA SU RESCATE Y/O REPRODUCCIÓN EN VIVERO.....9
TABLA 3.- LISTADO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS DEL ECOSISTEMA DE SBC PROPUESTAS PARA SU REPRODUCCIÓN Y RESCATE-REUBICACIÓN.....9
TABLA 4.- ESPECIES ARBUSTIVAS DEL ECOSISTEMA SBC QUE SE COMPROMETE SU ESTRUCTURA CON EL PROYECTO.....10
TABLA 5.- ESPECIES ARBUSTIVAS DE LA SBC QUE SE COMPROMETEN POR EL PROYECTO FACTIBLES PARA SU RESCATE.....10
TABLA 6.- LISTADO DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS DEL ECOSISTEMA DE SBC PROPUESTAS PARA SU RESCATE Y REUBICACIÓN.....11
TABLA 7.- RESUMEN GENERAL DE LAS ESPECIES DE FLORA PROPUESTAS PARA EL RESCATE-REUBICACIÓN Y/O REPRODUCCIÓN EN VIVERO.....11

TABLA 8.- CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA FLORA....14
TABLA 9.- COORDENADAS DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE....16
TABLA 10.- CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA FAUNA....17
TABLA 11.- PROPÓSITOS Y LIMITANTES DE LAS OBRAS Y PRACTICAS DIRIGIDAS PARA EL MANEJO DE LA EROSIÓN LAMINAR....21
TABLA 12.- FICHA TÉCNICA DE REFERENCIA DE LA MEDIDA DE TERRAZAS INDIVIDUALES....22
TABLA 13.- DENSIDAD APARENTE DEL SUELO....25
TABLA 14.- SUELO A RECUPERAR CON LAS TERRAZAS INDIVIDUALES....25
TABLA 15.- OBRA DE CONSERVACIÓN A IMPLEMENTAR EN EL SITIO A RESTAURAR PARA LA RECUPERACIÓN DE SUELO....26
TABLA 16.- COMPARATIVO DE LA PERDIDA DE SUELO POR EL PROYECTO VS SUELO A RECUPERAR CON LAS OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS....26
TABLA 17.- CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL SUELO....28
TABLA 18.- PROPÓSITOS Y LIMITANTES DE LAS OBRAS Y PRACTICAS DIRIGIDAS PARA EL MANEJO DE CAPTACIÓN DE AGUA....33
TABLA 19.- VALORES DE K EN FUNCIÓN DEL TIPO Y USO DE SUELO....35
TABLA 20.- VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO ACTUAL EN EL SITIO PROPUESTO....36
TABLA 21.- VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO CON LA REPOBLACIÓN VEGETAL EN EL SITIO PROPUESTO A RESTAURAR....37
TABLA 22.- VALORES SUSTITUIDOS EN LA FORMULA THORNTHWAITE....38
TABLA 23.- VOLUMEN DE INFILTRACIÓN ACTUAL EN EL SITIO PROPUESTO....38
TABLA 24.- VOLUMEN DE INFILTRACIÓN CON LA REPOBLACIÓN VEGETAL EN EL SITIO PROPUESTO A RESTAURAR....39
TABLA 25.- RESUMEN DEL VOLUMEN DEL ESCURRIMIENTO E INFILTRACIÓN CON LA REPOBLACIÓN VEGETAL A IMPLEMENTAR EN EL SITIO A RESTAURAR PARA LA RECUPERACIÓN DE LA CAPTACIÓN DE AGUA....39
TABLA 26.- ESTIMACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE LLUVIA Y PERIODO DE RETORNO....40
TABLA 27.- INTERPOLACIÓN DE LOS VALORES PARA ESTIMAR EL VALOR DE LA LLUVIA EN UN PERIODO DE RETORNO DE 5 AÑOS....41
TABLA 28.- GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELOS USADOS POR EL SCS....42
TABLA 29.- CLASE DE COBERTURA VEGETAL....43
TABLA 30.- VEGETACIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA....43
TABLA 31.- USO, TRATAMIENTO Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA DEL SUELO....44
TABLA 32.- VOLUMEN DE CAPTURA DE AGUA CON LAS TERRAZAS INDIVIDUALES....45
TABLA 33.- RESUMEN DEL VOLUMEN DEL ESCURRIMIENTO E INFILTRACIÓN A CAPTAR CON LAS MEDIDAS PROPUESTAS....45
TABLA 34.- COMPARATIVO PÉRDIDA (CUSTF) VS RECUPERACIÓN (MEDIDAS DE MITIGACIÓN/COMPENSACIÓN) DEL ESCURRIMIENTO E INFILTRACIÓN....46
TABLA 35.- CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL AGUA....47
TABLA 36.- CONTENIDO DE CARBONO DE LA BIOMASA AÉREA (T C HA) POR GRUPO DE VEGETACIÓN A DIFERENTES EDADES....51
TABLA 37.- ESTIMACIÓN DE LA CAPTURA DE CARBONO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN....52
TABLA 38.- CAPTURA DE CARBONO EN EL SUELO CON LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN....52
TABLA 39.- RESUMEN DE CAPTACIÓN DE CARBONO CON LAS MEDIDAS PROPUESTAS....53
TABLA 40.- COMPARATIVO PÉRDIDA (CUSTF) VS RECUPERACIÓN (MEDIDAS DE MITIGACIÓN/COMPENSACIÓN) DE LA CAPTACIÓN DE CARBONO....53
TABLA 41.- CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL ALMACENAMIENTO DE CARBONO....55
TABLA 42.- NIVEL DE CALIDAD Y FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE EN EL ÁREA DE CUSTF....56
TABLA 43.- CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL PAISAJE....58
TABLA 44.- CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PROPUESTAS POR EL PROYECTO....62

TABLA 45.- IMPACTOS SINÉRGICOS, RESIDUALES Y ACUMULATIVOS DERIVADOS DE LAS ACTIVIDADES. 65
TABLA 46.- LÍNEAS ESTRATÉGICAS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL..... 70
TABLA 47.- CATÁLOGO DE MEDIDAS DE CONTROL, PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y RESTAURACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES..... 71
TABLA 48. SEGUIMIENTO Y CONTROL..... 72
TABLA 49.- DISTRIBUCIÓN DE PRESUPUESTO EN MEDIDAS DE PREVENCIÓN/MITIGACIÓN MIA..... 76

CONTENIDO DE PLANOS

PLANO 1.- UBICACIÓN GEORREFERENCIADA DEL SITIO PROPUESTO PARA LLEVAR A CABO EL RESCATE Y LA REUBICACIÓN DE LA FLORA SILVESTRE..... 13
PLANO 2.- UBICACIÓN GEORREFERENCIADA DE LOS SITIOS PROPUESTOS PARA LLEVAR A CABO LA REUBICACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE..... 16
PLANO 3.- ÁREA DONDE SE REALIZARÁN LAS OBRAS PARA MITIGAR LA PÉRDIDA DE SUELO POR EROSIÓN..... 24

CONTENIDO DE IMAGENES

IMAGEN 1.- EJEMPLO DE TERRAZAS INDIVIDUALES..... 23
IMAGEN 2.- ALMACENES DE CARBONO EN LAS COMUNIDADES VEGETALES: 1) BIOMASA VIVA SOBRE EL SUELO, 2) BIOMASA SUBTERRÁNEA [RAÍCES], 3) BIOMASA MUERTA EN PIE, 4) BIOMASA MUERTA EN PISO Y MANTILLO Y 5) SUELO..... 50
IMAGEN 3.- CONTENIDOS DE CARBONO EN CRONOSECUENCIAS PARA VEGETACIÓN SELVA BAJA CADUCIFOLIA (SBC), PRIMARIA, SECUNDARIA ARBÓREA (VSA/SBC) Y SECUNDARIA HERBÁCEA (VSH/SBC) DE, DE LAS ZONAS TROPICALES DE MÉXICO..... 51

CONTENIDO DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1.- COMPARATIVO ENTRE LA PÉRDIDA DE SUELO POR CUSTF Y EL SUELO A RECUPERAR CON LAS OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS..... 26
GRÁFICO 2.- PÉRDIDA (CUSTF) VS RECUPERACIÓN (MEDIDAS DE MITIGACIÓN/COMPENSACIÓN) DEL ESCURRIMIENTO E INFILTRACIÓN..... 46
GRÁFICO 3.- PÉRDIDA (CUSTF) VS RECUPERACIÓN (MEDIDAS DE MITIGACIÓN/COMPENSACIÓN) DE LA CAPTACIÓN DE CARBONO..... 54

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Una vez que se identificados los impactos ambientales asociados con las obras y actividades relacionados con el denominado **THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1** el cual se ubica en una superficie de 51,543.33 m^2 (5.1543 ha), del cual corresponden tanto al lote 80B sobre el cual se observan áreas de caminos, áreas con construcción y área con presencia de vegetación secundaria de Selva baja Caducifolia en 2.454 ha, donde el nuevo uso propuesto es para desarrollo de servicios turísticos, habitacionales y de comercio que afecta un ecosistema costero por lo que se procede a definir y clasificar los tipos de prácticas de mitigación necesarias para que la funcionalidad del Sistema Ambiental (SA) no se vea deteriorada respecto de sus condiciones ambientales.

De acuerdo con el Capítulo V **se identificaron un total de 30 impactos, agrupados a 21 factores que están ligados a 9 componentes;** la mayor concentración de impactos se da en el factor de suelo.

Las medidas preventivas y de mitigación que a continuación se proponen, surgen del análisis de los impactos ambientales, del reconocimiento de la zona, y de la determinación de acciones que pudieran generar alguna alteración sobre los recursos forestales y ambientales, de esta manera se presentan las medidas seguidas de las acciones para verificar, medir y ubicar su cumplimiento.

El conjunto de las medidas preventivas, de restauración y compensación que se exponen en el presente capítulo, tienen como fin la minimización de los posibles impactos ambientales generados por el conjunto de las actividades del proyecto denominado **THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1**.

En este capítulo se describen las medidas para evitar los efectos de los impactos ambientales adversos que serán generados por la ejecución del Proyecto.

Las medidas propuestas, son acciones de control ambiental, en donde el Promovente tiene como compromiso ante la autoridad el de llevarlas a cabo para que se genere la menor cantidad de efectos negativos al ambiente, y permitan conservar la mayor cantidad de efectos benéficos a los componentes del medio (físico, natural, social y económico), dando continuidad a la integridad, y previniendo sobrecargas a la capacidad de carga del sistema donde su ubica el Área de Influencia del Proyecto

Para el control del deterioro ambiental asociado a las etapas de desarrollo del Proyecto, se consideran necesarios los siguientes lineamientos:

Impactos poco significativos: (Sin afectación a la funcionalidad del ecosistema donde se ubica el Proyecto). Lineamientos de protección de calidad del aire durante el desarrollo del Proyecto, con énfasis en ruido ambiental y emisión de polvos y generación de basura.

Impactos relevantes: (Afectación a la funcionalidad del ecosistema donde se ubica el Proyecto). Lineamientos de protección a los componentes bióticos afectados de importancia particular con énfasis en las zonas de anidamiento de fauna silvestre cercanos a la zona del Proyecto.

Lineamientos de mantenimiento de las características fisicoquímicas del agua, ruido, prevención de derrames de aceites y vertido incidental de sólidos y conformación batimétrica del banco de extracción de materiales.

Supervisión de las medidas de mitigación:

Programa de Vigilancia Ambiental en las medidas de mitigación durante el desarrollo de las etapas del Proyecto (Preparación del sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento)

Los trabajos del proyecto para las diferentes etapas para su ejecución implican diferentes niveles de afectación a los componentes bióticos y abióticos con los que se interrelacionan así como a los componentes socioeconómicos; por lo que los impactos se presentarán algunos de forma gradual y otros serán más puntuales y persistentes, durante las etapas de preparación de sitio, construcción y operación; en general los que provocarán afectaciones de moderadas a severos de baja intensidad y algunos significativos, entre los que destacan:

- Modificación del paisaje natural.
- Pérdida de cobertura vegetal.
- Perdida de la calidad del paisaje.
- Modificación del paisaje.
- Desplazamiento de la fauna silvestre.
- Incremento en la generación de aguas residuales.
- Provocara la perdida de suelo (erosión) por el desmonte y despalme.
- Incremento en ruidos y movimientos de maquinaria.
- Incremento en la generación y manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.
- Incremento en emisión de polvos.
- Incremento en emisión de contaminantes.
- Incremento en el consumo de agua.
- Incremento en las emisiones a la atmósfera por GEI.
- Generación de empleos.
- Incremento de riesgos por sismicidad.
- Incremento de riesgo por fenómenos hidrometeorológicos.

No obstante, lo anterior, es importante establecer algunas medidas preventivas con objeto de asegurar que efectivamente se minimicen los efectos nocivos sobre los recursos ambientales.

Estas medidas y acciones por seguir están enfocadas a prevenir y reducir los impactos que el Proyecto pudiera provocar en cada fase y etapa de su desarrollo.

Por lo anterior, es importante establecer medidas preventivas, de mitigación y compensación para los impactos a generar por el desarrollo del proyecto sobre los componentes ambientales identificados, con objeto de asegurar que efectivamente se minimicen los efectos nocivos sobre el ambiente.

Estas medidas y acciones por seguir están enfocadas a prevenir y reducir los impactos que el Proyecto pudiera provocar en la etapa de operación, que pueden estar relacionadas para su mantenimiento.

Es importante señalar que el presente estudio evalúa de forma conjunta tanto obras y actividades del sector turismo que afecta un ecosistema costero, motivo por el cual se somete a través de la Presente MIA-P.

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

Las medidas preventivas y de mitigación que a continuación se proponen, surgen del análisis de los impactos ambientales, del reconocimiento de la zona, y de la determinación de acciones que pudieran

generar alguna alteración sobre los recursos forestales y ambientales, de esta manera se presentan las medidas seguidas de las acciones para verificar, medir y ubicar su cumplimiento.

A continuación, se enumeran las acciones seleccionadas o definidas, por componente ambiental y forestal, como parte de los compromisos que asume el promovente para prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales del proyecto**.**

VI.1.1 MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION PARA LA VEGETACIÓN

Los resultados de la identificación, evaluación y valoración de los impactos por generar para la vegetación forestal **arrojaron que sufrirá impactos negativos irrelevantes por los trabajos de construcción para los tres estratos esto debido a que como se pudo determinar en el predio la vegetación es casi inexistente, por lo que se establecen medidas preventivas para minimizar o revertir los impactos ambientales por generar por las obras.**

VI.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA VEGETACIÓN

Los resultados de la Identificación, evaluación y valoración de los impactos a generar para la vegetación forestal **arrojaron que sufrirá impactos negativos severos por el proyecto, por lo que se establecen medidas preventivas, de mitigación y/o compensación para minimizar o revertir los impactos ambientales a generar por le CUSTF.**

VI.2.1 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA VEGETACIÓN

Las medidas preventivas, se determinaron con el fin de implementar acciones anticipadas antes o durante el proyecto para evitar el deterioro del ambiente o afectación a los recursos forestales aledaños al Área de CUSTF.

1. **Medida o acción para la mitigación:** Evitar la afectación de áreas fuera del Área de CUSTF.

Los trabajos de CUSTF se realizarán única y exclusivamente en el área autorizada para la realización del proyecto.

Acciones por implementar:

- No impactar áreas fuera de la zona autorizada, se asignará un responsable técnico capacitado para verificar que se estén llevando de manera adecuada todas y cada una de las medidas preventivas y de mitigación.
- Se demarcará de forma previa las áreas de los trabajos del Área de CUSTF a intervenir.
- El material de suelo orgánico y/o vegetal removido y recuperado del despalme se almacenará en sitios temporales y seguros, con el objeto de ser utilizado posteriormente en los trabajos de restauración en el sitio propuesto.

Etapa o periodo de aplicación: Se realizará en la etapa de preparación del sitio y continuará durante la etapa de construcción.

2. **Medida o acción para la mitigación:** No usar fuego y/o productos químicos para la eliminación de vegetación.

Acciones por implementar:

- No se utilizará fuego y/o químicos para realizar el proyecto, se asignará un responsable técnico capacitado para verificar que los trabajos de remoción de la vegetación se realicen de manera manual o mecánica y dentro de la superficie autorizada.
- El material vegetal residual y que no sea aprovechado deberá ser triturado y/o picado y se incorporará al suelo rescatado o removido, con objeto de promover su incorporación como materia orgánica en los trabajos de restauración en el sitio propuesto.

Etapa o periodo de aplicación: Se realizará en la etapa de Preparación del sitio y continuará durante la etapa de construcción.

3. **Medida o acción para la mitigación:** Se concientizará al personal contratista y a todo el personal operativo, acerca de la importancia del cuidado y conservación de la flora del lugar.

Acción por implementar:

Mediante pláticas o talleres (Taller informativo), se concientizará al personal contratista y a todo el personal operativo, acerca de la importancia del cuidado y conservación de la flora del lugar, evitando su daño innecesario, extracción fuera de las áreas autorizadas y extracción con fines de consumo, entre otros aspectos. Con el objetivo fomentar actitudes de respeto y protección hacia el medio ambiente, así como para que el personal identifique la importancia de los servicios ambientales que proveen los ecosistemas.

Etapa o periodo de aplicación: Se realizará antes de iniciar la etapa de Preparación del Sitio.

VI.2.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA VEGETACIÓN

Las medidas de mitigación y/o compensación para la vegetación se definieron mediante la evaluación de impactos ambientales de las poblaciones presentes en el Área de CUSTF en relación con la población presente en el SA (Unidad de Análisis) al realizar el comparativo de los valores de la abundancia, del IVI (Índice de Valor de Importancia) y de los Índices de Diversidad; de acuerdo con esto se determina que con el proyecto no se compromete la composición, pero si la estructura de algunas especies forestales con el proyecto.

Es importante señalar que, como medida compensatoria se propuso un sitio alternativo de baja cobertura vegetal y un nivel medio de degradación del suelo **en la que se realizarán obras de conservación de suelo y captación de agua** (infiltración) que deberán ser **combinadas con la repoblación vegetal**, por lo que **se propone que el número de individuos a rescatar de las especies comprometidas sean establecidas en dicho sitio** y se sugiere que el número faltante sea también cubierto por otras especies que aunque no estén comprometidas sean típicas y representativas de los ecosistemas por afectar, a través del rescate y reubicación o en su caso colecta de material vegetativo para su reproducción en vivero, **siendo la técnica seleccionada la que, en su caso se adecue más a la experiencia de la empresa o la época de ejecución de los trabajos de CUS.**

Por lo tanto, para no comprometer la estructura de los ecosistemas, se propone como medida o acción para la mitigación la **Protección y conservación de la Flora del Área de CUSTF** mediante la ejecución de Acciones **de Rescate y Reubicación de Especies de Flora Silvestre,** mediante el cual se pretende mitigar y compensar los Impactos Ambientales que puedan generar las actividades del proyecto, a través de la ejecución en campo de las actividades de rescate y reubicación de las especies de flora silvestre.

A continuación, mediante la evaluación de impactos ambientales **presentado para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo del ecosistema de SBC, para las especies que se comprometen en su población y estructura se tiene lo siguiente para definir las especies a rescatar y/o reproducir en vivero por ecosistema:**

1. **Propuesta de Especies para su Rescate y/o Reproducción en Vivero, del Ecosistema de SBC.**

- **Estrato Arbóreo**

Con base al ATC del estrato arbóreo en el ecosistema de SBC, las especies que se presentan en la siguiente tabla se verá comprometida por el proyecto.

Tabla 176.- Especies arbóreas del SBC que se comprometen con el proyecto.

ESTRATO ARBÓREO			CUENCA		CUSTF	
NO.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IND/HA	IVI	IND/ HA	IVI
1	Amate blanco	*Ficus cotinifolia*	3	2.477	7	4.731
5	Ciruelo	*Spondias purpurea*	3	2.477	3	17.856
9	Guacima	*Guazuma ulmifolia*	37	18.778	3	32.007
10	Guaje blanco	*Leucaena leucocephala*	270	48.322	547	101.157
11	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	93	80.540	134	81.920
12	Jobero	*Coccoloba barbadensis*	17	6.395	37	12.370
17	Parota	*Enterolobium cyclocarpum*	3	9.442	3	21.432

De acuerdo con el artículo 93 de la LGDFS se tiene que rescatar, por lo tanto, para dar cumplimiento se propone lo siguiente:

a) Las siguientes especies que se comprometen por el proyecto son características y representativas del ecosistema SBC, por lo que **SI se realizará su rescate y/o reproducción en vivero.**

Tabla 177.- Especies arbóreas del SBC que se comprometen por el proyecto las cuales son factibles para su rescate y/o reproducción en vivero.

ESTRATO ARBÓREO			CUENCA		CUSTF	
NO.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IND/HA	IVI	IND/ HA	IVI
1	Amate blanco	*Ficus cotinifolia*	3	2.477	7	4.731
5	Ciruelo	*Spondias purpurea*	3	2.477	3	17.856
9	Guacima	*Guazuma ulmifolia*	37	18.778	3	32.007
10	Guaje blanco	*Leucaena leucocephala*	270	48.322	547	101.157
11	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	93	80.540	134	81.920
12	Jobero	*Coccoloba barbadensis*	17	6.395	37	12.370
17	Parota	*Enterolobium cyclocarpum*	3	9.442	3	21.432

De acuerdo con los puntos mencionados y al ATC del **estrato arbóreo**, se propone realizar **el rescate y reubicación, así como la reproducción en vivero y otras formas de rescate de 9 especies**, todas características **del ecosistema de SBC**, en la siguiente tabla se presentan las especies, el número de individuos y la forma de rescate y/o reproducción.

Tabla 178.- Listado de las Especies Arbóreas del Ecosistema de SBC Propuestas para su Reproducción y Rescate-Reubicación.

NO.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	RESCATE	
				NO. DE INDIVIDUOS	FORMA
ESPECIES COMPROMETIDAS CON EL PROYECTO					
1	Amate blanco	*Ficus cotinifolia*	Moraceae	17	R
2	Ciruelo	*Spondias purpurea*	Anacardiaceae	10	R y RE
3	Guacima	*Guazuma ulmifolia*	Malvaceae	10	RV
4	Guaje blanco	*Leucaena leucocephala*	Fabaceae	630	R y RV
5	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	Fabaceae	350	R y RV
6	Jobero	*Coccoloba barbadensis*	Polygonaceae	65	R
7	Parota	*Enterolobium cyclocarpum*	Fabaceae	60	RV
Subtotal				**1,142**	
ESPECIES ADICIONALES Y COMPLEMENTARIAS					
8	Mano de león	*Sterculia apetala*	Malvaceae	20	R
9	Trompo	*Crateva tapia*	Capparaceae	21	R
Subtotal				**41**	
Total				**1,183**	

R=Rescate directo; RV= Reproducción en vivero; RE= Rescate x estacas

- **Estrato Arbustivo**

Con base al ATC del estrato arbustivo para el ecosistema SBC, las especies que se presentan en la siguiente tabla se verán comprometida por el proyecto.

Tabla 179.- Especies Arbustivas del Ecosistema SBC que se compromete su estructura con el proyecto.

ESTRATO ARBUSTIVO			CUENCA		CUSTF	
NO.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IND/HA	IVI	IND/HA	IVI
5	Chililllo rojo	*Rivina humilis*	27	8.890	140	58.974
7	Higuerilla	*Ricinus communis*	93	28.401	73	34.103
8	Ortigo	*Cnidoscolus urens*	7	6.009	107	35.128
9	Paulillo	*Rauvolfia tetraphylla*	3	5.432	3	8.462
10	Vara bofa	*Abutilon trisulcatum*	7	11.009	53	44.359
TOTAL			**694**	**200**	**390**	**200**

Por lo tanto, de acuerdo con el artículo 93 de la LGDFS se tiene que rescatar, por lo tanto, para dar cumplimiento se propone lo siguiente:

a) De las especies que se comprometen, la Higuerilla (*Ricinus communis*), Ortigo (*Cnidoscolus urens*) y Vara bofa (*Abutilon trisulcatum*) corresponden a especies que son catalogadas como indicadoras de áreas perturbadas por lo que no son representativas del ecosistema SBC, ya que se originan por perturbaciones que sufre la vegetación y de acuerdo con lo observado durante el muestreo en campo en las áreas aledañas al proyecto se llevan a cabo actividades agropecuarias, antropogénicas y turísticas, por lo que su afectación no compromete la estructura y composición de la SBC. Por lo anterior, **NO se realizará su rescate**.

b) Las siguientes especies que se comprometen por el proyecto son características y representativas del ecosistema SBC, por lo que **SI se realizará su rescate y/o reproducción en vivero**.

Tabla 180.- Especies arbustivas de la SBC que se comprometen por el proyecto Factibles para su Rescate.

ESTRATO ARBUSTIVO			CUENCA		CUSTF	
NO.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IND/HA	IVI	IND/HA	IVI
5	Chililllo rojo	*Rivina humilis*	27	8.890	140	58.974
9	Paulillo	*Rauvolfia tetraphylla*	3	5.432	3	8.462

De acuerdo con los puntos mencionados y al ATC del **estrato arbustivo**, se propone realizar **el rescate y reubicación de 3 especies**, característica del **ecosistema de SBC**, en la siguiente tabla se presentan las especies, el número de individuos y la forma de rescate y/o reproducción.

Tabla 181.- Listado de las Especies Arbustivas del Ecosistema de SBC Propuestas para su Rescate y Reubicación.

ESTRATO ARBUSTIVO				RESCATE	
NO.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE INDIVIDUOS	FORMA
Especies Comprometidas con el proyecto					
1	Chililllo rojo	*Rivina humilis*	Petiveriaceae	60	R
2	Paulillo	*Rauvolfia tetraphylla*	Apocynaceae	7	R
Subtotal				**67**	
ESPECIES ADICIONALES Y COMPLEMENTARIAS					
3	Diente de perro	*Smilax spinosa*	Smilacaceae	10	R
Subtotal				**10**	
Total				**77**	

R=Rescate directo.

- **Estrato Herbáceo**

En cuanto al estrato herbáceo su nombre lo dice son hierbas que son plantas que no presentan órganos decididamente leñosos. Los tallos de las hierbas son verdes, mueren generalmente al acabar la buena estación, siendo sustituidos por otros nuevos, por lo que no cuenta con las características físicas y biológicas para ser rescatadas. Aunado a esto estas especies son especies ruderales y arvenses, es decir, son especies que se originan en áreas perturbadas por actividades agropecuarias y antropogénicas, en las cercanías de las localidades y en orillas de caminos, etc.

2. Resumen General de las Especies Propuestas para el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.

En general se estará realizando el **rescate-reubicación y/o la reproducción en vivero de un gran total de 1,260 individuos**, como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 182.- Resumen general de las especies de flora propuestas para el rescate-reubicación y/o reproducción en vivero.

ESTRATO	NO.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	RESCATE	
					NO. DE INDIVIDUOS	FORMA
ARBÓREO	ESPECIES COMPROMETIDAS CON EL PROYECTO					
	1	Amate blanco	*Ficus cotinifolia*	Moraceae	17	R
	2	Ciruelo	*Spondias purpurea*	Anacardiaceae	10	R y RE
	3	Guacima	*Guazuma ulmifolia*	Malvaceae	10	RV
	4	Guaje blanco	*Leucaena leucocephala*	Fabaceae	630	R y RV
	5	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	Fabaceae	350	R y RV
	6	Jobero	*Coccoloba barbadensis*	Polygonaceae	65	R
	7	Parota	*Enterolobium cyclocarpum*	Fabaceae	60	RV

ESTRATO	NO.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	RESCATE	
					NO. DE INDIVIDUOS	FORMA
	Subtotal				**1,142**	
	ESPECIES ADICIONALES Y COMPLEMENTARIAS					
	8	Mano de león	*Sterculia apetala*	Malvaceae	20	R
	9	Trompo	*Crateva tapia*	Capparaceae	21	R
	Subtotal				**41**	
	Total				**1,183**	
ARBUSTIVO	**Especies Comprometidas con el proyecto**					
	1	Chililllo rojo	*Rivina humilis*	Petiveriaceae	60	R
	2	Paulillo	*Rauvolfia tetraphylla*	Apocynaceae	7	R
	Subtotal				**67**	
	ESPECIES ADICIONALES Y COMPLEMENTARIAS					
	3	Diente de perro	*Smilax spinosa*	Smilacaceae	10	R
	Subtotal				**10**	
	Total				**77**	

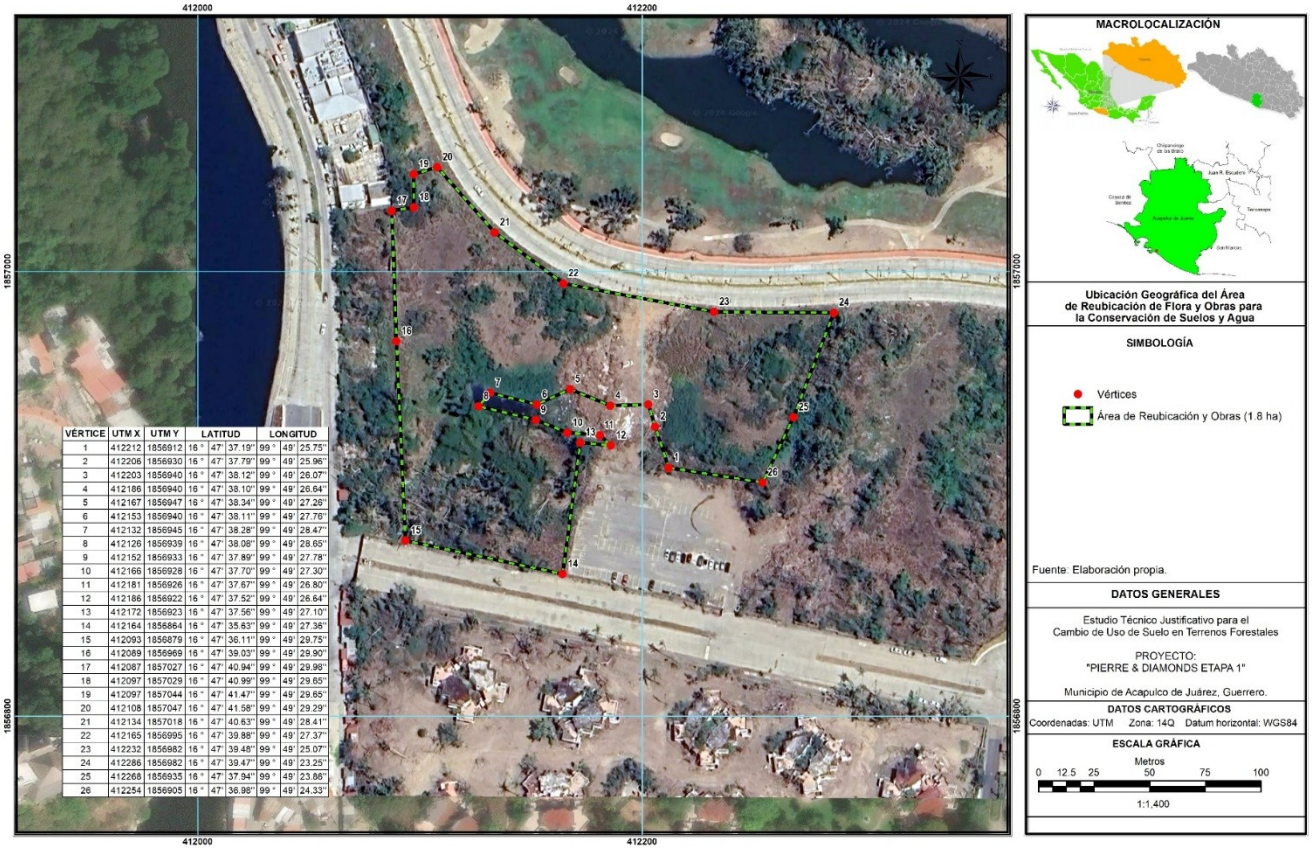
Del estrato arbóreo se proponen **1,142 individuos** de **7 especies comprometidas** y **41** individuos de **2 especies adicionales y complementarias**. Del estrato arbustivo se proponen **67 individuos** de **2 especies comprometidas** y **10** individuos de **1 especie adicional y complementaria**.

Es importante recalcar, como ya se dijo, que de las especies no comprometidas que se sugieren adicionalmente, pueden ser o no las totales propuestas ni en las cantidades señaladas, ya que eso dependerá de la experiencia de la empresa o la época de ejecución de los trabajos de CUS.

En total se realizará la repoblación vegetal de **1,260 individuos de 12 especies,** la repoblación vegetal se realizará en un sitio propuesto a restaurar que cuenta con una superficie de 1.8 ha (Plano 1), la densidad para la repoblación será de 700/ha.

A continuación, se presenta la ubicación geográfica del sitio donde se realizará la reubicación de especies de flora.

Plano 7.- Ubicación georreferenciada del sitio propuesto para llevar a cabo el rescate y la reubicación de la flora silvestre.



VÉRTICE	UTM X	UTM Y	LATITUD	LONGITUD
1	412212	1856912	16° 47' 37.19"	99° 49' 25.75"
2	412206	1856930	16° 47' 37.79"	99° 49' 25.96"
3	412203	1856940	16° 47' 38.12"	99° 49' 26.07"
4	412186	1856940	16° 47' 38.10"	99° 49' 26.64"
5	412167	1856947	16° 47' 38.34"	99° 49' 27.26"
6	412153	1856940	16° 47' 38.11"	99° 49' 27.76"
7	412132	1856945	16° 47' 38.28"	99° 49' 28.47"
8	412126	1856939	16° 47' 38.08"	99° 49' 28.65"
9	412152	1856933	16° 47' 37.89"	99° 49' 27.78"
10	412166	1856928	16° 47' 37.70"	99° 49' 27.30"
11	412181	1856926	16° 47' 37.67"	99° 49' 26.80"
12	412186	1856922	16° 47' 37.52"	99° 49' 26.64"
13	412172	1856923	16° 47' 37.56"	99° 49' 27.10"
14	412164	1856864	16° 47' 35.63"	99° 49' 27.36"
15	412093	1856879	16° 47' 36.11"	99° 49' 29.75"
16	412089	1856969	16° 47' 39.03"	99° 49' 29.90"
17	412087	1857027	16° 47' 40.94"	99° 49' 29.98"
18	412097	1857029	16° 47' 40.99"	99° 49' 29.65"
19	412097	1857044	16° 47' 41.47"	99° 49' 29.65"
20	412108	1857047	16° 47' 41.58"	99° 49' 29.29"
21	412134	1857018	16° 47' 40.63"	99° 49' 28.41"
22	412165	1856995	16° 47' 39.88"	99° 49' 27.37"
23	412232	1856982	16° 47' 39.48"	99° 49' 25.07"
24	412286	1856982	16° 47' 39.47"	99° 49' 23.25"
25	412268	1856935	16° 47' 37.94"	99° 49' 23.88"
26	412254	1856905	16° 47' 36.98"	99° 49' 24.33"

Cabe hacer mención y resaltar que, si durante las actividades de rescate y reubicación existieran individuos que no se adapten al nuevo hábitat, es decir, que no logren sobrevivir se compensaran con individuos de la misma especie, pero reproducidas en vivero, y como última opción se evaluaran otras especies nativas reproducidas en vivero para compensar; lo anterior con la finalidad de cumplir con la meta propuesta.

VI.2.3 CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA FLORA

En la siguiente tabla se presenta los plazos máximos para el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas para la Flora que sufrirán impactos negativos derivados del proyecto en una superficie de 5.1543 ha.

THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1

Tabla 183.- Calendario de Cumplimiento a las Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación para la Flora.

ETAPA	COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD POR REALIZAR	RESPONSABLE	CUMPLIMIENTO	PERIODO DE CUSTF (5 AÑOS)									
					AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
					SEMESTRES									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preparación del Sitio, Construcción y Operación	Flora	Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre	Responsable Técnico encargado de ejecutar el proyecto	Realizar Bitácora, supervisión, Acopio de información y memoria fotográfica	✓	✓	·	·	·	·	·	·	·	·
		No usar fuego y/o productos químicos para la eliminación de vegetación			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		No impactar áreas fuera de la zona autorizada al proyecto.			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Se demarcará las áreas de CUSTF a intervenir.			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		El material de suelo vegetal removido se almacenará para posteriormente utilizarlo en las áreas de conservación y reubicación del rescate de flora.			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Implementar el Taller Informativo			✓	·	✓	·	✓	·	✓	·	✓	·
		Seguimiento y monitoreo al Programa de rescate y reubicación de Flora silvestre			·	·	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

VI.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA FAUNA

Los resultados de la Identificación, evaluación y valoración de los impactos a generar para la fauna **arrojaron que sufrirá impactos negativos severos por el proyecto, por lo que se establecen medidas preventivas, de mitigación y/o compensación para minimizar o revertir los impactos ambientales a generar por le CUSTF.**

VI.3.1 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA FAUNA

Las medidas preventivas, se determinaron con el fin de implementar acciones anticipadas antes o durante la ejecución del proyecto para evitar el deterioro del ambiente o afectación a los recursos forestales aledaños al Área de CUSTF.

1. **Medida o acción para la mitigación:** Evitar la afectación de especies silvestres de Fauna.

Promover la protección y conservación de las especies de fauna silvestre que se ubiquen en el área del proyecto, con el fin de asegurar la permanencia de las poblaciones de los individuos de fauna silvestre de mayor importancia biológica en la localidad.

Acciones por implementar:

- Se colocarán 3 letreros alusivos a la protección de la fauna silvestre, así como de los componentes ambientales presentes en el Área de CUSTF y sus alrededores.
- Las actividades de desmonte y despalme deberán realizarse de manera paulatina para permitir el escape de los individuos de fauna.
- Para no afectar el hábitat de fauna de las zonas contiguas, el desmonte se efectuará dirigiendo la caída de los árboles hacia adentro del Área de CUSTF.

Etapa o periodo de aplicación: Se realizará en la etapa de Preparación del sitio y continuará durante la etapa de construcción.

1. **Medida o acción para la mitigación:** Se concientizará al personal contratista y a todo el personal operativo, acerca de la importancia del cuidado y conservación de la fauna del lugar.

Acciones por implementar:

Mediante pláticas o talleres (Taller informativo), se concientizará al personal contratista y a todo el personal operativo, acerca de la importancia del cuidado y conservación de la fauna del lugar, evitando su daño, deterioro, captura, muerte, consumo, venta o contrabando, entre otros aspectos. Con el objetivo fomentar actitudes de respeto y protección hacia el medio ambiente.

Etapa o periodo de aplicación: Se realizará antes de iniciar la etapa de Preparación del Sitio.

VI.3.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA FAUNA

Las medidas de mitigación y/o compensación para la fauna se definieron mediante la evaluación de impactos ambientales de las poblaciones presentes en el Área de CUSTF en relación con la población presente en el SA (Unidad de Análisis), al realizar el comparativo de los valores de la abundancia, abundancia relativa y de los Índices de Diversidad, de acuerdo con esto se determina que con la ejecución del proyecto no se compromete la composición de población faunística presente en el Área de CUSTF.

Derivado de lo anterior como medida o acción para la mitigación y/o compensación se propone la protección y conservación de la Fauna del Área de CUSTF durante las actividades de CUSTF mediante la ejecución de un **Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre (Capitulo IX),** a través de la ejecución en campo de las actividades de rescate y reubicación de las especies de fauna silvestre.

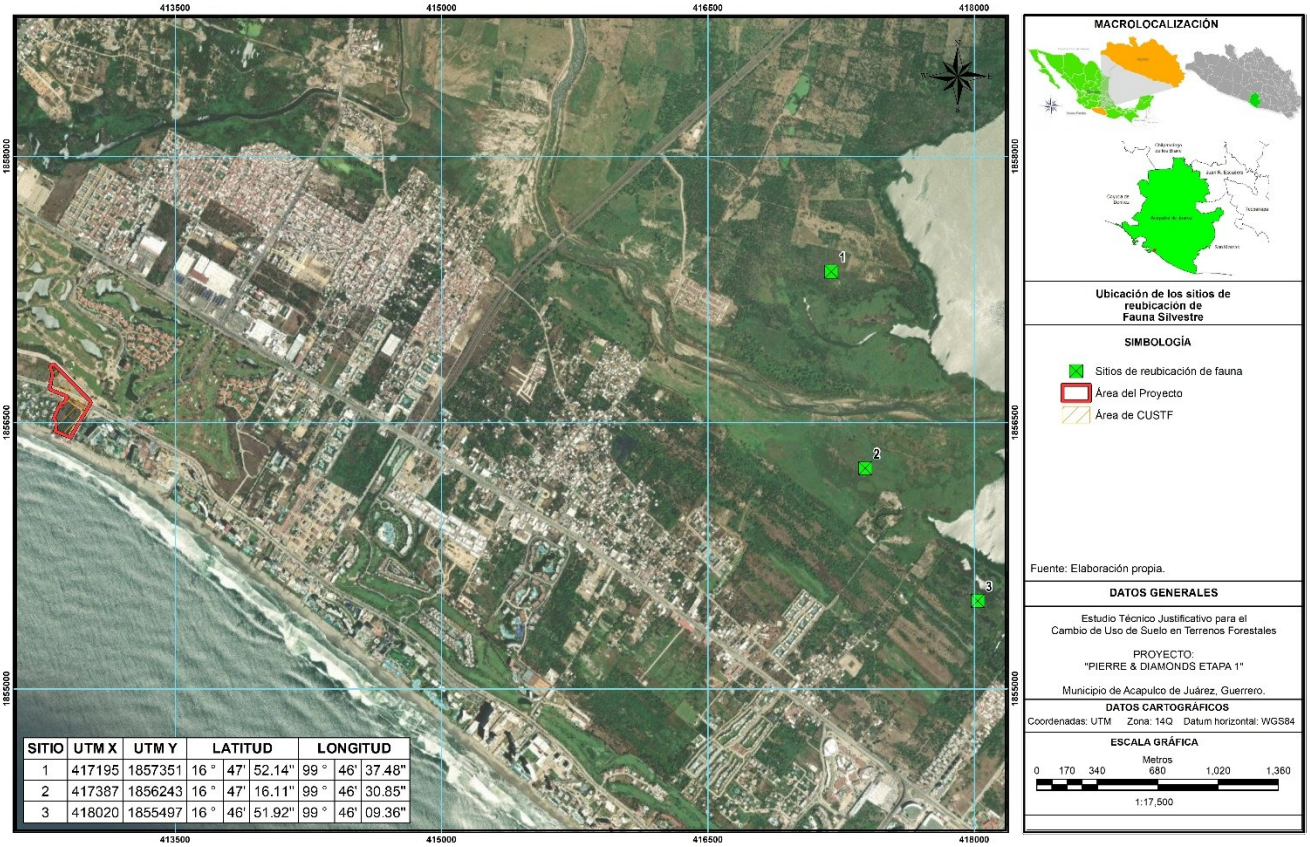
Es importante destacar que este programa se presenta derivado de los resultados del muestreo de fauna silvestre en la Cuenca y en el Área de CUSTF, ya que existe la presencia de especies con estatus especial por lo que estará enfocado principalmente a las especies bajo algún régimen de protección especial de acuerdo con la NOM–059–SEMARNAT–2010.

Los sitios seleccionados para la reubicación de los individuos faunísticos presentan condiciones similares a la del Área de CUSTF, a continuación, se presentan los sitios seleccionados para la reubicación, así como sus coordenadas geográficas:

Tabla 184.- Coordenadas de los sitios de reubicación de fauna silvestre.

Sitio	UTM X	UTM Y	LATITUD			LONGITUD		
1	417195	1857351	16 °	47'	52.14"	99 °	46'	37.48"
2	417387	1856243	16 °	47'	16.11"	99 °	46'	30.85"
3	418020	1855497	16 °	46'	51.92"	99 °	46'	09.36"

Plano 8.- Ubicación Georreferenciada de los Sitios Propuestos para llevar a cabo la Reubicación de la Fauna Silvestre.



VI.3.3 CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA FAUNA.

En la siguiente tabla se presenta los plazos máximos para el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas para la Fauna que sufrirán impactos negativos derivados de la ejecución del proyecto en una superficie de 5.1543 ha.

Tabla 185.- Calendario de Cumplimiento a las Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación para la Fauna.

ETAPA	COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD POR REALIZAR		RESPONSABLE	CUMPLIMIENTO	PERIODO DE CUSTF (5 AÑOS)									
						AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
						SEMESTRES									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preparación del Sitio, Construcción y Operación	Fauna	Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre	Recorridos en el área del proyecto para la identificación de individuos a rescatar y Ahuyentamiento.	Responsable Técnico encargado de ejecutar el proyecto	Realizar Bitácora, supervisión, Acopio de información y memoria fotográfica	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Rescate de los individuos			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Reubicación de los individuos rescatados			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Las actividades de desmonte y despalme deberán realizarse de manera paulatina para permitir el escape de los individuos de fauna.				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Taller Informativo				✓	.	✓	.	✓	.	✓	.	✓	.
		Se colocarán 3 letreros alusivos a la protección de la fauna silvestre, así como de los componentes ambientales presentes en el predio y sus alrededores.				.	✓	.	.	✓	.	.	✓	.	.

VI.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL SUELO

Derivado de los resultados de la Identificación, evaluación y valoración de los impactos a generar a este **componente forestal arrojaron que sufrirá impactos negativos severos por el proyecto, por lo que se establecen medidas preventivas, de mitigación y/o compensación para minimizar o revertir los impactos ambientales a generar por le CUSTF.**

VI.4.1 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL SUELO

Las medidas preventivas, se determinaron con el fin de implementar acciones anticipadas antes o durante el proyecto, ya que cconsiderando las características del suelo y la pendiente media del Área de CUSTF, al no tener cobertura vegetal generara una erosión de nivel moderado a grave, cualquier suelo desprovisto de vegetación está expuesto a la erosión en mayor o menor grado.

1. **Medida o acción para la prevención:** Evitar y/o minimizar la afectación al suelo.

Acciones por implementar:

- No realizar el despalme y cortes en áreas no autorizadas en el terreno a fin de evitar cambios en las condiciones topográficas y del suelo.
- Depositar el material producto de las excavaciones de manera temporal a un costado del área en construcción en sitios donde no existan señas de escorrentías.
- Durante las labores de desmonte no se permitirá el uso de fuego ni agroquímicos.
- Humectación mediante aplicación de agua en las áreas de trabajo para reducir el levantamiento de suelo debido al tránsito y movimientos de material.
- Se marcarán límites de velocidad para aquellos vehículos que transiten por el proyecto, con el objeto de evitar incremento en la emisión de partículas suspendidas por conducir a altas velocidades, en todas las etapas del proyecto.
- Quedará estrictamente prohibido almacenar material en zonas donde pudiera presentarse el riesgo de arrastre de material, por viento o por escurrimientos.
- La construcción de instalaciones y la conformación de cada obra se ajustará rigurosamente a la superficie autorizada.

VI.4.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL SUELO

Las medidas de mitigación y/o compensación para el suelo se definieron mediante la evaluación de impactos ambientales de la erosión en 2 escenarios (actual y con el proyecto), en base a esto se determina que con el proyecto se generará la perdida de suelo, por lo que a continuación se presentan las medidas para minimizar los impactos sobre el suelo en el Área de CUSTF.

VI.4.2.1 SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN

Para definir las medidas de mitigación y/o compensación que se proponen y que se pretenden llevar a cabo en el sitio propuesto a restaurar, se debe de tener en cuenta los resultados dla evaluación de impactos ambientales y las siguientes consideraciones que se obtuvieron durante los recorridos en campo donde se observó el tipo de degradación, pendientes, cobertura vegetal, suelo (profundidad,

textura, pedregosidad, etc.) así como del trabajo de gabinete donde se realizó la estimación de los niveles de erosión, pendiente media, porcentaje de cobertura y evaluación del paisaje.

- Tomando en cuenta que en el sitio propuesto también se llevara a cabo la repoblación vegetal, se deben seleccionar obras que ayuden a la sobrevivencia de las especies vegetales a establecer.

- Con base a los valores obtenidos en la evaluación de impactos ambientales, se deben seleccionar obras que garanticen que se puede recuperar la mayor cantidad de suelo que se perderá con el proyecto.

- La zona presenta un alto nivel de degradación ocasionada por actividades agropecuarias y antropogénicas que se han llevado durante años en la zona, lo que ha ocasionado que disminuya su productividad biológica y capacidad ecológica, por lo que deben considerarse obras que mejoren la condición del suelo a corto plazo.

- El tipo de suelo presente en el sitio propuesto a restaurar es de tipo Arenosol que son suelos con más del 85% de arena. Incluyen arenas depositadas en dunas o playas y también arenas residuales formadas por meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo. No tienen buenas propiedades de almacenamiento de agua y nutrientes, pero ofrecen facilidad de labranza y enraizamiento.

- Así mismo de acuerdo con el recorrido en campo el suelo presente es delgado, poco profundo, pedregoso, con una textura arenosa media (más susceptibles a la erosión) y con mucho material calcáreo, por lo que se deben considerar obras que no requieran excavaciones profundas.

- En la zona la precipitación anual es de 1,232 mm al año, la temporada de lluvias inicia en junio y se extiende hasta octubre, por lo que este periodo es propicio para realizar las obras de conservación ya que el suelo se encuentra accesible para la excavación por la humedad.

- Hay que considerar que, en la zona, las áreas sin vegetación al estar descubierto el suelo se generan escorrentías superficiales que remueven las arcillas originando la erosión laminar, por lo que se deben considerar obras para este tipo de erosión reteniendo suelo, minimizando los escurrimientos y favoreciendo la infiltración de agua a los mantos acuíferos.

- La pendiente media en el sitio propuesto a restaurar es de 3% con una topografía plana, por lo que se deben considerar obras que vayan acorde a la pendiente y topografía del área y a la restauración del suelo disminuyendo la degradación del suelo por erosión hídrica.

Ahora, con base en, lo anterior, para la selección de las obras de conservación de suelos a elegir para minimizar la pérdida de suelo, tomaremos como base lo que se establece en el **Manual de Obras y Prácticas para la Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales de la CONAFOR,** en el cual se llevó a cabo una revisión y análisis de las características y función de cada obra de conservación de suelo para determinar cuál es la más viable tomado en cuenta principalmente el tipo de erosión presente que de acuerdo con los valores de la tabla 13 en la zona el tipo de erosión que predomina es laminar, por lo que se seleccionaran obras dirigidas a disminuir la pérdida de suelo por este tipo de erosión que tienen como finalidad mantener la productividad de suelo a largo plazo, proteger y recuperar los valores del ecosistema local, presentando los siguientes beneficios:

- Retener suelo y sedimentos
- Disminuir el grado y longitud de las pendientes

- Reducir el contenido de sedimentos en el agua de escorrentía
- Captar agua de lluvia, propiciando la infiltración de agua
- Interceptar escurrimiento y disminuir su velocidad
- Incrementar la humedad en el suelo, lo que ayuda al establecimiento de la vegetación.

Una vez definido que se seleccionarán obras dirigidas al control de la erosión laminar (hídrica), tomaremos como referencia la información de los propósitos y limitantes de las obras de conservación que se presenta en la tabla 11 manual de CONAFOR, y que enseguida se presenta:

Tabla 186.- Propósitos y Limitantes de las Obras y Practicas dirigidas para el Manejo de la Erosión Laminar.

	OBRAS EN LADERA	PROPÓSITO								LIMITANTES											
		NIVEL DE DEGRADACIÓN				EROSIÓN			ALTURA MÁXIMA	PENDIENTE						PROFUNDIDAD DEL SUELO		TOPOGRAFÍA		DISPONIBILIDAD DE MATERIALES	
		LIGERA	MODERADA	FUERTE	EXTREMA	HÍDRICA LAMINAR	HÍDRICA EN CÁRCAVAS	EÓLICA		< 15%	< 20%	< 25%	< 30%	< 35%	>35%	< 40 cm	40 cm >	UNIFORME	ACCIDENTADA	MATERIA VEGETAL	PIEDRA
OBRAS Y/O PRACTICAS	Zanjas trincheras					A, S			NA												
	Sistema de zanja bordo					A, S			NA												
	Terraza de formación sucesiva					S, A			NA												
	Bordos en curvas de nivel					A, S			NA												
	Negarim					A			NA												
	Bordos semicirculares					A			NA												
	Roturación					A, S			NA												
	Barreras de piedra en curvas de nivel					S			NA												
	Acomodo de material de vegetal muerto					S			NA												
	Prácticas de bioingeniería								NA												
	Barreras vivas					S			NA												
	Terrazas de muro vivo					S			NA												
	Terrazas individuales					A			NA												

S= Retención de sedimentos
A= Captación de agua de lluvia in situ
NA= No aplica

De acuerdo con la tabla anterior, tomando en cuenta la caracterización física y biológica del sitio propuesta a restaurar, el material presente en el terreno, que las obras retengan principalmente sedimentos, las metas que se quieren alcanzar y considerando que las obras seleccionadas se pretenden llevar a cabo en conjunto con la repoblación vegetal, se han seleccionado las **terrazas individuales** para la cuales se tiene lo siguiente:

Para las **terrazas individuales** se tiene que:

- Se realizan en suelo que presentan erosión laminar con presencia de degradación ligera a fuerte.
- Son diseñadas para captación de agua de lluvia in situ.
- Pueden construirse en pendientes del 15 % hasta >35%
- Para su construcción el suelo puede tener una profundidad < o > de 40 cm.
- Su construcción aplica para áreas con topografía uniforme o accidentada.

VI.4.2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN

A continuación, se presenta la descripción de las obras de conservación de suelos seleccionadas

a) Se realizarán 1,260 ***Terrazas Individuales*** las cuales son un terraplén de forma circular, construido a nivel o en contrapendiente sobre la cual se establece alguna especie forestal, estas obras tienen los siguientes beneficios:

- Permite el control de la erosión.
- Evitar la erosión de laderas.
- Retener el suelo de las escorrentías.
- Captar agua de lluvia.
- Mantener mayor humedad para el desarrollo de especies forestales e incrementa su supervivencia.

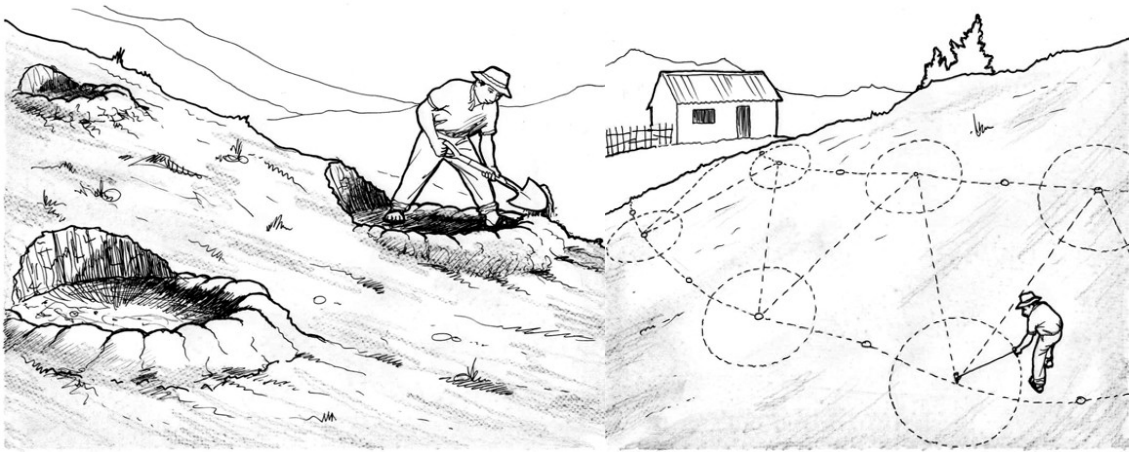
Tabla 187.- Ficha Técnica de Referencia de la Medida de Terrazas Individuales.

NOMBRE DE LA MEDIDA:	**TERRAZAS INDIVIDUALES**		
RECURSO FORESTAL ATENDIDO			
Suelo	Agua	Fauna	Vegetación
X	X		
PARÁMETRO AMBIENTAL ATENDIDO			
Procesos erosivos, captación de agua			
TIPO DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Compensación	
	X	X	
ETAPA DE APLICACIÓN			
Preparación de sitio	Construcción	Operación	Abandono
X	X		
Tiempo de aplicación	5 años (vida útil)		
Descripción	Consiste en un terraplén de forma circular, construido a nivel o en contrapendiente sobre la cual se establece alguna especie forestal.		
Meta	Captar agua de los escurrimientos superficiales para aumentar la humedad disponible para las plantas.		
Medición y Cuantificación	Indicador de eficiencia, evidencias y reportes de la ejecución y cumplimiento de la ejecución de la obra.		

NOMBRE DE LA MEDIDA:	TERRAZAS INDIVIDUALES
RECURSO FORESTAL ATENDIDO	
Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia	La supervisión de la medida consistirá en indicar si se da cumplimiento a las actividades descritas, se realizarán reportes con evidencias que señale el cumplimiento. Los resultados y avances de la ejecución se presentarán a la autoridad ambiental en el periodo que lo solicite.

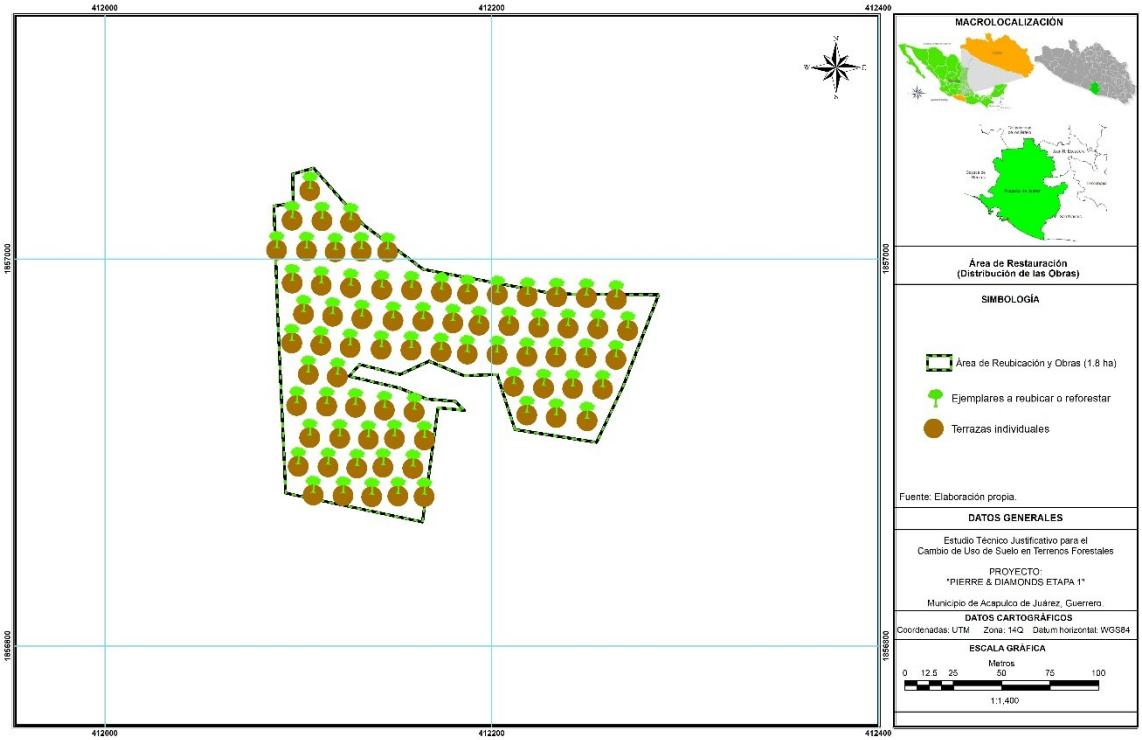
Las terrazas individuales deben tener como medidas promedio 1 m de diámetro y 10 cm de profundidad de corte, con taludes estabilizados con piedra o pastos. Estas medidas pueden variar de acuerdo con la pendiente y a la profundidad del suelo.

Imagen 8.- Ejemplo de Terrazas Individuales.



Las obras de conservación como medidas de compensación se propone llevarlas a cabo en el sitio propuesto a restaurar (1.8 ha) y es donde también se pretende llevar a cabo la repoblación vegetal, en el siguiente plano se presenta la ubicación del sitio propuesto.

Plano 9.- Área donde se realizarán las obras para mitigar la pérdida de suelo por erosión.



VI.4.2.3 EFICIENCIA DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN

Para determinar la eficiencia de las obras de conservación de suelos propuestas para el componente forestal Suelo tomaremos el incremento del nivel de la erosión que se tendría al llevar a cabo el proyecto, **que como se ha mencionado en otros capítulos del presente, con remoción de la vegetación (CUSTF) se generará una pérdida de suelo de 10.286 ton/año**, atribuible principalmente a procesos erosivos hídricos.

Por lo que nuestro principal objetivo con las obras de conservación de suelos seccionadas (terrazas individuales) se pretende recuperar las 10.286 ton/año, por lo tanto, para demostrar su eficiencia utilizaremos **la metodología descrita en el Manual de Obras y Prácticas para la Protección, Restauración, y Conservación de Suelos Forestales de la CONAFOR** con la cual determinaremos cuanto suelo se puede recuperar.

VI.4.2.3.1 EFICIENCIA DE LAS TERRAZAS INDIVIDUALES

Continuando con la metodología anterior y tomando en cuenta las dimensiones de la obra antes mencionada y la pérdida de suelo proyectada a 5 años se procede a estimar el volumen de retención de cada terraza mediante la siguiente formula:

Volumen = 1 m x 1 m x 0.1 m = 0.1 m^3

Posteriormente el volumen del suelo obtenido se trasforma en peso, para esto se toma en cuenta la textura del de suelo presente en el sitio propuesto y con base en la siguiente tabla definir su valor de la densidad aparente del suelo.

Tabla 188.- Densidad Aparente del Suelo.

TEXTURA DEL SUELO	DENSIDAD APARENTE (gramos/cm3)
Arena	1.6
Franco arenosa	1.5
Franco	1.4
Franco limoso	1.3
Franco Arcilloso	1.2
Arcilla	1.1

Considerando que la textura del suelo presente en el sitio propuesto es limoso se toma el valor de Franco limoso=1.3, y se aplica la fórmula de densidad aparente, donde se relaciona el peso y el volumen, y se tiene lo siguiente:

Densidad aparente= Peso / Volumen

Se despeja el peso y queda:

Peso = Densidad aparente x Volumen

Y sustituyendo los valores para un suelo limoso tenemos lo siguiente:

Peso = 0.13 Ton

A partir de este cálculo sabemos que cada terraza puede retener hasta 0.13 ton, por lo que con la siguiente formula podemos obtener cuantos metros de obra se requieren:

Cantidad de obras = Erosión en 5 años (ton)/Peso retenido (ton/m^3)

Y sustituyendo los valores tenemos lo siguiente:

Cantidad de obra = 396 terrazas.

Por lo tanto, se necesitan 396 terrazas individuales para retener las 51.429 toneladas de suelo proyectada a un periodo de 5 años**.**

Ahora, considerando que en el sitio a restaurar (1.8 ha) se ha diseñado establecer 700 terrazas individuales por hectárea, es decir, 1,260 terrazas, entonces estaremos recuperando o reteniendo 163.800 ton/año de suelo, cómo se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 189.- Suelo a Recuperar con las Terrazas individuales.

OBRA DE CONSERVACIÓN	Cantidad/ hectárea	ESPECIFICACIONES DE LA OBRA	SUELO POR RECUPERAR	
			TON/HA	TON TOTAL (1.8 HA)
Terrazas individuales	700 piezas	Terrazas circulares de 1 m de diámetro, con base a nivel o en contrapendiente con una profundidad mínima de 10 cm. Con el producto de la excavación se debe conformar un bordo en media luna aguas abajo.	91.000	163.80

Con las terrazas individuales propuestas para llevarse a cabo en el sitio a restaurar se estará reteniendo **163.80 ton/año** de suelo.

VI.4.2.3.2 RESUMEN DE LA EFICIENCIA DE LAS OBRAS

Con el proyecto se perderán 10.286 ton/año de suelo, por lo que se pretende restaurar un sitio propuesto de 1.8 ha donde se realizarán 1,260 terrazas individuales, con las cuales se estará recuperando 163.80 ton/año de suelo.

Tabla 190.- Obra de conservación a implementar en el sitio a restaurar para la recuperación de suelo.

OBRA DE CONSERVACIÓN	SUELO POR RECUPERAR TON/HA	SUELO POR RECUPERAR TON
Terrazas Individuales	91.00	163.80
TOTAL DE SUELO A RECUPERAR	**91.00**	**163.80**

COMPARATIVO DE LA EROSIÓN DEL ÁREA DE CUSTF VS SITIO PROPUESTO.

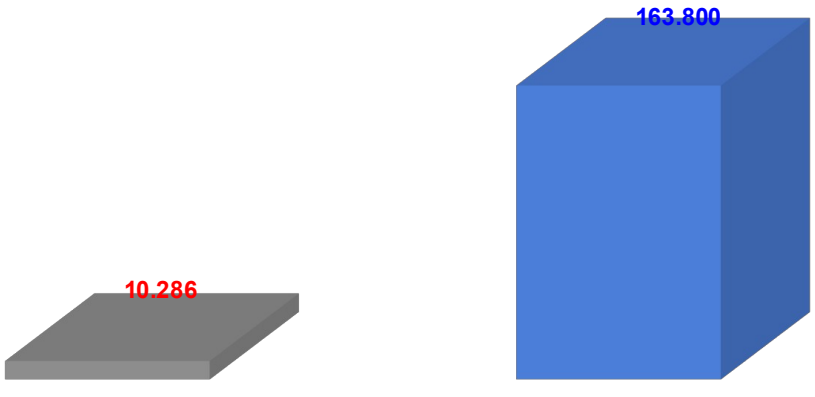
En la siguiente tabla se presenta la comparación de los valores de pérdida de suelo por el proyecto vs con la Recuperación de Suelo mediante las obras de conservación a realizar en el Sitio Propuesto.

Tabla 191.- Comparativo de la Perdida de Suelo por el proyecto vs Suelo a Recuperar con las Obras de Conservación de Suelos.

ESCENARIO PARA EL SUELO	SUPERFICIE (HA)	EROSIÓN TON
PÉRDIDA POR EL PROYECTO	2.454	10.286
RECUPERACIÓN CON OBRAS DE CONSERVACIÓN	1.800	163.800

Se tiene que por el proyecto se generará una pérdida de suelo de **10.286 ton/año**, para compensar esta pérdida se propone realizar terrazas individuales en una superficie a restaurar de 1.8 ha con las cuales estarán recuperando **163.800 ton/año** de suelo.

Gráfico 16.- Comparativo entre la Pérdida de suelo por CUSTF y el suelo a recuperar con las Obras de Conservación de Suelos.



En virtud de lo presentado en la tabla y gráfica anterior, con el área de CUS en una superficie de 2.454 ha que corresponde al ecosistema de SBC se generará una pérdida de suelo de **10.286 ton/año**, sin

embargo, con las obras de conservación de suelo que se implementarán en el Sitio propuesto se estarán recuperando **163.8 ton/año**, lo que nos da como resultado que por año podemos recuperar el 100% del suelo perdido por el proyecto.

Las memorias de cálculo desarrolladas en este apartado se integran en el Anexo Memorias de Cálculo como Estimación para Suelo y Agua.

VI.4.2.4 CONCLUSIÓN

Por lo antes expuesto, **se manifiesta que el proyecto no contribuye a la pérdida del suelo, con las medidas de mitigación, compensación y prevención antes mencionadas, se concluye que con el proyecto para el proyecto no se provocará la erosión de los suelos, ya que con las obras de conservación de suelo y la repoblación vegetal se recuperará en un 100% lo comprometido por el proyecto.**

VI.4.3 CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL SUELO.

En la siguiente tabla se presenta los plazos máximos para el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas para el suelo que sufrirán impactos negativos derivados del proyecto en una superficie de 2.454 ha.

Tabla 192.- Calendario de Cumplimiento a las Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación para el Suelo.

ETAPA	COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD POR REALIZAR	RESPONSABLE	CUMPLIMIENTO	PERIODO DE CUSTF (5 AÑOS)									
					AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
					SEMESTRES									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preparación del Sitio, Construcción y Operación	Suelo	Implementación de las Obras de Conservación de Suelo (Terrazas individuales) clasificadas como medidas de mitigación y/o compensación en una superficie de 1.8 ha dentro del Sitio propuesto.	Responsable Técnico encargado de ejecutar el proyecto	Realizar Bitácora, supervisión, Acopio de información y memoria fotográfica	.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		No realizar el despalme y cortes en áreas no autorizadas en el terreno a fin de evitar cambios en las condiciones topográficas y del suelo.			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Depositar el material producto de las excavaciones de manera temporal a un costado del área en construcción en sitios donde no existan señas de escorrentías.			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Durante las labores de desmonte no se permitirá el uso de fuego ni agroquímicos.			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Humectación mediante aplicación de agua en las áreas de trabajo para reducir el levantamiento de suelo debido al tránsito y movimientos de material.			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Se marcarán límites de velocidad para aquellos vehículos que transiten por el proyecto, con el objeto de evitar incremento en la emisión de partículas suspendidas por conducir a altas velocidades, en todas las			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ETAPA	COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD POR REALIZAR	RESPONSABLE	CUMPLIMIENTO	PERIODO DE CUSTF (5 AÑOS)									
					AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
					SEMESTRES									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		etapas del proyecto.												
		Quedará estrictamente prohibido almacenar material en zonas donde pudiera presentarse el riesgo de arrastre de material, por viento o por escurrimientos.			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		La construcción de instalaciones y la conformación de cada obra se ajustará rigurosamente a la superficie autorizada.			.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Mantenimiento de las Obras de Conservación de Suelos			.	.	.	✓	.	✓	.	✓	.	✓

VI.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL AGUA

La reducción de la cubierta vegetal forestal por el proyecto en una superficie de **2.454 ha** (Área de CUSTF) afectará la capacidad de captación de agua en la zona.

Derivado de los resultados de la Identificación, evaluación y valoración de los impactos a generar a este **componente forestal arrojaron que sufrirá impactos negativos severos por el proyecto, por lo que se establecen medidas preventivas, de mitigación y/o compensación para minimizar o revertir los impactos ambientales a generar por le CUSTF.**

VI.5.1 MEDIDA DE PREVENCIÓN PARA EL AGUA

Las medidas preventivas, se determinaron con el fin de implementar acciones anticipadas antes o durante el proyecto, evitando la afectación de las corrientes superficiales que pudieran afectar el escurrimiento y la infiltración en el Área de CUSTF y su área de influencia.

1. **Medida o acción para la mitigación:** Evitar y/o minimizar la afectación a las corrientes superficiales.

Promover la protección y conservación del agua (escurrimiento e infiltración) con el fin de minimizar su perdida en la captación.

Acciones por implementar:

- Depositar el material producto de las excavaciones de manera temporal a un costado del área en construcción en sitios donde no existan señas de escorrentías.
- Durante las labores de desmonte no se permitirá el uso de fuego ni agroquímicos.
- Quedará estrictamente prohibido almacenar material en zonas donde pudiera presentarse el riesgo de arrastre de material, por viento o por escurrimientos, a los cauces de los arroyos intermitentes.
- En el Predio no existen corrientes intermitentes, sin embargo, de acuerdo con la obra a desarrollar se realizará las obras de protección correspondientes, estas se realizarán evitando siempre en lo posible de forma permanente.

Etapa o periodo de aplicación: Se realizará en la etapa de Preparación del sitio y continuará durante la etapa de construcción.

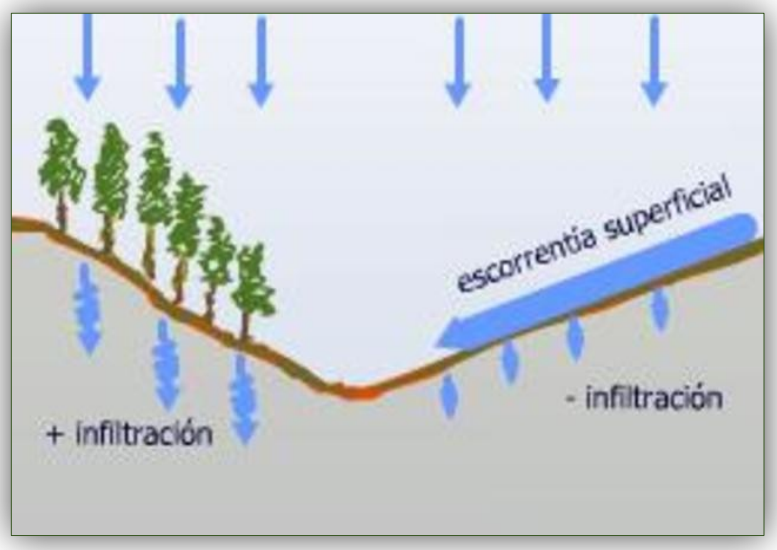
VI.5.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL AGUA

Las medidas de mitigación y/o compensación para el agua se definieron mediante la evaluación de impactos ambientales del escurrimiento e infiltración en 2 escenarios (actual y con el proyecto), por lo que en base a esto se determina que con el proyecto se genera la perdida de captación de agua, por lo que a continuación se presentan las medidas para minimizar los impactos sobre el agua por el CUS.

VI.5.2.1 SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN

Para definir las medidas de mitigación y/o compensación que se proponen y que se pretenden llevar a cabo en el sitio propuesto a restaurar, se debe de tener en cuenta los resultados dla evaluación de impactos ambientales, así mismo considerando las observaciones que se obtuvieron durante los recorridos en campo donde se observó el tipo de degradación, pendientes, cobertura vegetal, suelo (profundidad, textura, pedregosidad, etc.) así como del trabajo de gabinete donde se realizó la estimación de los niveles de escurrimiento e infiltración, pendiente media, y topografía.

Los impactos que originará el desmonte y despalme (CUS) sobre la vegetación y el suelo generarán un impacto significativo en el recurso agua, ya que, al no haber cobertura vegetal no hay infiltración y la velocidad del escurrimiento aumenta, por lo que teniendo como referencia los valores de escurrimiento e infiltración del agua en el Área de CUSTF en sus 2 escenarios, a continuación, se presentan los puntos que se deben considerar para la selección de las actividades de restauración que se pretenden llevar a cabo en el área propuesta:

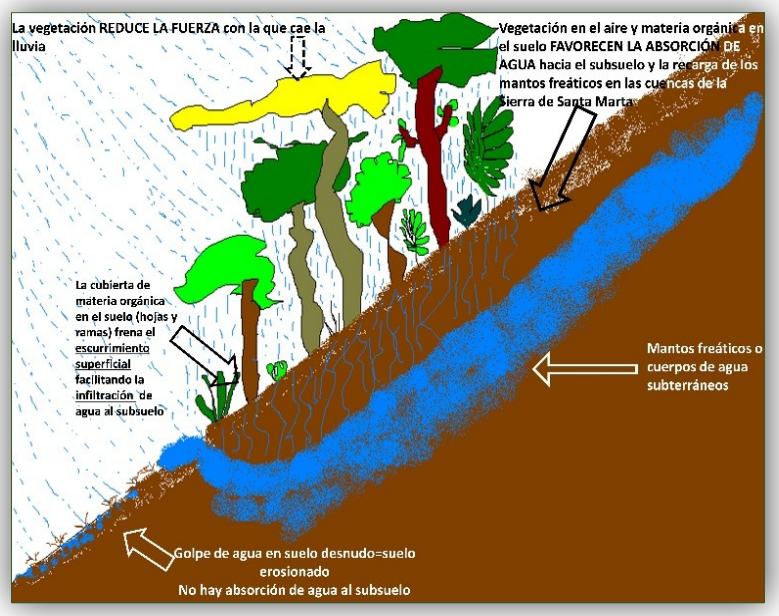


- Con base a los valores obtenidos en la evaluación de impactos ambientales, se deben seleccionar obras que garanticen que se pueda disminuir el escurrimiento y recuperar la infiltración de agua que se perderá con el proyecto.

- La vegetación, el suelo y el agua interactúan de manera conjunta por lo tanto para el agua también se debe considerar la repoblación vegetal, ya que la cobertura vegetal determina la capacidad de suelo para infiltrar agua de tal forma que entre mayor sea la cobertura vegetal del terreno, menor será la cantidad de agua que escurra.

La Infiltración está más relacionada con el movimiento del agua en la parte edáfica del suelo donde tiene lugar el desarrollo radicular de las plantas.

- Se deben considerar obras de conservación de suelo que tenga como objetivo principal la captación de agua y este asociado a la repoblación vegetal.



- Las prácticas de revegetación y obras de conservación de suelos son excelentes opciones para la restauración, ya que su propósito principal es el de mantener la cubierta vegetal, e incrementar la humedad en el suelo y por tanto favorecer la infiltración.

- El control del escurrimiento superficial suele ser afectado por obstáculos o barreras al momento de la precipitación del agua de lluvia; sin embargo, en este caso el diseño de la restauración permitirá

captar agua en la zona impermeable y conducirla por sistemas que minimizaran el arrastre de sedimentos y descargar en una zona revegetada con lo que se minimiza el arrastre y se mejora la infiltración.

- Las obras de conservación para la captación de agua y para favorecer la repoblación vegetal deberán plantearse tomando en cuenta el tipo de suelo presente en el área a restaurar.

- Así mismo, deberán considerarse la topografía que es levemente ondulada y la pendiente media en el sitio que es de 3%, para seleccionar obras que vayan acorde a la pendiente.

Por lo que en función de lo anterior y con el fin de mantener la productividad de suelo a largo plazo, proteger y recuperar los valores de la captación del agua en el ecosistema local, **a continuación, se presenta la selección de las medidas de mitigación y/o compensación para el recurso forestal agua.**

a) Repoblación Vegetal: Para este componente ambiental se considerarán las actividades de repoblación vegetal de 1,260 individuos propuesto para la Vegetación, ya que la cobertura vegetal determina la capacidad de suelo para infiltrar agua de tal forma que entre mayor sea la cobertura vegetal del terreno, menor será la cantidad de agua que escurra y favorecerá la infiltración la cual está más relacionada con el movimiento del agua en la parte edáfica del suelo donde tiene lugar el desarrollo radicular de las plantas.

b) Obras de conservación de suelos: De acuerdo con el **Manual de Obras y Prácticas para la Protección, Restauración, y Conservación de Suelos Forestales de la CONAFOR,** se seleccionarán obras de conservación de suelo que auxilien a la captación de agua de lluvia propiciando la infiltración de agua, interceptar el escurrimiento y disminuir su velocidad, e incrementar la humedad en el suelo, lo que ayuda al establecimiento de la vegetación. La selección de las obras las definiremos en relación con los propósitos y limitantes de las obras de conservación que se presenta en la tabla 11 del manual mencionado, y que enseguida se presenta:

Tabla 193.- Propósitos y limitantes de las obras y practicas dirigidas para el manejo de captación de agua.

OBRAS EN LADERA		PROPÓSITO								LIMITANTES											
		NIVEL DE DEGRADACIÓN				EROSIÓN				PENDIENTE						PROFUNDIDAD DEL SUELO		TOPOGRAFÍA		DISPONIBILIDAD DE MATERIALES	
		LIGERA	MODERADA	FUERTE	EXTREMA	HÍDRICA LAMINAR	HÍDRICA EN CÁRCAVA	EÓLICA	ALTURA MÁXIMA	< 15%	< 20%	< 25%	< 30%	< 35%	>35%	< 40 cm	40 cm >	UNIFORME	ACCIDENTADA	MATERIA VEGETAL	PIEDRA
OBRAS Y/O PRACTICAS	Zanjas trincheras					A, S			NA												
	Sistema de zanja bordo					A, S			NA												
	Terraza de formación sucesiva					S, A			NA												
	Bordos en curvas de nivel					A, S			NA												
	Negarim					A			NA												
	Bordos semicirculares					A			NA												
	Roturación					A, S			NA												
	Barreras de piedra en curvas de nivel					S			NA												
	Acomodo de material de vegetal muerto					S			NA												
	Prácticas de bioingeniería								NA												
	Barreras vivas					S			NA												
	Terrazas de muro vivo					S			NA												
	Terrazas individuales					A			NA												

S= Retención de sedimentos
A= Captación de agua de lluvia in situ
NA= No aplica

De acuerdo con la tabla anterior, tomando en cuenta la caracterización física y biológica del sitio propuesta a restaurar, que las obras auxilien a la captación de agua, las metas que se quieren alcanzar y considerando que las obras seleccionadas se pretenden llevar a cabo en conjunto con la **repoblación vegetal**, se han seleccionado las **Terrazas Individuales**, para las cuales sus características principales se describieron en el apartado anterior, así como la ubicación será en el sitio propuesto de 1.8 hectáreas.

VI.5.3 EFICIENCIA DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN

Para determinar la eficiencia de la repoblación vegetal, las terrazas individuales propuestas para el componente forestal Agua tomaremos el aumento del escurrimiento y la disminución en la infiltración que se tendría al llevar a cabo el proyecto, **por lo que como se ha señalado con la remoción de la vegetación (CUSTF) se provocará un aumento en el escurrimiento y una disminución en la infiltración de 2,100.00 m³/año.**

Por lo que nuestro principal objetivo con las medidas seccionadas es disminuir el escurrimiento y aumentar la infiltración, a continuación, se presentan las metodologías de la estimación de la eficiencia de las medidas de mitigación y/o compensación, propuestas para el recurso forestal agua, con dicha estimación se demuestra que este recurso forestal no se compromete por el proyecto.

VI.5.3.1 EFICIENCIA DE LA REPOBLACIÓN VEGETAL

Para demostrar la eficiencia de la repoblación vegetal para el componente ambiental agua, utilizaremos el método de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000 Conservación del recurso, con el cual determinaremos la cantidad de captación de agua que se generará con la repoblación vegetal. Para dicha estimación realizaremos el cálculo en el sitio propuesto a restaurar en dos escenarios:

a) Escurrimiento e infiltración Actual
b) Escurrimiento e infiltración en el supuesto de haber realizado la Repoblación vegetal.

A. Metodología para la Estimación del Volumen de Escurrimiento

Debido a la poca información con que se cuenta y la complejidad de los métodos citados en el párrafo anterior, se optó por seguir el método de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000 Conservación del recurso agua, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002. Este método utiliza el coeficiente de escurrimiento para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, el cual indica lo siguiente:

Formula 1:

Ce= K (P-250) /2000 cuando K es igual o menor a 0.15

Formula 2:

Ce= K (P-250) /2000 + (K-0.15) /1.5 cuando K es mayor que 0.15

Dónde:
Ce= Coeficiente de escurrimiento para diferentes superficies
P= Precipitación media anual.
K= Factor que depende de la cobertura arbolada y del tipo y uso del suelo.

Nota: las fórmulas anteriores, se consideran válidas para valores de precipitación anual entre 350 y 2,150 mm.

Para calcular el coeficiente de escurrimiento, en primer paso se determina el valor de K de acuerdo con el uso y tipo del suelo presentes, el valor obtenido será utilizado para el cálculo del Ce.

Tabla 194.- Valores de K en función del Tipo y Uso de Suelo.

USO DE SUELO	TIPO DE SUELO		
	A*	B**	C***
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.3
Cultivos			
En Hilera	0.24	0.27	0.3
Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.3
Granos pequeños	0.24	0.27	0.3
Pastizal			
Más de 75 % - Poco -	0.14	0.2	0.28
De 50 al 75 % - Regular -	0.2	0.24	0.3
Menos de 50 % - Excesivo	0.24	0.28	0.3
Vegetación			
Cubierto más de 75 %	0.07	0.16	0.24
Cubierto de 50 al 75 %	0.12	0.22	0.26
Cubierto de 25 al 50 %	0.17	0.26	0.28
Cubierto menos de 25 %	0.22	0.28	0.30
Zonas urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.3	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.3
Fuente: CNA, 2001; A* Suelos permeables (arenas profundas y loes poco compactos). B** Suelos medianamente permeables (arenas de mediana profundidad, loes y migajón). C*** Suelos casi impermeables (arenas o loes delgados sobre capa impermeable, arcillas).			

Una vez obtenido el Ce, para calcular el volumen de escurrimiento anual, se utiliza la siguiente fórmula para el cálculo del Volumen de Escurrimiento:

Fórmula 3: **Ve = (Pa) (At) (Ce)**

Dónde:

Ve = Volumen de escurrimiento (m^3)
Pa = Precipitación media anual en (m)
At = Área total en (m^2)
Ce = Coeficiente de escurrimiento

- *Estimación del Volumen de Escurrimiento Actual en el Sitio Propuesto a Restaurar*

Los datos de precipitación a utilizar para la estimación actual del volumen de escurrimiento en el sitio propuesto a restaurar serán los que proporciona la estación meteorológica 00012223 Laguna Tres Palos ubicada en el municipio de Acapulco, Guerrero.

De acuerdo con la precipitación de la zona donde se ubica el sitio a restaurar, la fórmula a utilizar para estimar el Coeficiente de escurrimiento (Ce) en el sitio propuesto es la Formula 2:

Ce= K (P-250) /2000 + (K-0.15) /1.5 cuando K es mayor que 0.15

Dónde:

Ce= Coeficiente de escurrimiento para diferentes superficies
P= Precipitación media anual.
K= Factor que depende de la cobertura arbolada y del tipo y uso del suelo (Tabla 19).

Ahora de acuerdo con la cobertura actual del Sitio propuesto, se le asignará un uso de suelo para definir el valor de K tomaremos el Uso de Suelo de Vegetación con una cobertura menos del 25% con un tipo de suelo B que son suelos medianamente permeables (arenas de mediana profundidad, loes y migajón), por lo tanto, tenemos que el factor **K=0.28.**

Sustituyendo los valores en la fórmula 2, tenemos como resultado del Coeficiente de escurrimiento (Ce) lo siguiente:

Ce: 0.22

Una vez obtenido el Ce, procedemos a estimar el volumen de escurrimiento anual mediante la siguiente fórmula 3:

Ve = (Pa) (At) (Ce)

Sustituimos los valores y tenemos el siguiente resultado:

Tabla 195.- Volumen de Escurrimiento Actual en el Sitio Propuesto.

Volumen de Escurrimiento Actual	**2,761.49**	**m^3/año/ha**
	4,970.68	**m^3/año**

Por lo tanto, la cantidad de agua que escurre actualmente en el sitio propuesto es de 4,970.68 m^3/año de agua que escurre anualmente hacia las partes bajas. El coeficiente de escurrimiento obtenido de 0.22 indica que del 100% del agua que se precipita el 22% se escurre hacia las partes bajas y el resto 78% se infiltra, evapora, percola, etc. Lo anterior se debe a que, a una menor cobertura vegetal, el grado de infiltración será menor, caso contrario en una superficie con mayor cobertura vegetal, se presentaría un volumen de escurrimiento mucho menor.

- *Estimación del Volumen de Escurrimiento con la Repoblación Vegetal en el Sitio Propuesto a Restaurar*

Los datos de precipitación a utilizar para la estimación del volumen de escurrimiento en el supuesto de haber realizado la repoblación vegetal en el sitio propuesto a restaurar serán los que proporciona la estación meteorológica 00012223 Laguna Tres Palos ubicada en el municipio de Acapulco, Guerrero, así mismo se utilizara la fórmula 2 la cual se utilizó en el punto anterior (volumen de escurrimiento actual).

Ahora de acuerdo con la tabla para definir los valores de K, se le asignará nuevo valor al factor K por lo que tomaremos el Uso de Suelo de Vegetación con una cobertura de 50 al 75% (a una condición similar actual a la del predio) con un tipo de suelo B que son suelos medianamente permeables (arenas de mediana profundidad, loes y migajón), por lo tanto, tenemos que el factor **K=0.22.**

Sustituyendo los valores en la fórmula 2, tenemos como resultado del Coeficiente de escurrimiento (Ce) lo siguiente:
Ce: 0.15

Una vez obtenido el Ce, procedemos a estimar el volumen de escurrimiento anual mediante la siguiente fórmula 3:

Ve = (Pa) (At) (Ce)

Sustituimos los valores y tenemos el siguiente resultado:

Tabla 196.- Volumen de escurrimiento con la repoblación vegetal en el sitio propuesto a restaurar.

Volumen de Escurrimiento con la Repoblación Vegetal	**1,905.74**	**m^3/año/ha**
	3,430.33	**m^3/año**

Por lo tanto, la cantidad de agua que escurrirá con la Repoblación Vegetal en el sitio propuesto a restaurar será de 3,430.33 m³/año.

B. Metodología para la Estimación del Volumen de Infiltración

Para estimar el volumen de infiltración se realizará mediante a siguiente formula:

Fórmula 4:

Infiltración (m^3) = P – ETP - Ve

Dónde:

P = Precipitación en m^3
ETP = Evapotranspiración en m^3
Ve = Volumen de escurrimiento en m^3

Para poder estimar la infiltración debemos estimar la Evapotranspiración potencial (ETP), el cual es el proceso que representa la mayor pérdida de agua en el sitio, por efecto de la evaporación del suelo y la traspiración de las plantas. Para esto se aplicó la fórmula de Thornthwaite (1948), modificada por Llorente (1969), el cual calcula el uso consuntivo mensual de agua, como una función de las temperaturas medias mensuales a través de la siguiente fórmula:

Fórmula 5:

$$ETP = 16\,a\left(\frac{10 * Tj}{I}\right)^{a}$$

Dónde:

ETP = Evapotranspiración Potencial en (mm)
T = Temperatura media en °C
I = Índice de calor
α = 0.000000675 I^3 - 0.0000771 I^2 + 0.01792 I + 0.49239

El índice de calor se calcula a través de la siguiente ecuación:

$$I = \sum_{J=1}^{12} Ij$$

Dónde:

$$i=\left(\frac{T}{5}\right)^{1.514}$$

- *Estimación del Volumen de Infiltración Actual en el Área Propuesta a Restaurar*

Los datos de precipitación y temperatura a utilizar para la estimación del volumen de infiltración actual en el sitio propuesto a restaurar serán los que proporciona la estación meteorológica 00012223 Laguna Tres Palos.

De acuerdo con la metodología establecida primero se estimará el ETP (formula 5), para lo cual utilizaremos los registros de temperatura media mensuales, para sustituirlos en la fórmula de Thornthwaite y obtener los valores de cada uno de los elementos de dicha fórmula, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 197.- Valores sustituidos en la Formula Thornthwaite.

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TEMP. MEDIA	26.5	26.3	26.4	27.2	28.1	28.5	28.6	28.7	28.3	28.3	27.9	27.2
VALOR	12.5	12.3	12.4	13.0	13.6	13.9	14.0	14.1	13.8	13.8	13.5	13.0
									I	α	T	ETP
									160.04	4.2	27.7	645.02

El ETP corresponde a 645.02, una vez obtenido este valor y el volumen de escurrimiento actual 4,970.68 m^3/año, se procede a estimar el volumen de infiltración actual en el sitio propuesto a restaurar utilizando la fórmula 4:

Infiltración = P – ETP – Ve

Sustituimos los valores y tenemos el siguiente resultado:

Tabla 198.- Volumen de Infiltración Actual en el Sitio Propuesto.

Volumen de Infiltración Actual	3,108.31	m^3/año/ha
	5,594.96	m^3/año

Por lo tanto, la cantidad de agua que se infiltra actualmente en el Sitio propuesto es de 5,594.96 m³/año.

- *Estimación del Volumen de Infiltración con la Repoblación Vegetal en el Sitio Propuesto a Restaurar*

Los datos de precipitación y temperatura a utilizar para la estimación del volumen de infiltración en el supuesto de haber realizado la repoblación vegetal en el sitio propuesto a restaurar serán los que proporciona la estación meteorológica 00012223 Laguna Tres Palos, así mismo se utilizará el mismo valor obtenido para el ETP y el volumen de escurrimiento en el supuesto de haber realizado la repoblación vegetal 3,430.33 m^3/año, por lo tanto se procede a estimar el volumen de infiltración en el supuesto de haber realizado la repoblación vegetal en el sitio propuesto a restaurar utilizando la fórmula 4:

Infiltración = P – ETP – Ve

Sustituimos los valores y tenemos el siguiente resultado:

Tabla 199.- Volumen de infiltración con la Repoblación vegetal en el Sitio Propuesto a Restaurar.

Volumen de Infiltración con la Repoblación Vegetal	**3,964.06**	**m^3/año/ha**
	7,135.31	**m^3/año**

Por lo tanto, la cantidad de agua que se infiltra con la Repoblación Vegetal en el sitio propuesto a restaurar será de 7,135.31 m³/año.

C. Resumen del Escurrimiento e Infiltración en sus 2 Escenarios

El sitio propuesto a restaurar (1.8 ha) que es objeto de remoción total por CUSTF, presenta un volumen de escurrimiento actual de 4,970.68 m^3/año y una infiltración actual de 5,594.96 m^3/año, al realizar la repoblación vegetal beneficiará la capacidad de captación ya que se aprovechará un volumen de 3,430.33 m^3/año de agua que dejará de escurrir anualmente hacia las partes bajas, y se infiltrará agua al subsuelo un volumen de 7,135.31 m^3/año. En la siguiente Tabla, se muestra el resumen del Volumen del Escurrimiento e Infiltración Actual en el sitio propuesto en sus dos escenarios.

Tabla 200.- Resumen del Volumen del Escurrimiento e Infiltración con la Repoblación Vegetal a Implementar en el Sitio a Restaurar para la Recuperación de la Captación de Agua.

CAPTACIÓN DE AGUA	ESCURRIMIENTO		INFILTRACIÓN	
	M³/AÑO/ HA	M³/AÑO	M³/AÑO/HA	M³/AÑO
Actual	2,761.49	4,970.68	3,108.31	5,594.96
Repoblación Vegetal	1,905.74	3,430.33	3,964.06	7,135.31
DIFERENCIA	**855.75**	**1,540.34**	**855.75**	**1,540.34**
La pérdida captación de agua es la diferencia del valor de Actual menos el valor de CUSTF (Ejemplo: 2,761.49 – 1,905.74 = 855.75 m^3/año/ha).				

Con la Repoblación Vegetal se estará generando una disminución en el escurrimiento y un aumento en la infiltración de **1,540.34 m³/año.**

Las memorias de cálculo desarrolladas mediante el Método de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000 Conservación del recurso, se integran en el Anexo Memorias de Cálculo como Estimación para Suelo y Agua.

VI.5.3.2 EFICIENCIA DE LAS OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS

Para demostrar la eficiencia de las obras de conservación de suelos utilizaremos **la metodología descrita en el Manual de Obras y Prácticas para la Protección, Restauración, y Conservación de Suelos Forestales de la CONAFOR** con la cual determinaremos la cantidad de captación de agua mediante esta obra de conservación de suelos.

De acuerdo con el Manual de la CONAFOR, en la planeación de trabajos de conservación y restauración de suelos es necesario conocer el comportamiento de los escurrimientos superficiales del área, para lo cual se deben considerar los siguientes aspectos:

a) Estimar la cantidad de agua de lluvia que escurre superficialmente
b) Definir los factores que inciden sobre el escurrimiento superficial.
c) Estimar los periodos de retorno y la probabilidad de una lluvia determinada

Por lo que a continuación estimaremos la probabilidad de lluvia, el periodo de retorno y el escurrimiento superficial del Área a Restaurar:

- **Probabilidad de lluvia y Periodo de retorno**

Para conocer la cantidad de agua que escurre, es necesario conocer la probabilidad de ocurrencia de la lluvia, pues esto es imprescindible para el diseño de varias obras y prácticas de conservación y restauración de suelos, sobre todo de aquellas destinadas a la captación de agua de lluvia. Para estimar la probabilidad de lluvia se usará la lluvia máxima en 24 horas, bajo la siguiente fórmula:

Fórmula 1:

$$P = \frac{mx100}{n+1}$$

Dónde:
P=Probabilidad de la lluvia.
m=Número de orden de la lluvia.
n=Número de eventos registrados.

Para poder estimar la probabilidad de lluvia también debemos estimará el Periodo de retorno o frecuencia de una determinada cantidad de lluvia es la periodicidad estadística en años con que pueden presentarse tormentas de características similares en intensidad y duración. Para la planeación de obras de conservación de suelos es muy importante conocer el periodo de retorno de la lluvia, para que se estime el escurrimiento medio. Para el cálculo del periodo de retorno se considera de 5 años. Para estimar el periodo de retorno se aplica la siguiente fórmula:

Fórmula 2:

$$F = \frac{n+1}{m}$$

Dónde:
F=Frecuencia o periodo de retorno.
n=número total de años de registro.
m=número de orden de la lluvia

Para la estimación de la Probabilidad de lluvia y el Periodo de retorno, se toman los registros de precipitaciones diarias, es decir los datos de la lluvia máxima en 24 hrs, los cuales se tomaron de la estación 12223 Laguna Tres Palos, por ser esta estación la más cercana a el Sitio Propuesto a restaurar, con dichos datos se genera la siguiente tabla:

Tabla 201.- Estimación de la Probabilidad de lluvia y Periodo de retorno.

COLUMNA 1	COLUMNA 2	COLUMNA 3	COLUMNA 4	COLUMNA 5	COLUMNA 6	COLUMNA 7
Año	Lluvia máxima (mm)	Año	Lluvia máxima ordenada	Numero de orden (m)	Probabilidad (%)	Periodo de retorno (años)
2010	76.8	2007	264.2	1	7.69	13.00
1983	120	1997	205	2	15.38	6.50

COLUMNA 1	COLUMNA 2	COLUMNA 3	COLUMNA 4	COLUMNA 5	COLUMNA 6	COLUMNA 7
Año	Lluvia máxima (mm)	Año	Lluvia máxima ordenada	Numero de orden (m)	Probabilidad (%)	Periodo de retorno (años)
1983	45	2006	204.3	3	23.08	4.33
1995	17.5	1990	199	4	30.77	3.25
2004	112	1995	172	5	38.46	2.60
2006	204.3	1983	120	6	46.15	2.17
1990	199	2004	112	7	53.85	1.86
1995	172	2010	76.8	8	61.54	1.63
2007	264.2	1983	45	9	69.23	1.44
1997	205	2000	40.5	10	76.92	1.30
1997	23	1997	23	11	84.62	1.18
2000	40.5	1995	17.5	12	92.31	1.08
				12		

Para estimar el valor de la lluvia de un periodo de retorno de 5 años, se realiza la interpolación de los valores:

Tabla 202.- Interpolación de los Valores para Estimar el Valor de la Lluvia en un Periodo de Retorno de 5 Años.

LLUVIA MÁXIMA EN 24 HRS (MM)	PERIODO E RETORNO (AÑOS)
199.00	3.25
172.00	2.60

En el periodo de retorno se presente un intervalo de 0.65 años (de 2.60 a 3.25) y en la lluvia máxima se estimó un intervalo de 27 mm (de 172 a 199) por lo que:

F=272 mm

Por lo tanto, la lluvia correspondiente a un periodo de retorno de 5 años es:

- 172 mm (correspondiente a 2.60 años) + 100 mm (lluvia correspondiente a 2.40 años en este intervalo).
- Entonces 172+100=272 mm, que es la cantidad de lluvia máxima en 24 hrs para un periodo de retorno de 5 años.

Una vez obtenido el valor de la Probabilidad de lluvia y el Periodo de retorno se procede a estimar el escurrimiento superficial.

✓ **Escurrimiento superficial**

Para propósitos de estimación a nivel de proyecto, en México no se cuenta con suficientes estaciones meteorológicas que registren la intensidad de la lluvia, sólo se tiene el dato de lluvia máxima en 24 horas para determinar la cantidad de la precipitación que escurre en forma superficial, por lo que en este manual se tomará el método del Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América USDA–SCS, por sus siglas en inglés, que toma en cuenta la mayoría de los parámetros que inciden en el escurrimiento superficial.

Las curvas numéricas son similares al coeficiente de escurrimiento y fueron obtenidas por el USDA-SCS. Estas curvas dependen del tipo de suelo, condición hidrológica de la Microcuenca, uso y manejo del suelo, así como de su antecedente condición de humedad.

El cálculo del escurrimiento medio a partir de las curvas numéricas es obtenido mediante el siguiente proceso:

Fórmula 3:

$$Q = \frac{(R - 0.2\,S)^2}{R + (0.8\,S)}$$

Dónde:
Q=Escurrimiento medio (mm).
R=Precipitación por evento (mm).
S=Potencial máximo de retención de humedad (mm):

Esta fórmula sólo es válida si 0.2(S) < P, es decir, si la precipitación es mayor que la retención máxima de humedad, ya que, si no se cumple esto, la lluvia es retenida por el suelo, por lo tanto, no escurre y la retención máxima se define mediante lo siguiente:

Fórmula 4:

$$S = \frac{25400}{CNA} - 254$$

Dónde:
S=Potencial máximo de retención de humedad.
CN=Curva numérica o número de curva obtenida de la tabla 34.

Para determinar el valor de las curvas numéricas primero debemos determinar las condiciones del sitio propuesto tomando en cuenta los siguientes factores:

- Suelo

Es uno de los factores de mayor incidencia en el escurrimiento; su contenido de materia orgánica y textura son los factores que ayudan de manera importante en la infiltración. El USDA–SCS tomó en cuenta la clase textural de los suelos y su infiltración básica, para agruparlos en cuatro clases.

Tabla 203.- Grupos Hidrológicos de Suelos Usados por el SCS.

GRUPO	DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO
A	Suelo con bajo potencial de escurrimiento, incluye arenas profundas con muy poco limo y arcilla, y suelo permeable con grava en el perfil. Infiltración básica 8-12 mm/hr.
B	Suelos con moderadamente bajo potencial de escurrimiento. Arenosos menos profundos y más agregados que el grupo A. Este grupo tiene una infiltración mayor que el promedio cuando húmedo. Ejemplos: suelos migajones, arenosos ligeros y migajones limosos. Infiltración básica 4-8 mm/hr.
C	Suelos con moderadamente alto potencial de escurrimiento. Comprende suelos someros y suelos con considerable contenido de arcilla, pero menos que el grupo D. Este grupo tiene una infiltración menor que la promedio después de saturación. Ejemplo: suelos migajones arcillosos. Infiltración básica 1-4

GRUPO	DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO
	mm/hr.
D	Suelos con alto potencial de escurrimiento. Por ejemplo, suelos pesados, con alto contenido de arcillas expandibles y suelos someros con materiales fuertemente cementados. Infiltración básica menor 1 mm/ hr.

- Condición hidrológica o cobertura vegetal del terreno

Este factor considera la cobertura vegetal del terreno, el cual incide directamente sobre la intercepción de la precipitación y la rugosidad que se opone al escurrimiento. Para este factor, se determinaron tres clases de cobertura, así como una serie de parámetros para agruparlas de acuerdo con el uso del terreno.

Tabla 204.- Clase de Cobertura Vegetal.

CONDICIÓN HIDROLÓGICA	COBERTURA
Buena	> de75%
Regular	Entre 50% y 75%
Mala	**< de 50%**

Tabla 205.- Vegetación y Condición Hidrológica.

USO DEL SUELO	CONDICIÓN HIDROLÓGICA
Pastos naturales	En condiciones malas, dispersos, fuertemente pastoreados con menos que la mitad del área total con cobertura vegetal. En condiciones regulares: moderadamente pastoreados con la mitad o las tres cuartas partes del área total con cubierta vegetal. En buenas condiciones, ligeramente pastoreados y con más de las tres cuartas partes del área total con cubierta vegetal.
Áreas boscosas	**En condiciones malas, tienen árboles dispersos y fuertemente pastoreados sin crecimiento rastrero.** En condiciones regulares: son moderadamente pastoreadas y con algo de crecimiento. En buenas condiciones: densamente pobladas y sin pastorear.
Pastizales mejorados	En buenas condiciones: Pastizales mezclados con leguminosas sujetas a un cuidadoso sistema de manejo de pastoreo.
Rotación de praderas	En malas condiciones: áreas con material disperso, sobrepastoreado. En buenas condiciones: Praderas densas, moderadamente pastoreadas, bajo una adecuada planeación de rotación de cultivos.
Cultivos	En malas condiciones: cultivos manejados con base en monocultivos. En buenas condiciones: cultivos que forman parte de una buena rotación de cultivos (cultivos de escarda, praderas, cultivos tupidos).

- Uso del Suelo.

Es un factor determinante en la estimación del escurrimiento superficial. Por tal motivo se consideran las diferentes prácticas de manejo a que es sometido. Con este último parámetro se obtiene la curva numérica que se utilizará en la fórmula.

Tabla 206.- Uso, Tratamiento y Condición Hidrológica del Suelo.

USO DEL SUELO	TRATAMIENTO O PRACTICA	CONDICIÓN HIDROLÓGICA	CURVA NUMÉRICA			
			A	B	C	D
Suelo en descanso	Surcos rectos		77	86	91	94
Cultivo de escarda	Surcos rectos	Mala	71	81	88	91
		Buena	67	78	85	89
	Curva a nivel	Mala	70	79	84	88
		Buena	95	75	82	86
	Terraza y curva a nivel	Mala	66	74	80	82
		Buena	62	71	78	81
Cultivos tupidos	Surcos rectos	Mala	65	76	84	88
		Buena	63	75	83	87
	Curva a nivel	Mala	63	74	82	85
		Buena	61	73	81	84
	Terraza y curva a nivel	Mala	61	72	79	82
		Buena	59	70	78	81
Leguminosas en hilera o forraje en rotación	Surcos rectos	Mala	66	77	85	85
		Buena	58	72	81	85
	Curva a nivel	Mala	64	75	83	85
		Buena	55	69	78	83
	Terraza y curva a nivel	Mala	63	73	80	83
		Buena	51	67	76	80
Pastizales	Sin tratamiento mecánico	Mala	68	79	86	99
		Regular	49	69	79	84
		Buena	39	61	74	80
	Curva a nivel	Mala	47	67	81	88
		Regular	25	59	75	83
		Buena	20	35	70	79
Pasto de corte		Buena	30	58	71	78
Bosque		**Mala**	45	**66**	77	83
		Regular	36	60	73	79
		Buena	25	55	70	77
Caminos de tierra		Buena	72	82	87	89
Caminos pavimentados		Buena	90	90	90	90

Para determinar la curva numérica tomando en cuenta los factores descritos, nos basamos en la tabla anterior, por lo tanto, el sitio propuesto a restaurar presenta las siguientes características:

- Es un área degrada con poca cobertura vegetal.
- El suelo presente es arenosol, con una textura arenosa, y corresponde al grupo B.
- Condición hidrológica mala con una cobertura < de 50%

Analizando las características mencionadas, y de acuerdo la última tabla, a el Sitio propuesto se le asignará un uso de suelo de Bosque sin ningún tipo de tratamiento, con una condición hidrológica mala (< de 50%) y un tipo de suelo del grupo B, **por lo que el valor de la curva numérica es de 66.**

Ahora, conociendo el valor de la curva numérica, se procede a calcular el valor del potencial máximo de retención de humedad y el escurrimiento medio, utilizando las fórmulas 3 y 4 y los resultados son los siguientes

S= 131 mm Q= 160.16 mm

Con este valor, se interpreta que con estas condiciones de vegetación y de suelo, de los 131 mm de lluvia escurrirá una lámina de 160.16 mm. Este valor de escurrimiento es el que se tomará en cuenta para el diseño de las obras y prácticas de conservación y restauración de suelos, considerando las características particulares en cada una de ellas.

Una vez obtenido el valor del escurrimiento superficial se procede a estimar la lámina de captación.

- ✓ **Lamina de captación**

Debido al propósito que se ha establecido para este tipo de obras, se determinó que captando el 50% de los escurrimientos, se logran los objetivos planteados. Por lo tanto, la lámina de agua a captar estará dada por la mitad del escurrimiento:

Formula 7:

$$\text{Lamina de captacion} = \frac{\text{Escurrimiento superficial}}{2}$$

Lamina de captación= 80.08 mm.

VI.5.3.2.1 DE LAS TERRAZAS INDIVIDUALES

Una vez que ya obtuvimos la lámina de captación, este dato lo tomamos para calcular el volumen de agua a captar con las terrazas individuales considerando sus dimensiones, y tenemos como resultado que con estas obras se captará de agua un volumen de **1,816.27 m³/año**, en la siguiente tabla se presentan los valores:

Tabla 207.- Volumen de Captura de Agua con las Terrazas Individuales.

OBRA DE CONSERVACIÓN DE SUELOS	VOLUMEN DE AGUA A CAPTAR M³/AÑO
Terrazas Individuales	**1,816.27**

VI.5.3.3 RESUMEN DE LA EFICIENCIA DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA CAPTACIÓN DE AGUA

Con la repoblación vegetal y con las terrazas individuales se estará recuperando un volumen de captación de agua de **3,356.61 m³/año**, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 208.- Resumen del Volumen del Escurrimiento e Infiltración a Captar con las Medidas Propuestas.

MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA CAPTACIÓN DE AGUA	VOLUMEN POR CAPTAR (M³/AÑO)
Repoblación vegetal	**1,540.34**
Terrazas Individuales	**1,816.27**
TOTAL	**3,356.61**

VI.5.3.4 COMPARATIVO DEL ESCURRIMIENTO E INFILTRACIÓN DEL ÁREA CON EL PROYECTO VS SITIO PROPUESTO CON LAS MEDIDAS PROPUESTAS

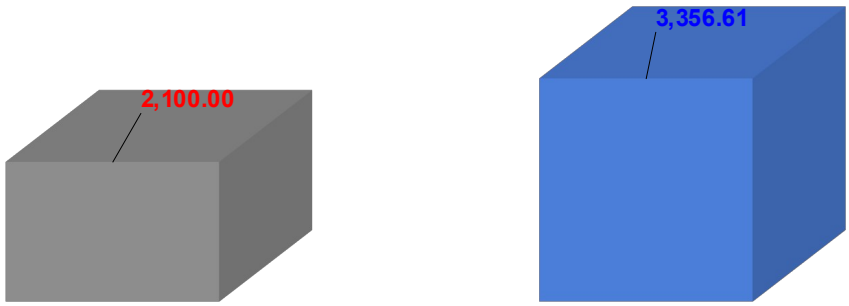
En la siguiente tabla se presenta la comparación de los valores de pérdida de la captación de agua por el proyecto vs con la Recuperación de captación de agua mediante las medidas de mitigación/compensación (Repoblación vegetal y obras de conservación de suelos) a implementarse en el Sitio Propuesto.

Tabla 209.- Comparativo Pérdida (CUSTF) vs Recuperación (Medidas de Mitigación/Compensación) del Escurrimiento e Infiltración.

ESCENARIO PARA LA CAPTACIÓN DE AGUA	CAPTACIÓN DE AGUA M³/AÑO
PERDIDA POR EL PROYECTO	2,100.00
RECUPERACIÓN CON OBRAS DE CONSERVACIÓN (1.8 HA)	3,356.61

Se tiene que por el proyecto se generará una pérdida de captación de agua de 2,100.00 m^3/año, para compensar esta pérdida se propone llevar a cabo la Repoblación vegetal mediante el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre y este llevarlo a cabo en conjunto con las obras de conservación de suelo y agua Terrazas individuales en una superficie a restaurar de 1.8 ha con las cuales estarán recuperando 3,356.61 m^3/año.

Gráfico 17.- Pérdida (CUSTF) vs Recuperación (Medidas de Mitigación/Compensación) del Escurrimiento e Infiltración.



En virtud de lo presentado en la tabla anterior, con el proyecto en una superficie de 2.454 ha que corresponde al ecosistema de SBC se generará una pérdida de captación de agua 2,100.00 m3/año, sin embargo, con las obras de conservación de suelo y repoblación vegetal que se implementarán en el Sitio propuesto se estarán recuperando 3,356.61 m3/año, lo que nos da como resultado que podemos recuperar el 100% de la captación de agua perdida por el proyecto.

Las memorias de cálculo desarrolladas se integran en el Anexo Memorias de Cálculo como Estimación para Suelo y Agua.

VI.5.3.5 CONCLUSIÓN

Por lo antes expuesto, **se manifiesta que el proyecto no contribuye en la disminución del agua en calidad y cantidad; con las medidas de mitigación, compensación y prevención antes mencionadas, se concluye que el proyecto no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, ya que con las obras de conservación de suelo y la repoblación vegetal se recuperará en un 100% lo comprometido por el proyecto.**

VI.5.4 CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL AGUA.

En la siguiente tabla se presenta los plazos máximos para el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas para el agua, que sufrirán impactos negativos derivados del proyecto en una superficie de 2.454 ha.

Tabla 210.- Calendario de Cumplimiento a las Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación para el Agua.

ETAPA	COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD POR REALIZAR	RESPONSABLE	CUMPLIMIENTO	PERIODO DE CUSTF (5 AÑOS)										AÑO 6	AÑO 7
					AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5			
					SEMESTRES											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Preparación del Sitio, Construcción y Operación	Agua	Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre	Responsable Técnico encargado de ejecutar el proyecto	Realizar Bitácora, supervisión, Acopio de información y memoria fotográfica	✓	✓	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
		Implementación de las Obras de Conservación de Suelo y Agua (Terrazas individuales) clasificadas como medidas de mitigación y/o compensación en una superficie de 1.8 ha dentro del Sitio propuesto.			·	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	·	·
		En el Predio no existen corrientes intermitentes, sin embargo, de acuerdo con la obra a desarrollar se realizarán las obras de drenaje correspondientes			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Depositar el material producto de las excavaciones de manera temporal a un costado del área en construcción en sitios donde no existan señas de escorrentías			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Seguimiento y monitoreo del programa de rescate y reubicación de Flora silvestre			·	·	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	·	·

ETAPA	COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD POR REALIZAR	RESPONSABLE	CUMPLIMIENTO	PERIODO DE CUSTF (5 AÑOS)										AÑO 6	AÑO 7
					AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5			
					SEMESTRES											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		Mantenimiento de las Obras de Conservación de Suelos			·	·	·	✓	·	✓	·	✓	·	✓	·	·

VI.6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE CARBONO

El aumento en la concentración de los gases tipo invernadero de origen antropogénico tiene como consecuencia el incremento de las temperaturas medias del planeta, causando graves alteraciones climáticas. El principal de esos gases es el CO2, el cual aumentó desde el período preindustrial hasta la actualidad. Frente a esta situación, es destacable la importante función que juegan los bosques en el ciclo global del carbono, porque en ellos intervienen muchos de los procesos que regulan el intercambio de carbono que existe entre la atmósfera y los diferentes reservorios que lo componen.

VI.6.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL ALMACENAMIENTO DE CARBONO

Las medidas preventivas, se determinaron con el fin de implementar acciones anticipadas antes o durante el proyecto, evitando y/o minimizando la afectación a la productividad de carbono.

- **Medida o acción para la prevención:** Evitar la afectación de productividad de carbono en áreas fuera del Área de CUSTF.

Acciones por implementar:

- ✓ Los trabajos de CUSTF se realizarán única y exclusivamente en el área autorizada para la realización del proyecto, no impactar áreas fuera de la zona autorizada, promoviendo en las áreas forestales aledañas al Área de CUSTF la productividad de carbono.

VI.6.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL ALMACENAMIENTO DE CARBONO

En función de lo anterior y con el fin de mantener la productividad de carbono a largo plazo, proteger y recuperar los valores de la captación del carbono en el ecosistema local, **a continuación, se presenta la selección de las medidas de mitigación y/o compensación para el recurso forestal carbono.**

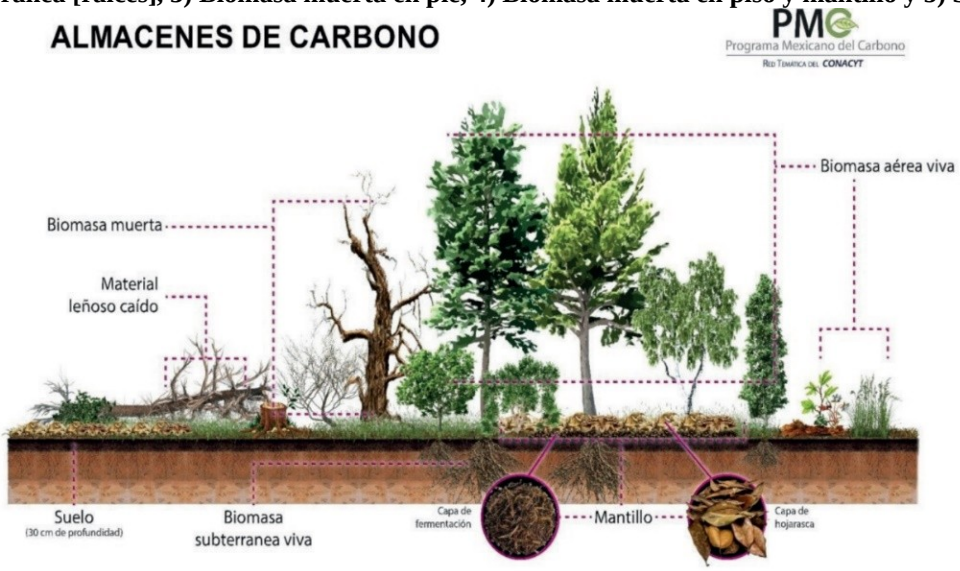
- **Repoblación Vegetal:** Para este componente forestal se considerarán las actividades de repoblación vegetal de 1,260 individuos, ya que la cobertura vegetal determina la capacidad de captura de carbono en la parte aérea de la vegetación de tal forma que entre mayor sea la cobertura vegetal del terreno, mayor será la cantidad de carbono por retener.

- **Obras de conservación de suelos**: De acuerdo con el **Manual de Obras y Prácticas para la Protección, Restauración, y Conservación de Suelos Forestales de la CONAFOR,** se seleccionarán obras de conservación de suelo que auxilien la retención de suelo e incrementen la humedad en el suelo, lo que ayuda al establecimiento de la vegetación. Tomando en cuenta la caracterización física y biológica del sitio propuesto a restaurar, que las obras auxilien a la captación de carbono, las metas que se quieren alcanzar y considerando que las obras seleccionadas se pretenden llevar a cabo en conjunto con la **repoblación vegetal**, se han seleccionado las **Terrazas Individuales**, para las cuales sus características principales se describieron en apartados anteriores.

VI.6.2.1 EFICIENCIA DE LA REPOBLACIÓN VEGETAL

Para considerar la biomasa de la parta aérea de la vegetación y poder calcular la captura de carbono, se llevó a cabo una revisión de bibliografía exhaustiva para poder determinar esta información, de la cual la información con mejor información para realizar la estimación fue la fuente **El carbono de la biomasa aérea medido en cronosecuencias: primera estimación en México** (Casiano-Domínguez, Marcos et al., 2018), en la cual se efectuó una revisión de literatura para localizar publicaciones en internet con información relacionada con los cinco almacenes y contenidos de C en ecosistemas terrestres y costeros de México. Los principales almacenes de C en los ecosistemas terrestres son **biomasa aérea viva (árboles, arbustos y hierbas)**, biomasa subterránea viva (raíces), biomasa muerta en pie (árboles y arbustos muertos y tocones), biomasa muerta en piso (troncos, ramas y ramillas sobre la superficie), mantillo (capa de hojarasca y capa de fermentación o material descompuesto) y suelo (profundidad de 30 cm) (IPCC, 2003).

Imagen 9.- Almacenes de Carbono en las Comunidades Vegetales: 1) Biomasa viva sobre el suelo, 2) Biomasa subterránea [raíces], 3) Biomasa muerta en pie, 4) Biomasa muerta en piso y mantillo y 5) Suelo.



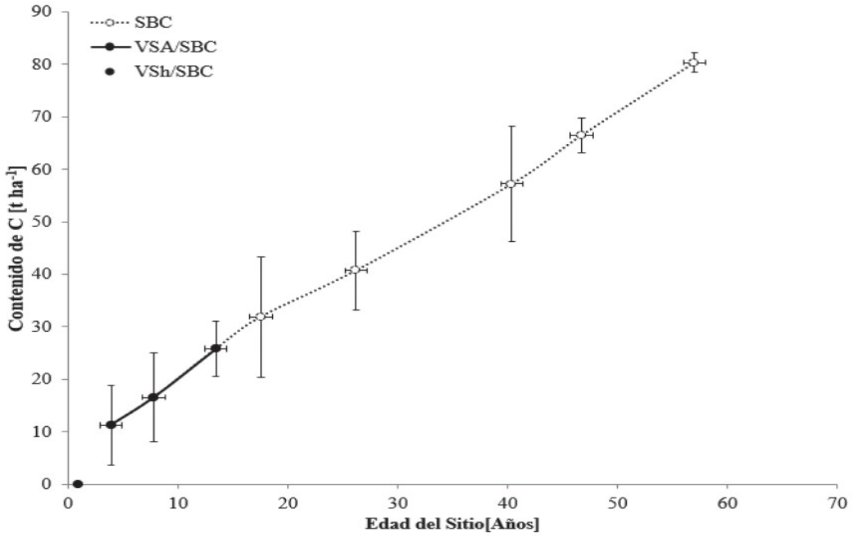
Fuente: El carbono de la biomasa aérea medido en consecuencias: primera estimación en México

De los resultados obtenidos en la fuente consultada, se tiene que los contenidos de C en cronosecuencias encontrados en la literatura convencional y gris para México se presentan por tipos vegetación y condición sucesional primaria y secundaria, así como por agroecosistemas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2009).

En el caso específico de la Selva Baja Caducifolia, Casiano-Domínguez, Marcos et al. mencionan que las selvas caducifolias en México se desarrollan en climas trópico húmedo y subhúmedo, en condiciones de anegación total del suelo en la temporada de lluvias pero que se seca durante el estiaje, y constituyen el límite térmico e hídrico de los tipos de vegetación de las zonas cálido-húmedas. Se encuentran a lo largo de la costa del Pacífico (hasta el sur de Sonora en su límite norte), a lo largo de las faldas bajas y los cañones de la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre Occidental, en las planicies, llanuras y otras zonas bajas e inundables de la Península de Yucatán y el sur de Veracruz y Tabasco. Se presentan en zonas con promedio de temperatura anual superior a 20 °C y precipitación anual de 1200 mm como máximo, aunque usualmente son del orden de 800 mm, con una temporada seca que puede durar hasta 7 u 8 meses (Challenger y Soberón, 2008).

Asimismo, se indica que, los contenidos de C en cronosecuencias para la vegetación de Selva baja caducifolia (SBC), se muestra en la Imagen 6, donde la selva presenta baja altura de sus componentes arbóreos (normalmente, de 4 m a 10 m y, muy eventualmente, de hasta 15 m o poco más), el estrato herbáceo es bastante reducido y solo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas; este tipo de vegetación es un importante centro de diversidad y endemismo de diferentes especies de *Bursera* y Fabaceae (INEGI, 2009).

Imagen 10.- Contenidos de Carbono en Cronosecuencias para Vegetación Selva Baja Caducifolia (SBC), Primaria, Secundaria Arbórea (VSA/SBC) y Secundaria Herbácea (VSh/SBC) de, de las zonas tropicales de México.



De acuerdo con Casiano-Domínguez, Marcos et al., en la tabla siguiente muestra los contenidos de C en cronosecuencias de la biomasa aérea para diferentes grupos de vegetación de México. Se observa un patrón de incremento en el tiempo en los contenidos de C para todos los grupos de vegetación.

Tabla 211.- Contenido de Carbono de la Biomasa Aérea (t C ha) por Grupo de Vegetación a Diferentes Edades.

Vegetación	Edad del sitio (años)						
Grupo	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-95
1	020.8860 (008.334)	064.0770 (048.564)	067.4650 (076.915)	076.2430 (075.563)	108.9500 (030.053)	162.0000 (133.980)	087.5950 (125.883)
2	016.1320 (001.809)	022.8490 (019.074)	037.4300	082.1660	061.8250	080.2950	266.6000
3	015.9350 (000.458)	037.8800	-	093.6300	-	-	295.5900
4	019.2980 (007.536)	053.6100 (016.238)	082.0500 (016.509)	073.1800	-	082.7630	098.8460 (016.198)
6	005.5880 (006.438)	007.3500 (005.303)	-	014.0500	-	-	-

Se presentan valores promedio. Los datos en paréntesis son la desviación estándar (n = 4).

Fuente: Casiano-Domínguez, Marcos et al., 2018.

Con base en la tabla anterior el **Grupo de vegetación 2** representa la Selva Baja Caducifolia, por lo que en México se estima que la tasa de captura de C en los Bosques Tropicales Caducifolios o Selva Baja Caducifolia para **una edad de 1-10 años (vegetación juvenil en proceso de crecimiento) es de 16.1320 toneladas de C/ha**, y las actividades de repoblación vegetal tendrán un seguimiento por un

periodo mínimo de 5 años hasta asegurar una sobrevivencia superior al 80%, por lo que el área degradada a restaurar se integrará a un ecosistema forestal que producirá servicios ambientales en los que se incluye la captura de carbono. En la siguiente tabla se presenta la estimación de captura de carbono una vez implementadas las medidas compensatorias en el área propuesta a compensar.

Tabla 212.- Estimación de la captura de carbono con medidas de mitigación.

CAPTURA DE CARBONO PROMEDIO EN BOSQUES CADUCIFOLIOS EN MÉXICO (TON C/HA/AÑO) CASIANO-DOMÍNGUEZ, MARCOS ET AL., 2018	SUPERFICIE A RESTAURAR HA)	CAPTURA DE CARBONO DE LA BIOMASA EN EL ÁREA A RESTAURAR (TON C/AÑO)
16.1320	1.8	29.038

En conclusión, la captura de carbono en la parte aérea de la vegetación reportada en el Capítulo XI del apartado de servicios ambientales, que se verá afectada fue de **13.454 ton/año, lo cual, una vez implementadas las medidas de compensación para la vegetación se tiene una estimación considerando toda la biomasa aérea en el tipo de vegetación Selva Baja Caducifolia, la captura de carbono en el área a restaurar (1.8 ha) sería de 29.038 ton/año, lo que mitigaría lo que se dejará de capturar con el proyecto.**

VI.6.2.2 EFICIENCIA DE LAS OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS

Para compensar la pérdida de carbono en el suelo, se propone como medida de mitigación y compensación la implementación de las obras de conservación de suelos que ayudarán a la retención del suelo la acumulación de humedad, así como propiciar la vegetación que se establezca en el **área propuesta de 1.8 ha**.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 2003 (http://www.fao.org/3/y4435s/y4435s00.htm#Contents) publicó un apartado de *Secuestro de Carbono en bosques, su papel en el ciclo global*, donde **se señala que el carbono en ecosistemas forestales tropicales el almacenamiento de carbono (ton C/ha) se encuentra en un rango de 60 – 115.**

De acuerdo con la información de la FAO, para el área de restauración (**1.8 ha**), se estima la captura de carbono utilizando un valor medio de lo que indica la FAO en captura de carbono en el suelo para ecosistemas tropicales.

Tabla 213.- Captura de carbono en el suelo con la implementación de las medidas de mitigación.

TIPO DE VEGETACIÓN	ALMACENAMIENTO DE CARBONO (TON C/HA) FAO	ALMACENAMIENTO DE CARBONO PROMEDIO (TON C/HA) FAO	SUPERFICIE A RESTAURAR (HA)	ALMACENAMIENTO DE CARBONO EN EL SUELO EN EL ÁREA DE CUSTF
SBC	60 – 115	87.5	1.8	157.500

Por lo tanto, el carbono en el suelo a retener en el área a restaurar, la cual corresponde a una superficie de 1.8 ha la cual estará cubierta por vegetación forestal del ecosistema de Selva Baja Caducifolia (SBC) se estima que es de **157.500 toneladas**.

VI.6.2.3 RESUMEN DE LA EFICIENCIA DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA CAPTACIÓN DE CARBONO

Con la repoblación vegetal y con las terrazas individuales se estará recuperando una captación de carbono de **186.538 ton/año**, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 214.- Resumen de captación de carbono con las Medidas Propuestas.

MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA CAPTACIÓN DE CARBONO	CARBONO POR CAPTAR
Repoblación vegetal y obras de conservación de suelos	186.538
TOTAL	**186.538**

VI.6.2.4 COMPARATIVO DE LA CAPTURA DE CARBONO DEL ÁREA CON EL PROYECTO VS SITIO PROPUESTO CON LAS MEDIDAS PROPUESTAS

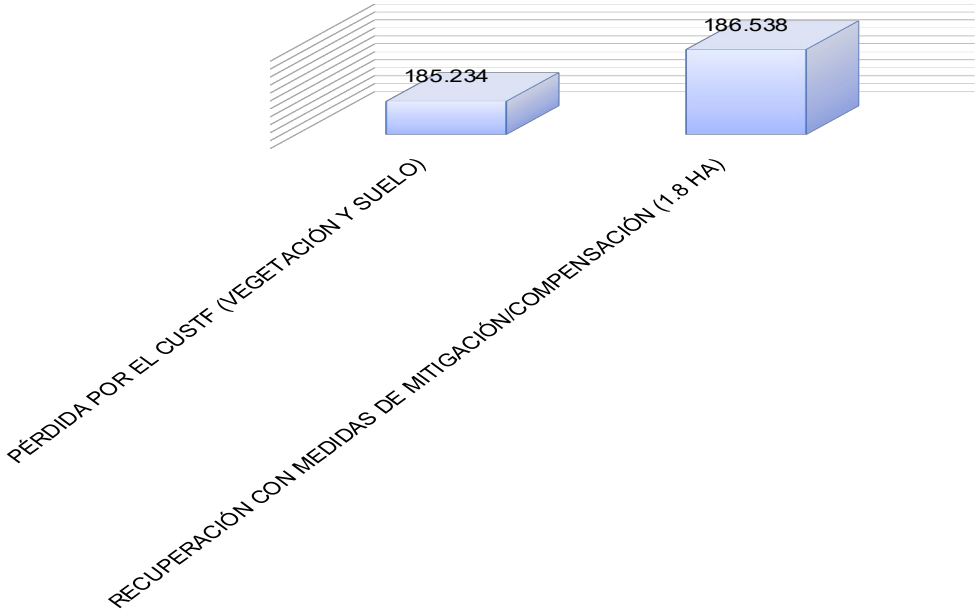
En la siguiente tabla se presenta la comparación de los valores de pérdida de la captación de carbono por el proyecto vs con la Recuperación de captación de carbono mediante las medidas de mitigación/compensación (Repoblación vegetal y obras de conservación de suelos) a implementarse en el Sitio Propuesto.

Tabla 215.- Comparativo Pérdida (CUSTF) vs Recuperación (Medidas de Mitigación/Compensación) de la captación de carbono.

ESCENARIO PARA LA CAPTACIÓN DE CARBONO	CAPTACIÓN (TON)
PÉRDIDA POR EL PROYECTO (VEGETACIÓN Y SUELO	185.234
RECUPERACIÓN CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN/COMPENSACIÓN (1.8 HA)	186.538

Se tiene que por el proyecto se generará una pérdida de captación de carbono de 185.234 ton (vegetación y suelo), para compensar esta pérdida se propone llevar a cabo la Repoblación vegetal mediante el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre y este llevarlo a cabo en conjunto con las obras de conservación de suelos que consistirán en Terrazas individuales en una superficie a restaurar de 1.8 ha con las cuales estarán recuperando 186.538 ton.

Gráfico 18.- Pérdida (CUSTF) vs Recuperación (Medidas de Mitigación/Compensación) de la Captación de Carbono.



En virtud de lo presentado en la tabla anterior, con el CUS en una superficie de 2.454 ha que corresponde al ecosistema de SBC se generará una pérdida de captación de carbono de **185.234 ton**, si

n embargo, con las medidas propuestas de repoblación vegetal y obras de conservación de suelo que se implementarán en el sitio propuesto se estarán recuperando **186.538 ton**, lo que nos da como resultado que podemos recuperar el 100% de la captación de carbono perdida por el proyecto.

VI.6.3 CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL ALMACENAMIENTO DE CARBONO.

En la siguiente tabla se presenta los plazos máximos para el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas para el almacenamiento de carbono, que sufrirán impactos negativos derivados del proyecto en una superficie de 2.454 ha.

Tabla 216.- Calendario de Cumplimiento a las Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación para el Almacenamiento de Carbono.

ETAPA	COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD POR REALIZAR	RESPONSABLE	CUMPLIMIENTO	PERIODO DE CUSTF (5 AÑOS)									
					AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
					SEMESTRES									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preparación del Sitio, Construcción y Operación	Carbono	Los trabajos de CUSTF se realizarán única y exclusivamente en el área autorizada para la realización del proyecto, no impactar áreas fuera de la zona autorizada, promoviendo en las áreas forestales aledañas al Área de CUSTF la productividad de carbono.	Responsable Técnico encargado de ejecutar el proyecto	Realizar Bitácora, supervisión, Acopio de información y memoria fotográfica	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Repoblación Vegetal: Para este componente forestal se considerarán las actividades de repoblación vegetal de 1,260 individuos de 12 especies, de las cuales 360 individuos serán rescatados-reubicados y 900 individuos serán reproducidos en vivero propuesto para la Vegetación, ya que la cobertura vegetal determina la capacidad de captura de carbono en la parte aérea de la vegetación de tal forma que entre mayor sea la cobertura vegetal del terreno, mayor será la cantidad de carbono por retener.			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Implementación de las Obras de Conservación de Suelo y Agua (Terrazas individuales) clasificadas como medidas de mitigación y/o compensación en una superficie de 1.8 ha dentro del Sitio propuesto.			▪	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ETAPA	COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD POR REALIZAR	RESPONSABLE	CUMPLIMIENTO	PERIODO DE CUSTF (5 AÑOS)									
					AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
					SEMESTRES									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Seguimiento y monitoreo del programa de rescate y reubicación de Flora silvestre			.	.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

VI.7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL PAISAJE (CALIDAD Y FRAGILIDAD)

En lo que respecta al componente ambiental Paisaje sufrirá impactos negativos severos por el proyecto, para definir las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación, se realizó la evaluación de la Calidad del Paisaje y de la Fragilidad Visual, con los resultados que arrojaron estas evaluaciones se analizó la magnitud del impacto y en base a esto se propusieron las de medidas necesarias.

La evaluación empleada para la Calidad y Fragilidad Visual del Paisaje contempla un puntaje total de 61 para la calidad y 27 puntos para a fragilidad, estos valores se dividieron de tal manera que nos diera un valor de referencia para determinar un nivel Bajo, medio y alto, como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 217.- Nivel de Calidad y Fragilidad Visual del Paisaje en el Área de CUSTF.

CALIFICACIÓN DEL PAISAJE	TOTAL PUNTOS MÁXIMOS	TOTAL PUNTOS MÁXIMOS	INTERVAOS DE CALIFICACIÓN						PUNTOS OBTENIDOS	NIVEL OBTENIDO
			BAJA		MEDIA		ALTA			
Calidad	25	6	6	12	13	19	20	25	14	Media
Fragilidad	18	4	4	8	9	13	14	18	17	Alta
Tomado y adaptado de la metodología de ARAMBURU et al., 1994.										

Por lo que de acuerdo **con la evaluación de la Calidad y Fragilidad visual del Paisaje, se puede concluir que el Área de CUSTF presenta una Calidad Visual del Paisaje Media y una Fragilidad Visual del Paisaje Alta,** pues con base en la calidad visual, se trata de un paisaje natural sin elementos paisajísticos de gran preeminencia, pero con elementos que tienen una fragilidad visual al cambio ya que se pueden observar de colina a colina por el tipo de pendientes presentes y la formación dispersa y baja de vegetación.

VI.7.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL PAISAJE

Las medidas preventivas, se determinaron con el fin de implementar acciones anticipadas antes o durante el proyecto, evitando y/o minimizando la afectación de la calidad y fragilidad del paisaje del Área de CUSTF y su área de influencia.

- **Medida o acción para la prevención:** Evitar y/o minimizar la afectación al Paisaje

Acciones por implementar:

- ✓ Para el desarrollo de las obras, se requerirá movimiento de tierras para nivelación, por lo que se realizará con las mejores técnicas para evitar la generación de tierras frágiles.
- ✓ El desmonte y despalme se realizará de manera gradual conforme a las necesidades del proyecto.
- ✓ Los trabajos de CUSTF se realizarán única y exclusivamente en el área autorizada para la realización del proyecto, no impactar áreas fuera de la zona autorizada, se asignará un responsable técnico capacitado para verificar que se estén llevando de manera adecuada todas y cada una de las medidas preventivas y de mitigación, se demarcará de forma previa a los trabajos de CUSTF a intervenir, y el material de suelo orgánico y/o vegetal removido y recuperado del despalme se almacenará en sitios temporales y seguros, con el objeto de ser utilizado posteriormente en los trabajos de restauración en el sitio propuesto.

VI.7.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL PAISAJE

En lo que respecta al componente ambiental Paisaje sufrirá impactos negativos críticos, las acciones que darán lugar al deterioro del paisaje en el Área de CUSTF serán principalmente por el desmonte y despalme para la habilitación de las obras que se pretenden llevar a cabo, dichas obras modificarán al paisaje ya que serán un elemento nuevo y de distinta naturaleza que será integrado al paisaje del lugar y que vendrá a formar parte de ella durante la construcción y operación.

Por lo tanto, se propone la siguiente medida de mitigación y/o compensación:

1. **Medida o acción para la mitigación:** Promover la protección y conservación del Paisaje con el fin de minimizar la afectación a su calidad y fragilidad visual. Evitar y/o minimizar la afectación al Paisaje.

Acciones por implementar:

- Las obras de repoblación vegetal fomentarán la restauración del esquema paisajístico previo al proyecto.
- Derivado del proyecto se propone restaurar una superficie de 1.8 ha, mediante el Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestres, con el cual se realizará la repoblación vegetal con 1,260 dividuos rescatados y reproducidos en vivero, este se llevará a cabo en conjunto con terrazas individuales, para estas obras se considerar al recurso suelo y agua como los elementos más importantes de administrar, ya que retiene los azolves, reduce la erosión hídrica y favorece al desarrollo de las especies vegetales a establecer.

VI.7.3 CALENDARIO DE CUMPLIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL PAISAJE

En la siguiente tabla se presenta los plazos máximos para el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas para el paisaje, que sufrirán impactos negativos derivados del proyecto en una superficie de 5.1543 ha.

Tabla 218.- Calendario de Cumplimiento a las Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación para el Paisaje.

ETAPA	COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD POR REALIZAR	RESPONSABLE	CUMPLIMIENTO	PERIODO DE CUSTF (5 AÑOS)									
					AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
					SEMESTRES									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preparación del Sitio, Construcción y Operación	Paisaje	El desmonte y despalme se realizará de manera gradual conforme a las necesidades del proyecto.	Responsable Técnico encargado de ejecutar el proyecto	Realizar Bitácora, supervisión, Acopio de información y memoria fotográfica	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Derivado del proyecto se propone restaurar una superficie de 1.8 ha, mediante el Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestres y su seguimiento, este se llevará a cabo en conjunto con terrazas individuales.			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Los trabajos de CUSTF se realizarán única y exclusivamente en el área autorizada para la realización del proyecto, no impactar áreas fuera de la zona autorizada.			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

VI.7.4 MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION PARA LA ATMOSFERA

De manera indirecta derivado de llevar a cabo las actividades de la construcción del proyecto, se empleará maquinaria y equipos que permitan realizar la eliminación de cubierta del suelo de manera mecánica y con mayor facilidad y en menor tiempo, por lo que uno de los efectos indirectos a su uso corresponde a la emisión de gases de combustión a la atmósfera.

La emisión de gases a la atmósfera por el uso de maquinaria y equipo de transporte ocasionará cambios en la concentración de gases: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SOx.).

Por otro lado, al realizar los trabajos de cimentación y construcción se tendrá el manejo de maquinaria en áreas desprovistas de vegetación lo que ocasiona la formación de nubes de polvos que además el polvo reduce la capacidad fotosintética de las plantas que se localizan adyacentes al polígono de afectación, así como se incrementarán los niveles de ruido derivado de la operación de la maquinaria para realizar los trabajos de construcción.

Dado que el proyecto contempla el uso de maquinaria para realizar las actividades de preparación y construcción del proyecto turístico; por lo que este componente ambiental sufrirá impactos negativos que moderados, dado que se trata de un área urbana donde la contaminación acústica está presente, este aspecto será uno de los más significativos. Siendo que la vegetación sirve de barrera para amortiguar los sonidos e incluso para detener las nubes de polvos. Al reducir la cubierta forestal, se reducirá este efecto en la zona.

VI.7.4.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA LA ATMÓSFERA

Por otra parte, se deberá garantizar el buen manejo de residuos producto de la eliminación de la vegetación, previniendo y desalentando la quema de cualquier residuo.

Medida o acción para la prevención: Disminución de la calidad del aire

- .

Acciones por implementar:

- ✓ Se prohibirá el realizar quemas de residuos generados durante la etapa de preparación de sitio, construcción u operación del proyecto.
- ✓ Contar con un plan de manejo de residuos promoviendo la separación y clasificación favoreciendo el reciclaje.
- ✓ A fin de evitar la contaminación del aire por la maquinaria y camiones, se les dará mantenimiento antes de iniciar con los trabajos a fin de que estén en óptimas condiciones, y en cuanto al polvo que se genera con el tránsito de vehículos, se mantendrán los caminos húmedos a fin de evitar polvaredas.
- ✓ Se contará con pozos de absorción para tormentas para minimizar los riesgos de inundaciones.

VI.7.4.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA ATMÓSFERA

Derivado de **la evaluación de la Calidad perceptual y calidad acústica en la atmósfera** los resultados de la identificación, evaluación y valoración de los impactos a generar para este componente (Capítulo V), estos **arrojaron que sufrirá impactos negativos de moderados a severos**, donde las acciones que darán lugar al deterioro del aire serán dadas principalmente por la introducción de maquinaria y equipos para el despalme, así como para la construcción de las obras que se pretenden llevar a cabo, continuado durante la vida útil del proyecto dado que se trata de una obra que incrementará el tráfico vehicular sobre todo en las épocas de vacaciones, ya que como se ha señalado se trata de un proyecto inserto en una zona de crecimiento urbano para actividades turísticas, por lo que estas actividades son las de mayor relevancia con relación con la generación de emisiones de partículas y gases contaminantes. Su significancia de forma local se evalúa de moderada,

debido a que se trata de caminos urbanos, por lo que la extensión y duración del efecto será a largo plazo. A nivel del Sistema Ambiental no serán perceptibles estas alteraciones en la calidad del aire.

Por lo tanto, se proponen las siguientes medidas de mitigación y/o compensación:

- Se cuidará que la edificación y el diseño del proyecto adopten técnicas paisajísticas, utilizando colores y materiales para que no contrasten con el paisaje y medio natural de la zona.
- Se ubicarán áreas verdes dentro de la zona del proyecto, aportando armonía con el paisaje original, dando un mantenimiento adecuado de la zona para preservar el buen estado de los ejemplares reforestados.

1. **Medida o acción para la mitigación:** Promover la minimización de nubes de polvos.

Acciones por implementar:

- Realizar el riego de las áreas de construcción al interior del predio donde se estén llevando a cabo actividades de construcción.
- Prohibición al uso de fuego para quema de residuos en todas las etapas del proyecto.
- Se establecerán límites de velocidad al interior del predio, para minimizar la generación del polvo durante los recorridos de los vehículos

2. **Medida o acción para la mitigación:** Que todo equipo y maquinaria se encuentre en condiciones óptimas de operación.

Acciones por implementar:

- El equipo y maquinaria por utilizar deberá estar en óptimas condiciones de operación de tal manera que cumplan con los lineamientos establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-042-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2015.
- Los vehículos se sujetarán al programa de supervisión operativa y mantenimiento preventivo y correctivo, con el fin de asegurar su funcionamiento en condiciones óptimas para cumplir con los estándares de las normas en materia de emisiones de atmosfera y de ruido.
- Se dotará a los trabajadores del equipo de seguridad necesario para la protección de la salud auditiva conforme a las disposiciones que establece la normatividad.

VI.7.5 MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION PARA LO SOCIOECONÓMICO

Con las medidas de tipo socioeconómicas que el Proyecto adoptará, se espera una mejora significativa en las condiciones de empleabilidad de las personas que trabajen en el Proyecto. Medidas tales como programas de capacitación en áreas específicas para el trabajo,

capacitación en temas de educación ambiental, se prevé una mejoría en la calidad de vida de las personas en el ámbito personal y medio ambiente.

- **Medida o acción para la prevención:** Minimizar el riesgo al personal operativo.

  ✓ Todo el personal deberá de emplear equipo de protección personal.
  ✓ Es importante contar con adecuada identificación y señalización de equipos de seguridad.
  ✓ Para evitar la migración de trabajadores de otras localidades y que esto cauce algún impacto en la localidad, se dará prioridad al empleo de personal local en todas aquellas labores que no requieran una preparación específica excepcional.

VI.8 CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PROPUESTAS POR EL PROYECTO

A continuación, se muestra a manera de resumen la clasificación (prevención, mitigación y compensación) de las medidas propuestas por el proyecto en una superficie de 5.1543 ha.

Tabla 219.- Clasificación de las Medidas Prevención, Mitigación y/o Compensación Propuestas por el proyecto.

COMPONENTE AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA	ACTIVIDAD POR REALIZAR	
Flora	Prevención	No impactar áreas fuera de la zona autorizada al proyecto.	
		Se demarcará las áreas de cambio de uso del suelo a intervenir.	
		No se utilizará fuego y/o químicos para realizar el proyecto	
		Implementar el Taller Informativo	
		Se colocarán 3 letreros alusivos a la protección de los componentes ambientales presentes en el Área de CUSTF y sus alrededores.	
	Mitigación y/o Compensación	Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre	Rescate
			Reubicación
		El material de suelo vegetal removido se almacenará para posteriormente utilizarlo en las áreas de conservación y reubicación del rescate de flora.	
Fauna	Mitigación y/o Compensación	Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre	Recorridos en el área del proyecto para la identificación de individuos a rescatar y Ahuyentamiento.
			Rescate de los individuos
			Reubicación de los individuos rescatados
	Prevención	Implementar el Taller Informativo	
		Se colocarán 3 letreros alusivos a la protección de la fauna silvestre, así como de los componentes ambientales presentes en el Área de CUSTF y sus alrededores.	
		Las actividades de desmonte y despalme deberán realizarse de manera paulatina para permitir el escape de los individuos de fauna.	
		Para no afectar el hábitat de fauna de las zonas contiguas, el desmonte se efectuará dirigiendo la caída de los árboles hacia adentro del Área de CUSTF.	
Suelo	Prevención	No realizar el despalme y cortes en áreas no autorizadas en el terreno a fin de evitar cambios en las condiciones topográficas y del suelo.	
		Depositar el material producto de las excavaciones de manera temporal a un costado del área en construcción en sitios donde no existan señas de escorrentías.	

COMPONENTE AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA	ACTIVIDAD POR REALIZAR
		Durante las labores de desmonte no se permitirá el uso de fuego ni agroquímicos.
		Realizar periódicamente limpieza de las áreas donde se estén realizando las actividades de CUSTF.
		Humectación mediante aplicación de agua en las áreas de trabajo para reducir el levantamiento de suelo debido al tránsito y movimientos de material.
		Se marcarán límites de velocidad para aquellos vehículos que transiten por el proyecto, con el objeto de evitar incremento en la emisión de partículas suspendidas por conducir a altas velocidades, en todas las etapas del proyecto.
		Quedará estrictamente prohibido almacenar material en zonas donde pudiera presentarse el riesgo de arrastre de material, por viento o por escurrimientos, a los cauces de los arroyos intermitentes.
		Cuidar que no se afecten áreas con vegetación forestal que no estén incluidas dentro del Proyecto.
		La construcción de instalaciones y la conformación de cada obra se ajustará rigurosamente a la superficie autorizada.
	Mitigación y/o Compensación	Se realizarán 700/ha de Terrazas individuales con el objetivo de compensar la pérdida de suelo que se generar por el proyecto, se llevarán a cabo en un sitio propuesto a restaurar que consta de 1.8 ha.
Agua	Mitigación y/o Compensación	Se llevará a cabo un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre en una superficie de 1.8 ha, el cual estará enfocado al rescate de 360 individuos y se reproducirán en vivero 900, por lo tanto, se realizar la repoblación vegetal de un total 1,260 individuos, con una densidad aproximada de 700 individuos/ha; esta medida favorecerá a la infiltración y el escurrimiento.
		Se realizarán 700/ha de Terrazas individuales, como medidas de mitigación y/o compensación, estas obras propiciarán la infiltración de agua, aumentará la cantidad de agua infiltrada, favorecerá la disponibilidad de agua para la vegetación forestal a ubicar y mejorar la calidad del agua. Estas obras se pretenden llevar a cabo en conjunto con la repoblación vegetal en el sitio propuesto a restaurar que consta de 1.8 ha (Plano 1).
	Prevención	Depositar el material producto de las excavaciones de manera temporal a un costado del área en construcción en sitios donde no existan señas de escorrentías.
		Durante las labores de desmonte no se permitirá el uso de fuego ni agroquímicos.
		Quedará estrictamente prohibido almacenar material en zonas donde pudiera presentarse el riesgo de arrastre de material, por viento o por escurrimientos, a los cauces de los arroyos intermitentes.
Paisaje	Prevención	Las obras de repoblación vegetal fomentarán la restauración del esquema paisajístico previo al proyecto.

COMPONENTE AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA	ACTIVIDAD POR REALIZAR
		Derivado del proyecto se propone restaurar una superficie de 1.8 ha, mediante el Programa de rescate y reubicación de flora silvestres, con el cual se realizará la repoblación vegetal con 1,260 individuos rescatados y reproducidos en vivero, este se llevará a cabo en conjunto con las Terrazas individuales, para estas obras se considerar al recurso suelo y agua como los elementos más importantes de administrar, ya que retiene los azolves, reduce la erosión hídrica y favorece al desarrollo de las especies vegetales a establecer.
	Mitigación y/o Compensación	El desmonte y despalme se realizará de manera gradual conforme a las necesidades del proyecto.
		Los trabajos de CUSTF se realizarán única y exclusivamente en el área autorizada para la realización del proyecto, no impactar áreas fuera de la zona autorizada, se asignará un responsable técnico capacitado para verificar que se estén llevando de manera adecuada todas y cada una de las medidas preventivas y de mitigación, se demarcará de forma previa a los trabajos de CUSTF a intervenir, y el material de suelo orgánico y/o vegetal removido y recuperado del despalme se almacenará en sitios temporales y seguros, con el objeto de ser utilizado posteriormente en los trabajos de restauración en el sitio propuesto.

Las medidas de mitigación iniciarán partir del año 1, las etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Operación se realizarán de manera paralela, por lo que, para el cumplimiento máximo de las medidas de mitigación propuestas para el paisaje será de 10 años (periodo en que se pretende llevar a cabo el proyecto).

Durante el periodo de CUSTF (5 años) el desmonte se realizará de manera gradual conforme las necesidades del proyecto por lo que el rescate y reubicación de la flora y las obras de conservación se realizará de la misma manera.

VI.8.1 IMPACTOS RESIDUALES, SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS.

La valoración de los impactos sinérgicos, residuales y acumulativos aplica a la identificación de aquellas situaciones negativas al ambiente, que pueden derivar de una falta de previsión o de intervención del hombre y que pudieran derivar de la puesta en operación del proyecto.

De acuerdo con lo presentado en el Capítulo V, punto V.3.1, habrá impactos residuales y acumulativos en cada una de las etapas, sin embargo, estos una vez implementadas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos se espera su impacto se vea atenuado.

La duración de los impactos identificados tendrá una estancia breve en el sistema ambiental, así como también a corto y mediano plazo, sin embargo, los impactos identificados se reducen permitiendo una integración al sistema; en la siguiente tabla se representan los impactos sinérgicos, residuales y acumulativos más significativos:

Tabla 220.- Impactos sinérgicos, residuales y acumulativos derivados de las actividades.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	PLAZO DE IMPACTO
Flora	No se tendrá afectaciones sobre vegetación forestal en el SA o pérdida de carbono por las actividades de construcción o la modificación del paisaje en una superficie de 51,543.33 m2	permanente
Fauna	La fauna tenderá que moverse hacia sitios menos alterados, por lo que la presión por sitios de anidación, madrigueras, refugios y sitios para alimentarse será mayor para la fauna de esos sitios.	
Suelo	Posible contaminación del suelo por efectos de hidrocarburos, y/o mal manejo de residuos (RSU, SME y RP).	
Agua	Contaminación, incremento de los escurrimientos y disminución de la infiltración	
Atmósfera	Disminución de la calidad atmosférica durante las actividades constructivas y emisiones de GEI en todas las etapas.	
Paisaje	Alteración del relieve y paisaje de la zona	

De la tabla anterior se consideran más significativos el suelo y atmósfera. El suelo en su geología y geomorfología, son afectaciones que no se pueden controlar ya que se cambian las condiciones físicas y, en su caso, químicas, por ende, no se podrá retornar a sus características naturales. Los trabajos de construcción contemplan actividades de revegetación en áreas ajardinadas. La modificación del paisaje de su vista escénica por la instalación de la infraestructura correspondiente generará un impacto residual de carácter visual permanente. Y la atmósfera igualmente durante toda la vida del proyecto por la emisión de los ruidos y gases contaminantes que se minimizarán con el apego a la normatividad aplicable.

Se llevará a cabo la Supervisión Ambiental, la cual tendrá como objetivos, el seguimiento y control de los impactos identificados, así como de las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas.

Como parte medular para evitar los impactos ambientales sinérgicos, residuales y acumulativos, será necesario mantener la supervisión ambiental en donde se lleve un registro de las condiciones iniciales ambientales, antes de cualquier modificación, durante los trabajos de preparación de sitio y construcción, al inicio de las operaciones y del mantenimiento constante a la maquinaria empleada en los trabajos de construcción, así como un programa de mantenimiento a las condiciones del camino.

VI.9 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (**PVA**), pretende ser un instrumento de gestión ambiental a través de la atención integral y ordenada de las distintas medidas y actividades de prevención, control y mitigación.

Este Programa está basado en buenas prácticas que garantizan la atención de todos los factores ambientales del ecosistema, ya sea físico o biótico; involucrando incluso al sector social y comunitario.

Con el desarrollo de estas medidas y actividades se garantizará que las obras a desarrollar por el Proyecto:

- No comprometa la biodiversidad
- No provoque la erosión de los suelos
- No provoque el deterioro de la calidad del agua ni la disminución en su captación

VI.9.1 DESCRIPCION DEL PVA

El Programa de Manejo y Vigilancia Ambiental corresponde al instrumento de gestión que deberá ser entendido como una herramienta dinámica, y por lo tanto variable en el tiempo, el cual deberá ser actualizado y mejorado en la medida que los programas se vayan implementando, la significancia de los impactos previstos cambie, se modifique sustancialmente el proyecto, la eficiencia de la medida no sea adecuada o difiera de lo previsto inicialmente.

El PVA es el instrumento mediante el cual el promovente asume la responsabilidad de vigilar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, las medidas propuestas en la MIA-P.

Mediante la aplicación en tiempo y forma del programa se llevarán a buen término las acciones propuestas para la minimización de los impactos ambientales que se generarán por la realización del proyecto. Además, permitirá el seguimiento de impactos de difícil predicción, así como la posible ejecución de medidas correctoras in situ, en caso de que las propuestas se demuestren insuficientes, la detección de posibles impactos no previstos y estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.

Este programa va dirigido a todas las personas que participen en todas las etapas del proyecto como contratistas y responsables. La implementación de este programa estará a cargo del técnico encargado de la supervisión, el cual deberá mantener comunicación permanente con los trabajadores en el desarrollo del proyecto. La cantidad de personal necesario para la ejecución de las medidas y programas propuestos es en función del perfil y experiencia de los prestadores de servicios especialistas contratados y así optimizar tiempo y esfuerzo ya que el mismo prestador de servicios puede ejecutar varias funciones y dar seguimiento a varios programas ambientales.

Con la implementación del presente se pretende orientar y coordinar las acciones previstas para el cumplimiento de las obligaciones aplicables, las medidas de mitigación y/o compensaciones establecidas en la MIA-P del proyecto.

VI.9.1.1 OBJETIVOS

a) Prevenir, controlar, mitigar y compensar los Impactos Ambientales negativos que afectan a la biodiversidad en el Área de estudio a través de la ejecución de las actividades de control y mitigación ambiental.

b) Que el proyecto se ajuste y opere en apego a la sustentabilidad y la protección del ecosistema y sus componentes.

VI.9.1.2 ACCIONES POR SEGUIR

Dicho PVA establece los procedimientos para las siguientes acciones.

a) Notificación del inicio de actividades.

b) Responsables de la Ejecución

c) Responsable Técnico.

d) Reunión de planeación con personal que participará en la ejecución del programa.

e) Capacitación del Personal. Donde los temas de capacitación corresponden a:
- Manejo integral de residuos sólidos.
- Buenas prácticas laborales.
- Uso del equipo de protección personal.
- Importancia de las especies de flora y fauna en la región.
- Aprovechamiento forestal sustentable.
- Uso de equipo y herramientas.
- Importancia de los recursos renovables (agua, aire, suelo, etc.).
- Cumplimiento de las Leyes y Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental.

f) Delimitación de superficies autorizadas.

VI.9.1.3 ACTIVIDADES QUE CONSIDERA

Así mismo el PVA, contempla la ejecución de las siguientes actividades.

a. Ahuyentamiento de las Especies de Fauna Silvestre.
b. Revegetación de áreas ajardinadas.
c. Manejo Integral de Residuos.
d. Control de emisiones a la Atmosfera.
e. Capacitación en temas ambientales.
f. Señalización Educativa y Preventiva.

VI.9.1.4 ASPECTOS POR CONSIDERAR PARA SU IMPLEMENTACION

Con motivo de verificar el cumplimiento de todas las obligaciones ambientales del proyecto en sus diversas etapas de implementación, así como de todas y cada de las medidas de mitigación, prevención y/o compensaciones propuestas en la presente MIA-P. Se ha identificado los siguientes aspectos

1. Medidas de Ubicación y de Diseño

Son las acciones preventivas o correctivas ante la eventualidad de que se presenten desviaciones en las variables bajo control. Las acciones correctivas consistirán en incrementar la frecuencia de los recorridos de supervisión, revisión de bitácoras, solicitud de informes a los responsables de la aplicación de los programas ambientales que serán implementados, supervisión en la aplicación de las

medidas correctivas establecidas en cada programa, aplicación de sanciones al personal que incumpla en la aplicación de las medidas de mitigación contenidas en los Programas.

2. **Procedimientos de Construcción y Operaciones (en su caso)**

La construcción por realizar (camino a mejorar y a construir y construcción de puente) buscará la mínima afectación del medio ambiente, por lo que las buenas prácticas ambientales permitirán que no se incremente los costos de obra y operaciones. En cuanto a los residuos generados por las obras de las construcciones se implementará la colocación de contenedores para residuos sólidos, el manejo adecuado de residuos peligrosos.

3. **Programa Monitoreo**

El monitoreo y seguimiento se efectuará mediante la recopilación y el análisis de los datos recabados en campo y su valoración cuantitativa, derivados de los programas específicos, a partir de ellos podrán obtenerse índices o frecuencias que sean susceptibles de ser evaluadas y analizadas, y en su caso, aplicar medidas correctivas.

4. **Planes de Contingencia y Respuesta de Emergencia**

Son aquellos que deben adoptarse, para responder ante una determinada situación; en el caso específico de las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre.

5. **Medidas Socioeconómicas**

En el medio socioeconómico, los impactos ambientales se caracterizan por ser temporales y permanentes, de carácter positivo, ya que el proyecto en operación generará empleos permanentes y otros temporales, de los que se dará preferencia a los pobladores de la región. Otro impacto benéfico lo constituye la demanda de materiales y servicios requeridos desde sus fases iniciales y a lo largo de su vida útil, de productos comunes como lo son: equipo, maquinaria y mobiliario para la correcta operación de cada una de las actividades constructivas.

6. **Compensación por Pérdidas o Daños**

Se realizará el resguardo de suelo vegetal u orgánico para conservar sus características físicas, químicas y biológicas, para su posterior uso en actividades de compensación; así mismo este suelo será adicionado con los residuos vegetales de la remoción de la vegetación que no sean usados como materias primas forestales o en obras de conservación de suelos.

Las acciones que se incluyen en la presente MIA-P, han establecido acciones de mantenimiento para garantizar la supervivencia en el caso de la fauna rescatada y de medidas de prevención.

7. **Acciones de supervisión**

El responsable técnico estará encargado de realizar recorridos de inspección a las obras en desarrollo. La supervisión y control de las diferentes actividades durante las diferentes etapas del proyecto, puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, la pérdida de fauna, las fallas menores en el manejo de residuos, y como consecuencia disminuirán los impactos ambientales.

De acuerdo con lo anterior, se han definido las siguientes acciones para el monitoreo y control de las medidas de prevención y mitigación:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos previstos para el proyecto y señalados en el presente documento.
- Comprobar la eficacia de las medidas de mitigación y compensación establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en la presente MIA-P y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Definir la periodicidad de la supervisión.

8. Evaluación del desempeño ambiental

Las acciones que se han establecido para compensar los impactos generados por la ejecución del proyecto cuentan con indicadores que permitirán medir la eficacia y eficiencia de la aplicación de las actividades a desarrollar, las cuales están enfocadas a garantizar que la aplicación de las medidas de prevención de impactos se efectúe de manera correcta o bien se realicen las adecuaciones pertinentes.

Cabe señalar que, la prevención y mitigación de los impactos ambientales forman parte del compromiso del promovente para la preservación del medio ambiente, y de su objetivo para alcanzar los máximos estándares en el desempeño ambiental. Lo anterior, con el fin de lograr un desarrollo sustentable durante la ejecución del proyecto.

Por lo anterior, el proyecto de "**THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1**", busca iniciar una operación ambientalmente responsable.

9. Procedimientos para instrumentar medidas de mejora

Para dar mayor seguridad en que las medidas de mitigación (sean de observancia general o particular, estén o no en un programa específico), se ejecuten de manera eficiente se propone una serie de indicadores de seguimiento y monitoreo, que nos ayudarán a detectar atrasos, incumplimientos o modificación de las condiciones por el medio ambiente o naturaleza del proyecto, así mismo nos apoyará en la implementación de medidas correctivas o de urgente aplicación y en la toma de decisiones para programar y destinar recursos para las actividades, obras y prácticas necesarias, para la aplicación de las medidas en comento.

VI.9.1.5 LINEAS ESTRATEGICAS

Con base en la identificación de los impactos ambientales del proyecto y considerando aquellos de mayor relevancia, debido a su incidencia en factores ambientales sensibles al desarrollo de las actividades pretendidas, el PVA se desenvuelve en torno a tres líneas estratégicas de acción o manejo, que constituyen los ejes rectores que proporcionan estructura conceptual, metodológica y programática.

Cada línea de acción está conformada por uno o más aspectos particulares en donde cada uno posee objetivos específicos, enfocados al control y monitoreo del proyecto; a la prevención y mitigación de los efectos negativos sobre factores ambientales críticos; o la comunicación y difusión.

Tabla 221.- LÍNEAS ESTRATÉGICAS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

LÍNEA ESTRATÉGICA	FACTOR AMBIENTAL	ASPECTOS AMBIENTALES DE CONTROL
Supervisión y Monitoreo	Todos	Cumplimiento de Medidas y Condicionantes Ambientales
	Todos	Supervisión y Vigilancia
		Vigilancia ambiental
	Aire	Riego de áreas susceptibles a generar nubes de polvos
		Uso de equipo de protección personal

LÍNEA ESTRATÉGICA	FACTOR AMBIENTAL	ASPECTOS AMBIENTALES DE CONTROL
	Agua	Aumentar la captación e infiltración de agua pluvial en el área a trasvés de drenaje pluvial
	Fauna	Actividades de Ahuyentamiento
	Geomorfología y Paisaje	Monitoreo Ambiental*
Conservación y Gestión Ambiental	Flora y Fauna	Revegetación con flora de importancia regional en áreas ajardinadas para permitir la reintroducción de la fauna silvestre local
	Agua, Suelo	Manejo de Residuos
		Restauración Ambiental
	Suelo	Conservación y Manejo de Suelo
	Agua	Manejo de Agua
	Geomorfología y Paisaje	Restauración del Sitio
Comunicación	Medio social	Talleres de capacitación

VI.9.1.6 EJECUCCION, CONTROL Y SEGUIMIENTO

El desarrollo de estos aspectos del Programa de Vigilancia Ambiental estará direccionado a la normatividad ambiental en general y a las Normas Oficiales Mexicanas, que regulan aspectos diversos de rubros y factores ambientales específicos. Las particularidades de los programas se incluirán en los documentos descriptivos rectores que se formularán una vez que el proyecto haya sido autorizado.

Estos aspectos ambientales podrán ejecutarse y evaluarse independientemente, pero, a través de su integración como parte del PVA, será posible realizar un completo seguimiento y evaluación a la implementación del proyecto; con esto, se facilitan las instancias de supervisión, ya sea de la promovente o de la autoridad ambiental, del cumplimiento de las medidas y estándares ambientales establecidos para minimizar las afectaciones de las obras y actividades autorizadas.

Respecto al Programa es preciso indicar que se trata de un control, de alcances administrativos, cuyo objetivo consistirá en identificar el universo de las acciones de protección ambiental y condicionante de ejecución del proyecto. El cumplimiento y aplicación deberá programarse, gestionarse y supervisarse, interna y periódicamente, para asegurar que la promovente atienda satisfactoriamente sus compromisos con la autoridad ambiental, en relación con las medidas de prevención y mitigación propuestas, y las condiciones establecidas en la autorización del proyecto.

A su vez, el PVA se orientará a realizar in situ la supervisión del correcto desarrollo ambiental del proyecto, dando seguimiento a los impactos ambientales identificados y a la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas o impuestas. De esta manera, se garantiza que los efectos ambientales de las obras y actividades se mantengan sin desviaciones que rebasen los niveles aceptables por la normatividad ambiental. Evidentemente, este programa se enriquecerá, entre otros rubros, con los resultados del Programa de Vigilancia Ambiental.

VI.9.1.7 CATALOGO DE MEDIDAS PARA SU CONTROL Y SEGUIMIENTO

Para facilitar su control se ha elaborado un catálogo completo que integra, de manera sintética, la totalidad de las medidas propuestas en la presente MIA-P. Posteriormente, este instrumento deberá enriquecerse con las condicionantes que sean establecidas en la autorización correspondiente. Dicho catálogo identifica el factor ambiental o rubro en que cada medida tiene incidencia, así como el tipo u objetivo de la acción y la etapa de ejecución del proyecto en que ésta debe ser implementada.

Debido a que algunas de las medidas poseen aplicación en relación con distintos impactos ambientales, se ha tenido cuidado de plantearlas de forma sintética y general, de manera que integren a los diferentes rubros a los que se encuentran dirigidas.

Tabla 222.- CATÁLOGO DE MEDIDAS DE CONTROL, PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y RESTAURACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

FACTOR	MEDIDA	TIPO	ETAPA
Todos	Supervisar que no se perturben áreas localizadas fuera de los sitios autorizados.	Control	Todas
Geomorfología, Paisaje	Evitar cortes de terreno innecesario en los trabajos de mejoramiento del camino.	Mitigación	C
Todos	Deslindar las superficies de afectación y ajustar el desarrollo de las obras y áreas a los polígonos autorizados.	Mitigación	PS
Todos	Iniciar la restauración de áreas afectadas inactivas en la etapa operativa del proyecto.	Restauración	O
Paisaje, Agua sup., Agua sub.	Desmantelar las instalaciones al concluir los trabajos de construcción y retiro de maquinaria.	Restauración	Ci
Paisaje, Agua sup.	Efectuar la limpieza del terreno, posterior al desmantelamiento de las instalaciones.	Restauración	Ci
Flora y Fauna	Realizar actividades de protección a la flora y fauna silvestre en todas las áreas de ocupación del proyecto.	Prevención	PS, C, O
Flora y Fauna	Capacitar al personal respecto de las acciones de conservación de la flora y fauna que deberán seguir.	Prevención	PS, C. O
Suelo, Agua sup., Agua sub.	Capacitar al personal respecto de las medidas para el manejo y disposición adecuados de los residuos municipales.	Prevención	Todas
Flora y Fauna	Desarrollar acciones de monitoreo de flora y fauna en el área de influencia del proyecto.	Control	Todas
Aire	Desarrollar en el proyecto acciones de monitoreo perimetral que le aplique.	Control	PS, C, O
Fauna	Prevenir en todo momento la muerte de fauna silvestre e instruir a los operarios de maquinaria y vehículos para prevenir el atropellamiento de fauna silvestre.	Prevención	Todas
Aire, Fauna	Establecer límites de velocidad al interior del predio del proyecto.	Prevención	Todas
Todos	Conservar la vegetación natural en el perímetro de las obras	Mitigación Prevención	Todas
Aire, Fauna, Población	Dar mantenimiento regular y mantener en buen estado al camino y puente del proyecto.	Mitigación	O
Aire, Fauna, Población	Establecer un programa permanente de mantenimiento de maquinaria y vehículos, durante la etapa de construcción.	Mitigación	Todas
Población	Dotar de equipo de protección personal a los trabajadores durante las actividades constructivas.	Mitigación	O
Agua sup., Suelo	Construir las obras de drenaje necesarias en los trabajos de construcción y ampliación del camino para asegurar el flujo de los escurrimientos.	Prevención	C
Suelo, Agua sup.	Instalar sanitarios portátiles en las áreas de preparación del sitio y acondicionamiento a razón de uno por cada 10 trabajadores.	Prevención	PS, C
Suelo, Agua sup.	Asegurar el mantenimiento regular de los sanitarios portátiles y el retiro de los desechos por parte de la empresa prestadora del servicio.	Prevención	PS, C
Suelo, Agua sup.	Realizar el mantenimiento y limpieza de maquinaria y equipo en áreas impermeables a derrames de combustible o aceites.	Prevención	PS, C
Suelo, Agua sup.	Colocar depósitos para acopio de residuos en todas las áreas de trabajo y asegurar su recolección periódica.	Prevención	PS, C, O
Suelo, Agua sup., Agua sub.	Establecer un plan interno de control y manejo de residuos.	Prevención	PS, C, O
Suelo, Agua sup., Agua sub.	Formular y presentar oportunamente a la autoridad ambiental los planes de manejo de residuos que establece la normatividad en la materia.	Control	O
Suelo, Agua sup.	Clasificar los residuos municipales generados y reutilizar o reciclar aquéllos que sean posibles.	Prevención	Todas
Suelo, Agua	Asegurar la disposición final de los residuos municipales en el	Prevención	Todas

FACTOR	MEDIDA	TIPO	ETAPA
sup.	relleno sanitario municipal o en el sitio que tiene asignado la empresa.		
Suelo, Agua sup., Agua sub.	Separar los residuos peligrosos y almacenarlos temporalmente en tanques de acero resguardados en un almacén supervisado y de acceso restringido, diseñado y construido con piso de concreto, canales perimetrales de contención y señalización preventiva.	Prevención	Todas
Suelo, Agua sup., Agua sub.	Contratar el servicio de una empresa especializada y autorizada por la autoridad ambiental para realizar la entrega, transporte y disposición final de los residuos peligrosos que se generen en las actividades.	Prevención	Todas
Aire, Suelo	Evitar la apertura de nuevos caminos o brechas provisionales para el acceso de maquinaria; adecuar los ya existentes a los requerimientos del proyecto.	Prevención	PS, C
Aire	Humedecer regularmente el camino en construcción y ampliación.	Prevención	O

VI.10 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

En el presente documento se establece las estrategias de seguimiento ambiental que permita disponer de información continua sobre la incidencia y evolución ambiental de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación y posibles desvíos encontrados. Para lo cual los datos básicos a considerar provendrán de los resultados obtenidos durante la implementación y ejecución de las medidas de mitigación propuestas.

Tabla 223. SEGUIMIENTO Y CONTROL.

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN	DOCUMENTO POR INSPECCIONAR	CONTROL DE LA COMPROBACIÓN	CONTROL DE SEGUIMIENTO	PUNTO DE LA COMPROBACIÓN Y SUPERVISIÓN
Promovente	• Responsable del IA	• Bitácora de actividades • **Evidencias fotográficas**	• Evidencias fotográficas • **Reportes** • **Informes**	• Informe de Avances • Informe Final • Supervisión en sitio	• Predio • Proyecto • Sitio por restaurar

Tales actividades deberán ser reportadas en una bitácora a fin de poder contar con un registro que avale su cumplimiento y poder elaborar indicadores de desempeño, en su momento serán diseñados por especialistas en cada una de las materias, teniendo en cuenta las especificaciones particulares (leyes, reglamentos, normas, etc.) que tiene establecidos la autoridad en la materia, así como en los oficios resolutivos que emita con relación a esta Manifestación de Impacto Ambiental.

En todo caso, cada uno de estos establecerá las bases programáticas y metodológicas para la obtención de información de campo, con el fin de evaluar periódicamente el comportamiento y evolución de los parámetros ambientales del sitio y área de influencia del proyecto; para ello, se tomarán como referencia los valores establecidos en la Línea Base Ambiental descrita en esta Manifestación de Impacto Ambiental.

La información recabada será anotada en los documentos correspondientes y describirán los siguientes aspectos:

a) Sitios de muestreo definidos o sugeridos.
b) Parámetros que serán evaluados.
c) Metodologías o métodos de prueba que se aplicarán.
d) Marco normativo rector.

e) Valores de referencia o indicadores de calidad.
f) Temporalidad y frecuencia de los estudios o análisis.
g) Características de los reportes.
h) Mecanismos de seguimiento y evaluación.

VI.11 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS.

De conformidad con lo establecido en los artículos 35, penúltimo párrafo, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 51, fracción II de su REIA a fin de garantizar que ante la ocurrencia de daños graves al ambiente y sus ecosistemas, especialmente en zonas de alta vulnerabilidad ambiental, la empresa promovente lleve a cabo las medidas de prevención, mitigación o compensación ambiental propuestas en el presente estudio, se debe presentar de manera previa a la ejecución de las obras y actividades una propuesta de garantía para análisis y validación de la autoridad.

En este sentido, se presenta enseguida una estimación de los costos de implementación de las estrategias de prevención y mitigación ambiental establecidos para el proyecto, así como el análisis de diferentes opciones financieras que permita garantizar la aplicación de estrategias de prevención, mitigación y compensación ambiental establecidos para el proyecto.

La inversión de capital inicial total que se hará para el proyecto es de 20,000,000.00 (Veinte millones de pesos 00/100 m.n.)

Las opciones de garantías financieras existentes incluyen seguros, fianzas, fideicomisos, fondos, cartas de crédito y el aval, mismas que en seguida se describen brevemente:

1. **Seguros:** El contrato de seguro es el medio por el cual el asegurador se obliga, mediante el cobro de una prima, a resarcir un daño o a pagar una suma de dinero al verificarse la eventualidad prevista en el contrato. El contrato de seguro puede tener por objeto toda clase de riesgos si existe interés asegurable, salvo prohibición expresa de la ley.

El contratante o tomador del seguro, que puede coincidir o no con el asegurado, por su parte, se obliga a efectuar el pago de esa prima, a cambio de la cobertura otorgada por el asegurador, la cual le evita afrontar un perjuicio económico mayor, en caso de que el siniestro se produzca.

El contrato de seguro es consensual; los derechos y obligaciones recíprocos de asegurador y tomador, empiezan desde que se ha celebrado la convención, aún antes de emitirse la póliza o documento que refleja datos y condiciones del contrato de seguro. Al realizar un contrato de seguro, se intenta obtener una protección económica de bienes o personas que pudieran en un futuro sufrir daños.

Por interés asegurable se entiende la relación lícita de valor económico sobre un bien.

Cuando esta relación se halla amenazada por un riesgo, es un interés asegurable. En general se pueden asegurar todas las cosas corporales (coches, viviendas, negocios, etc.) e incorporales (perjuicios económicos, paralización de actividad, etc.), además se puede asegurar la vida y el patrimonio.

Para que la cosa sea susceptible de ser asegurada debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Debe tratarse de una cosa corporal o incorporal.
- La cosa debe existir al tiempo del contrato, o al menos al tiempo en que empiecen a correr los riesgos o daños.

- La cosa debe ser tasable en dinero.
- La cosa debe ser objeto de una estipulación lícita.
- La cosa debe estar expuesta a perderse por el riesgo que corre el asegurado.

Caso contrario, no se pueden asegurar:

- Los riesgos especulativos (precepto básico: "La indemnización no constituye ganancia").
- Los objetos del comercio ilícitos.
- Las cosas en donde no existe un interés asegurable.

Lo imposible no origina riesgo. Debe ser incierto, porque si necesariamente va a ocurrir, nadie asumiría la obligación de repararlo. Sin riesgo no puede haber seguro, porque al faltar la posibilidad de que se produzca el evento dañoso, ni podrá existir daño ni cabrá pensar en indemnización alguna.

El riesgo presenta ciertas características que son las siguientes, es incierto y aleatorio, posible, concreto, lícito, fortuito y de contenido económico.

En el contrato de seguro el asegurador no puede asumir el riesgo de una manera abstracta, sino que este deber ser debidamente individualizado, ya que no todos los riesgos son asegurables, es por ello por lo que deben limitarse e individualizarse, dentro de la relación contractual.

2. **Fianzas:** en sentido estricto, la fianza consiste en una garantía personal, en virtud de la cual se asegura el cumplimiento de una deuda u obligación mediante la existencia de un fiador. El fiador es una tercera persona, ajena a la deuda, que garantiza su cumplimiento, comprometiéndose a cumplir él lo que el deudor no haya cumplido por sí mismo (deudor subsidiario). Otro uso común del término "fianza" en el ámbito jurídico es el de entrega de una cantidad de dinero como garantía de ciertas obligaciones. Sin embargo, a pesar del nombre, la fianza monetaria no es tal, sino que se trata de un caso de prenda irregular, al tratarse de una garantía real y no personal.

En el Derecho civil, el fiador y el deudor son dos personas diferentes, ligados mediante una figura que posee una fisonomía contractual: contrato de fianza. La relación entre el acreedor y el fiador pasa a través del deudor.

En el Derecho contractual: la fianza garantiza el cumplimiento de las obligaciones derivadas de un contrato. Por ejemplo, es habitual la constitución una fianza monetaria en caso de arrendamiento de inmuebles para garantizar el cumplimiento del pago de las rentas de arriendo, así como la devolución en buen estado del bien arrendado.

En el caso de incumplimiento de la obligación garantizada, dependerá del caso concreto para establecer qué ocurre con la fianza. Por ejemplo, en Derecho contractual lo habitual es que el acreedor utilice la fianza para resarcirse de los daños y perjuicios ocasionados. Sin embargo, en Derecho procesal penal una posible fuga del acusado provoca la pérdida absoluta de dinero dado como fianza, sin necesidad de evaluar gastos o daños.

3. **Fideicomiso:** es un contrato o convenio en virtud del cual una persona, llamada fideicomitente o también fiduciante, transmite bienes, cantidades de dinero o derechos, presentes o futuros, de su propiedad a otra persona (una persona natural, llamada fiduciaria), para que ésta administre o invierta los bienes en beneficio propio o en beneficio de un tercero, llamado fideicomisario. Cabe señalar que, al momento de la creación del fideicomiso, ninguna de las partes es propietaria del bien objeto del fideicomiso. El fideicomiso es, por tanto, un contrato por el cual una persona destina ciertos bienes a un fin lícito determinado, encomendando la realización de ese fin a una institución fiduciaria en todas las empresas.

4. **Fondos:** esta figura financiera requiere de una aportación inicial de recursos, los cuales deben provenir de varias fuentes. Los fondos de garantía se establecen para alcanzar metas comunes de los participantes del fondo y tienen por objeto garantizar la inversión (o el objeto del fondo) en caso de que el actor directamente responsable de quiebre o no sea capaz de solventar la cantidad asegurada

En materia ambiental no existen fondos en México. En materia forestal opera el Fondo Forestal Mexicano que recibe aportaciones de las personas físicas o morales que llevan a cabo el cambio de uso de suelo de los terrenos forestales y su finalidad es propiciar el aprovechamiento forestal sustentable del país.

5. **Carta de crédito:** o crédito documentario es un instrumento de pago independiente del contrato que dio origen a la relación entre las partes negociantes; mediante esta figura se busca garantizar la disponibilidad de recursos financieros para atender una obligación, como puede ser la de remediar, reparar o recuperar daños ocasionados al medio ambiente.

Un crédito es toda operación por la que un banco, obrando por cuenta y orden de un cliente, se obliga a:

- Pagarle a un tercero.
- Aceptar y pagar o descontar letras de cambio.
- Autorizar a otro banco a pagar, aceptar o descontar dichas letras.

Las obligaciones del banco pueden estar supeditadas a la entrega de documentos de índole comercial (conocimiento de embarque, factura comercial), aduanero (certificado de origen) o técnico (certificado de calidad), y pueden variar según las instrucciones de quien ordene la apertura de dicho crédito.

6. **Aval:** como su nombre lo indica este tipo de garantía refiere a que un tercero responda en caso de incumplimiento del responsable directo, por la reparación, remediación o recuperación de daños o por los bienes garantizados.

Considerando las características de los diferentes instrumentos de garantía expuestos, se considera que la **FIANZA** sería el instrumento financiero más adecuado para asegurar la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y control ambiental por parte de la promovente. Dicha fianza tendría como beneficiario a la SEMARNAT, la cual en caso de incumplimiento de la promovente la haría efectiva hasta por el monto de la garantía establecida.

Para este caso particular, se excluye la contratación de un seguro ya que lo que se pretende asegurar es el cumplimiento de las medidas de mitigación, prevención y compensación establecidas en el presente documento técnico. Adicionalmente, no existe un riesgo que asegurar ya que las actividades que se ejecutarán no son consideradas riesgosas por la legislación ambiental y, en todo caso, sería muy complejo determinar el interés asegurable, ya que se trata de recursos bióticos y abióticos compuestos de bienes tanto tangibles como intangibles.

Las otras figuras financieras valoradas tienen poca aplicabilidad práctica ya que su operación resulta compleja o no existen las figuras jurídicas, en materia ambiental, que permitan su instrumentación.

VI.11.1 ESTIMACION DE LA FIANZA, QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES ESTABLECIDAS PARA LA CORRECTA OPERACIÓN DEL PROYECTO

A continuación, se presenta la estimación del costo de las actividades de prevención, mitigación de impactos con motivo de la ejecución del proyecto. A fin de poder determinar la fianza, que permita garantizar el cumplimiento de la implementación de las acciones que se han establecido para la correcta

operación del proyecto, para lo cual se muestra en la siguiente tabla los conceptos y montos de inversión para su aplicación y poder determinar el monto para fijar la garantía, sin embargo se señala que al interior del predio no se identificaron especies bajo estatus de protección, ni la presencia de cuerpos de agua o alguno de los supuestos que se señalan en el artículo 51 del RLGEEPA MEIA.

Tabla 224.- DISTRIBUCIÓN DE PRESUPUESTO EN MEDIDAS DE PREVENCIÓN/MITIGACIÓN MIA.

ACCIONES	MONTO $
1. Administración y gestión de autorizaciones	$ 165,000.00
2. Protección Flora.	$ 40,000.00
3. Protección Fauna.	$ 50,000.00
4. Capacitación	$ 100,000.00
5. Manejo integral de residuos.	$ 200,000.00
6. Protección Atmosfera y emisiones.	$ 150,000.00
7. Protección de suelos.	$ 60,000.00
8. Protección Hidrológica	$ 55,000.00
9. Señalización	$ 20,000.00
10. Seguimiento y monitoreo de indicadores del proyecto.	$ 160,000.00
TOTAL	**$1,000,000.00**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD - PARTICULAR

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

PROYECTO:

“THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1”

CONTENIDO

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....3

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....4
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS.....8
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....12
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.....16
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....16
VII.6 CONCLUSIONES..... 17

CONTENIDO DE TABLAS

TABLA 1.- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....4
TABLA 2.- CONCLUSIONES DEL ESCENARIO DEL SA SIN PROYECTO.....8
TABLA 3.- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....8
TABLA 4.- CONCLUSIÓN DEL ESCENARIO DEL SA CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS.....12
TABLA 5.- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN..12
TABLA 6.- CONCLUSIÓN DEL ESCENARIO DEL SA CONSIDERANDO LAS MEDIDAS.....15

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

Ante la inserción de un proyecto, cuya ejecución conlleva la generación de modificaciones ambientales, es necesario establecer pronósticos del comportamiento ambiental del sistema biofísico en el que dicho proyecto se llevará a cabo. Para esto, se deben plasmar los escenarios futuros potenciales con y sin la influencia del proyecto e identificar el conjunto de cambios y factores ambientales críticos que deben atenderse, para lograr que las alteraciones estructurales y funcionales del ambiente sean mínimas y compatibles con el uso productivo pretendido.

El análisis que se expone en el presente capítulo busca sintetizar, de manera consistente, el escenario esperado en el SA definido para el proyecto **THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1**; este análisis se hizo con base en la información derivada de la caracterización y diagnóstico expuesto en el Capítulo IV de este documento.

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes en la actualidad, y por otro que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

Para efectos metodológicos se considera como escenario al “Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura” a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia. Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:

a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar;
b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible a cuenta de las restricciones y,
c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible, pero no son todos necesariamente realizables.

De manera invariable, el desarrollo de proyectos que tengan que ver con la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades; en este caso los trabajos de construcción para un desarrollo turístico que afecta a un ecosistema costero, suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente, sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y construcción, hasta la operación del mismo, durante su vida útil y aún una vez concluida ésta.

A continuación, se presenta los escenarios ambientales esperados para el SA en donde se ubica el proyecto, con la finalidad de realizar una proyección en la que se muestre el resultado de la ejecución de las medidas propuestas para prevenir, revertir o mitigar los posibles impactos; se analizará el proyecto en tres condiciones:

a) SA sin Proyecto (estado actual): descripción de las condiciones bióticas, abióticas y socioeconómicas que actualmente prevalecen en el sistema.
b) SA con Proyecto y sin la implementación de las medidas de mitigación propuestas: se pronostican las condiciones si se desarrolla el proyecto y no se aplican las medidas de mitigación.

c) SA con Proyecto y con la implementación de las medidas de mitigación: se proyecta a futuro los resultados, una vez desarrollado el proyecto y habiendo implementado las medidas de mitigación propuestas.

Ante la inserción de un proyecto, cuya ejecución conlleva la generación de modificaciones ambientales, es necesario establecer pronósticos del comportamiento ambiental del sistema biofísico en el que dicho proyecto se llevará a cabo. Para esto, se deben plasmar los escenarios futuros potenciales con y sin la influencia del proyecto e identificar el conjunto de cambios y factores ambientales críticos que deben atenderse, para lograr que las alteraciones estructurales y funcionales del ambiente sean mínimas y compatibles con el uso productivo pretendido.

Así, el análisis que se expone en el presente capítulo busca sintetizar, de manera consistente, el escenario esperado en el SA definido para el proyecto **"THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1"**; este análisis se hizo como se ha explicado con base en la información derivada de la caracterización y diagnóstico expuesto en el Capítulo IV de este documento.

A continuación, se presentan los escenarios ambientales esperados para el SA en donde se ubica el proyecto, con la finalidad de realizar una proyección en la que se muestre el resultado de la ejecución de las medidas propuestas para prevenir, revertir o mitigar los posibles impactos; se analizará el proyecto en tres condiciones:

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El escenario sin proyecto establece la continuidad del estado basal descrito en el apartado IV.3 del Capítulo IV de esta Manifestación de Impacto Ambiental, cuya evolución dependerá de la tendencia de los procesos de cambio, identificados en el SA.

Aunque se considera que dicha tendencia puede variar, se ha tenido cautela en su valoración ya que, al carecer de certidumbre sobre la ocurrencia de factores de cambio o elementos disruptivos del ambiente asociados con el desarrollo de programas o proyectos ajenos a la promovente, no es posible vislumbrar escenarios potenciales.

Tabla 225.- Descripción y Análisis del Escenario Sin Proyecto.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO SIN PROYECTO
Flora	El SA está asentado sobre una superficie alterada por procesos antropogénicos por lo que presenta áreas dedicadas a crecimiento de la mancha urbana y proceso de antropización, asimismo dentro de esta superficie se pude identificar zonas de asentamientos humanos, servicios, recreativos por lo que con estas actividades son transformadoras de los espacios urbanos, por lo cual se consideran que la vegetación se encuentra en proceso de degradación. Con base a lo señalado, así como por las condiciones edáficas, las variaciones topográficas y a las condiciones climáticas variables, en la zona se registra como asentamientos humanos, en tanto que en el predio hay vegetación secundaria en proceso de recuperación de la Selva Baja Caducifolia sobre la superficie de 2.454 ha, en tanto que en el resto del predio se registró áreas urbanizadas y antropizadas. Con base a la Carta de uso del suelo y vegetación escala 1:250,000 serie VII de INEGI los tipos de vegetación más representativos en el SA son agricultura, manglar, SBC y asentamientos humanos y en el área de evaluación se reportan asentamientos humanos. Se realizó recorrido en el predio, identificando principalmente especies indicadoras de perturbación, vegetación secundaria de la SBC en proceso de recuperación asimismo no se reporta especies en estatus de protección dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2010, lo que indica el grado de afectación sobre este componente debido a la antropización. Así mismo durante el censo se observó que en la zona se llevan a cabo actividades de servicios, comercio, turísticos, y desarrollos urbanos turísticos.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO SIN PROYECTO
	Por lo que estas actividades han ocasionado el cambio en los patrones de distribución de la vegetación, sin embargo, realizando la revisión de cartografía se observa que previo al crecimiento urbano la zona era empleada para actividades de diversas, así como vialidades, bodegas y club de golf. Así mismo es importante recalcar que el SA se ha identificado una de las áreas de importancia para la conservación de las aves y una de las regiones terrestres prioritarias, sin embargo, sus criterios no se contraponen con la operación del proyecto. Sin el Proyecto, las áreas con vegetación podrán ser modificadas de acuerdo con dos tendencias: • De no establecerse un uso, es probable que se mantenga las bodegas las áreas urbanizadas, estacionamientos y club de golf o bien se designe para otra actividad, por lo que no implica que incremente la cobertura de la vegetación de SBC, ya que, al ser el club de golf, se realizan actividades de podas de árboles, arbustos y deshierbe de manera permanente; esto implica que no hay afectación a la diversidad de especies en el Sistema Ambiental. • Al señalar que se trata de un predio delimitado por actividades antrópicas y por una barda perimetral, lo que conlleva un posible áreas fragmentadas e impactadas, dado que se trata de obras que están señaladas en la Legislación como que tuvieron evaluación de impacto ambiental en su momento. Motivo por el cual los factores de presión resultantes incidirán en la fragmentación del hábitat, ejerciendo así una presión sobre la integridad del ecosistema y la estructura de las comunidades actuales.
Fauna	Para poder determinar la composición faunística presente en el SA, se efectuó un conteo directo, así como una revisión bibliográfica y una revisión de las bases de datos disponibles, identificando elementos para ver los animales reportados para la zona. De los resultados del muestreo se desprende que de manera general en el predio se tiene una población total de 22 especies; de las cuales dos especies corresponden al grupo faunístico de los anfibios con 4 ejemplares observados, 5 especies a los reptiles con 35 observaciones, 12 especies a las aves con 80 observaciones y 3 especies a los mamíferos con 9 observaciones; de las especies contabilizadas solo una se encuentra enlistada en la NOM-059- SEMARNAT-2010. El SA se ubica en un área donde se desarrollan actividades antropogénicas, por lo que la influencia del hombre como un factor ecológico ha provocado el desplazamiento de la fauna silvestre a otras zonas de apaciguamiento y protección, especialmente a las especies de talla mayor. Así mismo es importante recalcar que el SA se ha identificado una de las áreas de Importancia para la conservación de las aves y una de las regiones terrestres prioritarias, sin embargo, sus criterios no se contraponen con la operación del proyecto.
Suelo	Las unidades de suelo presentes en el SA son: phaeozem, regosol y solonchak. En predio se ubica en el tipo de suelo phaeozem. De mantenerse las condiciones actuales del sitio, es previsible que los factores que propician procesos erosivos continúen, si bien no se aprecia que puedan acelerar la perdida de suelo, tampoco se aprecian condiciones que detengan el proceso erosivo en la zona o que lo mitiguen. En cuanto a la calidad del suelo, no habrá factor de cambio. Sin el Proyecto como variable de cambio, se estima que los suelos en sitios adyacentes mantendrán su funcionalidad y tasa de cambio actual. Sin embargo, en cuanto al predio del proyecto, en el área antropizada al contar con suelo de concreto y áreas construidas no existe una tasa de erosión, en el caso del predio que se emplea como estacionamiento al tratarse de áreas alteradas, se continuarán los procesos erosivos, y eventualmente se solicitaría el predio en evaluación para alguna otra actividad. Los riesgos sísmicos han sido nulos en el predio tanto en el área del taller como en el club de golf.
Relieve	El SA se ubica en las Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, de la subprovincia Costas del Sur, y en las Topoformas Llanuras Costeras con Laguas Costera Salina, de acuerdo con la evaluación del SA podemos decir que existe diferencias pronunciadas entre cada una de las unidades topográficas. En el SA se presenta variaciones evidentes en el relieve. ya que presenta una altitud mínima de 0

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO SIN PROYECTO
	msnm y una altitud máxima de 200 msnm, por lo que predominan los terrenos planos. El SA presenta una pendiente relativamente plana de 0 a 3% y de acuerdo con la Caracterización de pendientes Hernández y Sánchez, el relieve es plano. Dado que se trata de un predio inserto en una zona urbana, la ausencia del Proyecto es poco probable y que se presenten procesos de transformación natural en las unidades de paisaje. Debido al régimen de lluvias, si llegara a presentarse modificación topográfica influenciada por factores naturales, el proceso no será inmediato y su resultado será visible en una escala de tiempo mayor, por lo que es poco probable afectaciones en el relieve.
Agua Superficial	El SA forma parte de la Región Hidrológica Administrativas **V Pacífico Sur** y de la **Región Hidrológica No. 19, Costa Grande, Cuenca Atoyac y otros, subcuenca (a) Laguna Tres Palos y en la microcuenca Tres Palos**. Dentro del polígono del SA los escurrimientos son principalmente temporales, se presentan únicamente durante el período estacional de lluvias, son de carácter intermitente y amplitudes de cauces variables, que dependen de los volúmenes de lluvia precipitada. Dadas las texturas predominantemente de los suelos, estos escurrimientos desaparecen en lapsos relativamente cortos luego de concluir las lluvias. Por consiguiente, en la zona se presentan marcas de drenaje pobremente desarrollado que escurren con dirección general de norte a sur para confluir finalmente a la Laguna de Tres Palos. De acuerdo con INEGI (Red hidrográfica edición 2.0, 2010) dentro del SA el principal embalses o cuerpos de agua corresponde a la Laguna de Tres Palos y al Océano Pacífico. Sin Proyecto, se mantendrán las condiciones de poca durabilidad de los escurrimientos de agua estacionales, por lo que se prevé que, de no realizarse el Proyecto, estas condiciones no cambiarán o lo harán de poca forma y magnitud. Actualmente en el predio, en el área del taller no existe infiltración pluvial en cuanto al club de golf las aguas pluviales se drenan hacia las lagunas artificiales donde se lleva a cabo la infiltración y descarga de excedentes.
Agua Subterránea	Las unidades de permeabilidad que predominan en el SA es Material no consolidado con posibilidades bajas, trata de material reciente de tipo aluvial presente en las planicies aluviales y en las planicies lacustres y litorales. El SA se ubica dentro del acuífero 1227 La Sabana. El acuífero La Sabana; El área de estudio, sobre la cual se vierten las aguas del río La Sabana, pertenece a la Región Hidrológica No. 19 denominada Costa Grande de Guerrero, cuenca “A” Río Atoyac y Otros, subcuenca del Río La Sabana. Dicha cuenca abarca a todos los ríos comprendidos entre la desembocadura del Río Balsas y hasta el límite con la cuenca “A” Río Atoyac y otros, en el estado de Guerrero. En esta cuenca los escurrimientos más importantes tienen su origen en las partes altas de la Sierra Madre del Sur; entre ellos se encuentran los ríos La Sabana, Papagayo, Atoyac, Tecpan, San Luis y Coyuca. El río La Sabana tiene origen en el cerro de San Nicolás de la Sierra Madre del Sur, a una altura de 1600 msnm, con el nombre de Aguacatillo y recorre una longitud de casi 57 km hasta su confluencia en la laguna de Tres Palos. A lo largo de la zona, desde el ejido La Venta, pasando por las localidades de La Sabana, El Cayaco y Tres Palos, el cauce del río se ensancha, en su entrada al valle, lo que origina un abanico aluvial que, a su vez, produce numerosos meandros a través de su recorrido. En la región de Acapulco y La Sabana los principales elementos hidrográficos que la rodean son los ríos La Sabana y Papagayo, y las lagunas de Coyuca y de Tres Palos. La presencia de zonas acuíferas en el medio fracturado está supeditada al factor geológico estructural, o sea al grado y tipo de deformación que presenten las rocas, en tanto que el acuífero asociado con el subálveo estará en función del espesor de éste (pueden variar desde unos cuantos metros hasta algunas decenas de ellos); de ahí que en algunas partes de un cauce, éste lleve agua en tiempo de sequía y en otras partes no, lo cual indica que en las zonas donde fluye superficialmente el agua, la roca sana impermeable se encuentra cerca de la superficie y donde no escurra agua, estas rocas deben encontrarse a mayor profundidad. Este acuífero presenta una Recarga media anual de 92.0 hm^3/año, una Descarga natural comprometida (DNCOM) de 21.2 Hm^3/año, un Volumen concesionado de agua subterránea (VCAS)

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO SIN PROYECTO
	de 35,390,073 m^3/año y una Disponibilidad media anual de agua subterránea (DAS) de 35,409,5927 m^3 anuales
Atmósfera	En la actualidad, la calidad del aire del SA se encuentra en buen estado. La calidad del aire en el área del Proyecto no excede los valores establecidos en la NOM-025-SSA1-2014 (valores tomados como referencia), que establece el límite máximo permisible de material particulado en el ambiente. Sin considerar al Proyecto como una variable de cambio, se estima que la calidad del aire del área mantendrá la tendencia actual. Con relación a las emisiones de ruido, la principal fuente la conforman los vehículos que transitan por los tramos de las carreteras que inciden en el SA. Debido al flujo vehicular existente, los niveles de ruido ambiente son moderados. Sin considerar al proyecto como una variable de cambio, se estima que la calidad del aire y los niveles de ruido ambiente del área, mantendrán la tendencia actual de incremento.
Paisaje	De acuerdo con la evaluación de la Calidad y Fragilidad visual del Paisaje, se puede concluir que el SA presenta una media calidad y una alta fragilidad visual, se trata de un paisaje urbano/natural con elementos paisajísticos de importancia. El grado de fragmentación que presentan los ecosistemas en toda el área del SA, y particularmente en el área del proyecto, hace que difícilmente dichos ecosistemas puedan volver al estado original incluso en el largo plazo, si no se instrumentan obras y actividades de restauración. Se prevé que, debido al actual desarrollo de actividades humanas en la zona, los ecosistemas se fragmentarán cada vez más, tal como se ha podido observar a través de la fotointerpretación de las cartas de uso de suelo y vegetación Series I al VII de INEGI. La economía local se basa, en su gran mayoría, en las actividades del sector terciario como turismo y servicios. El desarrollo de actividades urbanas ejerce una fuerte presión sobre los recursos naturales, lo que ha generado que existan zonas fragmentadas y deterioradas en la región. El predio en evaluación corresponde a un paisaje alterado por actividades antrópicas llevadas a cabo desde
Aspectos Socioeconómicos	Condiciones como la falta de alimentos, servicios de salud, empleo, entre otras, obliga a muchas personas a buscar mejores oportunidades en otras ciudades, para poder adquirir un ingreso familiar. Acapulco es un centro que tiene a recibir poblaciones de localidades de todo el estado para ser empleados en actividades de construcción o ventas de alimentos. El predio se localiza dentro de una zona de crecimiento urbano por lo que existen diversos servicios como son vialidades, comercios, servicios de dotación de agua, energía eléctrica, luminarias públicas, entre otros, lo que hace muy atractiva a la zona para la ejecución de proyectos como el que se evalúa. Respecto al ruido, visto como afectación a la calidad de vida o bienestar, la principal fuente la conforman los vehículos que transitan por la zona. Por lo que al ser una zona en crecimiento los niveles de ruido ambiente se van incrementando al crecer la demanda de servicios. Sin considerar al Proyecto como una variable de cambio, se estima que los niveles de ruido ambiente del área mantendrán la tendencia actual e ir incrementando, de momento se pueden considerar como tolerables. En este municipio, el turismo es una actividad que se considera relevante. En años recientes, se ha observado que la calidad de vida de la población se va transformando hacia niveles de bienestar mayores. Esto es resultado de la realización de nuevas actividades económicas, así como por el desarrollo de nuevas capacidades para el empleo. Actualmente, el turismo de recreación es la principal actividad que emplea a buena parte de la población en las localidades cercanas al proyecto. El desarrollo de esta ha contribuido al crecimiento económico de la región, aportando una fuente de trabajo estable a mediano y largo plazo. Esta tendencia, sin el desarrollo del Proyecto, sin embargo, en la zona se llevan a cabo diversas actividades de construcción entre las que destacan los asentamientos humanos por lo que el proyecto se contempla como una ampliación de los servicios de salud en la zona, por lo que el proyecto corresponde a un impacto sinérgico, .

La suma de todos los factores analizados generaría un escenario en el que no se vislumbran cambios en la calidad de vida, sin embargo, al llevarse a cabo diversas actividades de construcción en la zona, es fácil identificar que eventualmente por este o algún otro proyecto, en el predio existe la presión para ejecutar actividades relacionadas con desarrollos que afectan ecosistemas costeros y que involucra el desarrollo sustentable en el SA; que se vislumbra que continuarán los procesos de deterioro gradual de los recursos naturales.

Desde el punto de vista socioeconómico, en un escenario sin proyecto se estaría desaprovechando una oportunidad de impulsar el desarrollo local, ya que el proyecto contempla **beneficios** socioeconómicos que incluyen la generación de empleos a diversas ramas de la economía, el acceso a nuevos centros de empleo, la contratación local en el proyecto en sí, y el fortalecimiento de las economías locales y el brindar servicios de salud en una zona carente de ellos.

Por lo que la no implementación del proyecto; se estaría desaprovechando la oportunidad de continuar con el impulso del desarrollo regional y local, a través de la generación de empleos temporales y permanentes, el pago de impuestos, entre otros.

Tabla 226.- Conclusiones del Escenario del SA sin Proyecto.

FACTOR	CONCLUSION DEL SA SIN PROYECTO
Físicos	Persistencia de procesos erosivos en áreas de suelo desnudo y estacionamientos, sin medidas que mitiguen la pérdida de suelo. La nula infiltración en las zonas pavimentadas actuales (bodegas y talleres) se mantiene sin cambios. No existirían modificaciones aparentes a las existentes, en el medio físico, la zona presenta un fuerte deterioro por las actividades de urbanas y antropogénicas, continuaría el deterioro de la flora y fauna, y aumentarían los procesos erosivos del suelo.
Biológicos	La vegetación de SBC en recuperación (2.454 ha) queda sujeta a la presión urbana circundante y a actividades de mantenimiento del club de golf (podas y deshierbe), lo que impide una sucesión ecológica completa. La fauna continuará desplazada por la actividad humana y vulnerable a la captura ilegal, debido a la carencia de sitios de protección terminaría por ser perturbada y se vería obligada a abandonar el hábitat con la finalidad de sobrevivir, así mismo seguiría siendo cazada y captura para venta ilegal o autoconsumo.
Socioeconómicos	Como se ha señalado, se trata de terrenos afectados por actividades antrópicas (bodegas, áreas urbanas y antropizadas) en una zona donde se llevan a cabo varios proyectos constructivos de tipo residencial y turístico, así como áreas para recreación y servicios por lo que eventualmente el predio sería empelado para alguna de las actividades relacionada con la dotación de servicios turísticos, principalmente debido a su ubicación. Se desaprovecha la oportunidad de consolidar servicios de salud y empleo formal. El predio queda a la expectativa de usos de suelo desordenados o almacenamiento, sin aportar beneficios sinérgicos a la economía local.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS

El análisis del escenario con proyecto, pero sin medidas de mitigación supone, en primera instancia, cambios significativos en el pronóstico ambiental del sitio.

Tabla 227.- Descripción y Análisis del Escenario con Proyecto sin Medidas de Mitigación.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Flora	Por incidir en áreas de urbano construido dentro del SA, el desarrollo del proyecto ocasionaría cambios en la estructura vegetal, sin embargo, se puede considerar que el predio alberga condiciones de cobertura vegetal que es benéfica para la diversidad de individuos de la fauna que se ha reportado.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	Por las dimensiones del impacto no sería significativa en proporción a la extensión del SA, dado que se trata de un predio afectado por actividades antropogénicas (taller mecánico en operación y club de golf) y posteriormente por crecimiento de la zona urbana, la vegetación al interior es prácticamente inexistente, el proyecto contempla la introducción de áreas verdes por lo que aún después de concluidas las obras y actividades, el ecosistema seguirá mostrando los efectos de la alteración.
Fauna	Tomando en cuenta que las actividades de construcción se realizarán en un periodo largo (10 años) se considera que los procesos bioecológicos asociados con la fauna podrán persistir en forma paralela al proyecto. Sin embargo, debido a la nula vegetación presente en el predio no se considera pérdida de hábitat ocasionada por la ocupación de las áreas del proyecto, sin embargo, si se espera el desplazamiento de la fauna terrestre hacia zonas menos perturbadas del SA; ello significará una disminución de la abundancia de las poblaciones a escala puntual, pero sólo una redistribución en escala regional. Respecto a la diversidad de especies, se considera que el desarrollo del proyecto sin previsiones de protección promoverá el desplazamiento de las aves y, eventualmente, la mortalidad incidental de reptiles de lento desplazamiento que se encuentren en las áreas de trabajo; sin embargo, no afectaría la representatividad de las especies ni la integridad de las poblaciones en el contexto regional. En general, todas las actividades del Proyecto que involucran la ocupación del terreno, la generación de ruido y el movimiento frecuente de vehículos y maquinaria, generarán un efecto negativo en la presencia de especies de fauna silvestre, esto se considera equivalente a la disminución de la abundancia de las poblaciones actualmente presentes. Ello no significa que el desarrollo del Proyecto ponga en riesgo la integridad de las poblaciones en el contexto regional. Por lo anterior se evalúa el impacto de significancia moderada.
Suelo	Como consecuencia del despalme de las áreas de del proyecto se retirará el suelo en una superficie de 2.454 ha de superficie, el resto de la superficie requiere de desmantelamiento de suelo de concreto, derribo de oficinas, bodegas, etc, por lo que se generarán volúmenes de residuos de concreto y de vegetación. En el escenario de desarrollo del proyecto, sin considerar medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, las obras se desarrollarán sin medidas de protección para evitar la contaminación del suelo y agua, debido al aporte de sustancias peligrosos que este tipo de proyectos conlleva. Ello sería particularmente nocivo en el caso de materiales líquidos y sólidos de manejo especial. En ausencia del manejo de material sólido y líquido, en dichas instalaciones podrían darse eventos de contaminación del suelo por: • Aporte de aceites, lubricantes y combustibles en las áreas de trabajo. • Manejo y disposición inadecuada de residuos peligrosos. • Manejo inadecuado de aguas sanitarias. • Manejo inadecuado de residuos de manejo especial y de sólidos urbanos. La significancia del efecto por la instalación del Proyecto en la pérdida de suelo (sin medidas de mitigación) se evalúa como alta. Esto porque en el sitio se ocuparía el terreno sin el cuidado al recurso o su resguardo para conservación. Al concluir la construcción del proyecto y retirar toda la maquinaria y equipo, al llevarse a cabo las obras sin supervisión podrían verse afectadas superficies aledañas con la pérdida inicial del componente edáfico repercutirá en el establecimiento de áreas denudadas, provocando una pérdida real de suelo orgánico y una evolución regresiva de la capacidad de regeneración del sistema natural. Respecto a la contaminación, se sabe que existe el riesgo de contaminación del suelo por: (i) derrames o fugas de aceites, lubricantes y combustibles provenientes de maquinaria o vehículos

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	en mal estado y (ii) manejo y disposición inadecuada de residuos; este ultimo sino se lleva a cabo un buen manejo de los RME puede repercutir en afectaciones en cauces, de terrenos aledaños o en vialidades. En el escenario de desarrollo del Proyecto sin considerar medidas de mitigación o remediación ante estos eventos, se tendrá una contaminación y perdida de las características del suelo del sitio y la imposibilidad de que, zonas afectadas aledañas al proyecto, se pueda propiciar la regeneración de la cubierta vegetal en el sitio. Estos factores hacen que la valoración del potencial de contaminación de suelo tenga una significancia alta. Como se ha señalado el predio corresponde a áreas alteradas por lo que para poder llevar a cabo la construcción del proyecto se requiere de remover los elementos actuales que permita el cimiento de las nuevas estructuras, por lo que al no llevar a cabo un buen proceso constructivo se puede generar afectaciones en la estructura que aunado a la sismicidad de la zona afecte tanto a la estructura del edifico como a los usuarios.
Relieve	La alteración de la topografía natural del terreno es uno de los impactos inherentes a las actividades de construcción, particularmente para el Proyecto el impacto sobre la alteración topográfica se relaciona con actividades de rellenos, nivelaciones y compactaciones del terreno previo a la cimentación y construcción de la estructura del edificio; por lo que estas actividades representarán un impacto altamente significativo en el relieve. El impacto en el relieve por estas actividades será inevitable y permanente, pero puntual en alcance, en ausencia de medidas de prevención y mitigación, la conformación de áreas potencialmente inestables en el predio podría favorecer tendencias de deslizamiento o desgajamiento, en eventuales condiciones de lluvias excesivas.
Agua Superficial	El despalme y nivelación tienen, en conjunto, un impacto negativo en la capacidad de infiltración del suelo. Se evalúa a este impacto con una significancia baja al disminuir la retención del agua superficial por pérdida de suelo, así como por el efecto de “sellamiento” de las áreas del terreno compactadas durante la construcción. La exposición del terreno, como consecuencia de la eliminación de las áreas con concreto, crea condiciones que favorecen el efecto erosivo de los escurrimientos, promoviendo el arrastre de sedimentos y acumulación de estos hacia las zonas bajas (que se presentan sólo en temporada de lluvia), lo que puede ocasionar erosión y bloqueo de caminos por arrastre de sedimentos. Adicionalmente debido al potencial derrame accidental de combustibles y aceites si no se da mantenimiento a vehículos y maquinaria se debe contemplar la posibilidad de que no sólo se den eventos de contaminación del agua superficial (escurrimientos estacionales) en las instalaciones del Proyecto, sino que también se podrían generar escenarios con riesgos de contaminación también en suelos y agua subterránea. Por lo anterior se considera que estos impactos tienen una significancia alta si no se consideran acciones de prevención y mitigación al respecto. En ausencia de obras y medidas de control de la contaminación hídrica derivado de la construcción de las obras, podría ocasionar escenarios con riesgos de contaminación del agua superficial. Es previsible que estas consecuencias puedan prevalecer por un tiempo prolongado, debido a la persistencia y estabilidad química de los contaminantes. Dada la configuración hidrológica en el SA, los alcances espaciales de la contaminación de los escurrimientos superficiales se podrían extender, con efectos graves y de larga duración. La ocupación del terreno por las obras del proyecto favorece las condiciones que distorsionan los patrones naturales de escurrimiento superficial del sitio, sin embargo, se trata de predios alterados por actividades antrópicas. Una de esas perturbaciones se relaciona con la modificación del flujo de los escurrimientos en la temporada de precipitaciones, incrementando el volumen de agua que fluye en el sitio por unidad de tiempo, con un efecto adverso en dos contextos: i. Se intensifica el efecto de la erosión hídrica del suelo; y ii. Se reduce el potencial de infiltración de la zona. La magnitud del efecto se relaciona con la extensión de la superficie expuesta, el tiempo que permanece sin protección,

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	la frecuencia e intensidad de las lluvias, el relieve de la zona y las previsiones de control que se adopten. Por lo anterior, y sin tomar en cuenta acciones de prevención y mitigación, el impacto es considerado con una significancia alta. En cuanto a los fenómenos hidrometeorológicos, (huracanes, depresiones tropicales etc.), el proyecto contará con áreas designadas para infiltrar una parte del volumen de agua precipitada a través desviar el flujo de agua hacia la ZFMT. Ya que en la actualidad así es como se lleva a cabo la infiltración de los volúmenes de agua precipitados, por lo que de no hacer un correcto manejo de suelos se puede azolvar estas superficies.
Agua Subterránea	Como en el caso del suelo y el agua superficial, en ausencia de medidas de prevención y control de la contaminación, la calidad del agua subterránea podría verse afectada por: • Aporte de aceites, lubricantes y combustibles en las áreas de trabajo • Manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y peligrosos.
Atmósfera	En una escala local y puntual, la calidad del aire en el área donde se sitúa el proyecto podrá verse afectada negativamente como consecuencia de la operación de los trabajos de construcción, así como derivado del manejo de la maquinaria y movimientos de tierras y de materiales de construcción. Estas actividades son las de mayor relevancia en relación con la generación de emisiones de partículas, sin embargo, dicho efecto será temporal y reversible de manera natural, incluso sin la aplicación de medidas de mitigación, toda vez que la localización de las actividades en una cuenca atmosférica abierta y amplia, favorecerá la dispersión y atenuación de las concentraciones de partículas suspendidas y de gases de combustión. A nivel de la cuenca atmosférica del SA, no serán perceptibles alteraciones en la calidad del aire. La generación y concentración de gases, resultante de la combustión en motores de los vehículos de transporte y maquinaria, podría manifestarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. Los gases contaminantes que se emitan se dispersarán naturalmente por el emplazamiento del Proyecto en un espacio “abierto” y desaparecerán una vez que cesen las actividades que lo originan. Por lo anterior el impacto se considera de significancia moderada si no se establecen medidas de mitigación. La generación de ruido representa uno de los impactos inherentes de las actividades del Proyecto. La ejecución ocasionará incremento en los niveles de emisión como consecuencia de la operación de maquinaria y vehículos que transitan diariamente en la zona, tanto para traslado de personal, como servicios, y productos; y al igual que las emisiones de polvos, serían temporales y totalmente reversibles. El incremento de los niveles de ruido se manifestará de manera intermitente a una escala puntual y local, pero no en el contexto regional; asimismo la perturbación ambiental asociada será reversible de manera natural y cesará completamente cuando concluya la vida útil del Proyecto. Las mismas actividades generadoras de ruido tienen implicaciones en la emisión de vibraciones; en este caso, la actividad más relevante en el impacto por su duración a lo largo de la vida útil del Proyecto es el traslado de personas y movimiento de vehículos por los caminos de acceso. Esto le confiere una significancia moderada sin las acciones pertinentes de prevención y mitigación.
Paisaje	El paisaje en el SA se modificará durante la etapa de preparación del sitio y construcción; esto se debe a la introducción de componentes estructurales del edificio y al movimiento de maquinaria que afectará y el movimiento de personal por lo que se intensificará el tráfico durante estas etapas durante las horas pico. Esta afectación persistirá de manera temporal durante la construcción, sin embargo, se espera mejorar en la operación, siempre que el proceso constructivo se realice de manera adecuada. La significancia media del impacto se relaciona fundamentalmente con la extensión reducida del Proyecto, pero con la afectación permanente del impacto sobre el paisaje existente.
Aspectos Socioeconómicos	Respecto a cuestiones socioeconómicas, el efecto más tangible de la ejecución del proyecto es la apertura de nuevos empleos temporales y fijos durante los trabajos de construcción, coadyuvando a seguir contribuyendo al desarrollo de la región y atenuando la migración de la

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	población económicamente activa, lo cual implicará un incremento en su capacidad adquisitiva y, por tanto, una mejora en la calidad de vida traducida en mejor vivienda, salud y educación. Adicionalmente a beneficios que conlleva un desarrollo turístico con dotación de servicios y en apego a los lineamientos ambientales.

En ausencia de medidas de mitigación, al concluir las operaciones y retirar las instalaciones no permanentes, las áreas presentarían problemas de mal manejo de residuos, sitios contaminados, con malos niveles de operación y generación de olores.

Tabla 228.- Conclusión del Escenario del SA con Proyecto y sin Medidas.

FACTOR	CONCLUSION DEL SA CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS
Físicos	El SA sujeto a la actividad del proyecto, de construcción de un desarrollo de servicios y comercio que afecta un ecosistema costero se convertirá en un espacio con una modificación geomorfológica asimismo se alterará el relieve del paisaje del sitio, pero no del SA. **Significancia Alta.** La remoción de suelo y concreto generará grandes volúmenes de residuos sin gestión. Existe un riesgo crítico de contaminación de acuíferos y suelos por derrames accidentales de lubricantes y manejo inadecuado de aguas sanitarias. La modificación del relieve para nivelación sería irreversible y puntual Con la ejecución del Proyecto sin las medidas de prevención podría afectarse algún elemento de las aguas subterráneas, así mismo por el mal manejo de los residuos sólidos y líquidos podría contaminarse el suelo y agua por el desecho de estos residuos. Y al finalizar las actividades de construcción las superficies afectadas quedarían expuestos a factores erosivos generando riesgos a los pobladores y usuarios de la zona, así como a la fauna de la zona.
Biológicos	En el SA la vegetación se encuentra en un proceso de degradación por actividades antropogénicas, por lo cual ha sufrido modificaciones en su composición y estructura, lo que ha afectado la condición de la estructura de la comunidad vegetal y a derivado en la afectación a la disponibilidad de hábitat y producción de alimento para la fauna y ha originado una disminución en las poblaciones de fauna o su migración. La eliminación de la vegetación secundaria y el movimiento de maquinaria provocarían el desplazamiento forzado de la fauna terrestre y mortalidad incidental de reptiles de lento desplazamiento. La ausencia de medidas de protección dejaría a los relictos de SBC vulnerables a una degradación total. Por lo que de acuerdo con el diseño del proyecto y la ubicación de las obras se tendrá afectaciones sobre el predio, pero no sobre ecosistemas forestales sino de especies inducidas y relictos de SBC, sin embargo, la vegetación existente en el SA continuaría su desarrollo con la posibilidad de ser afectada por el desarrollo del proyecto si no se aplican las medidas de protección. En el caso de la fauna debido a la carencia de sitios de protección terminaría por ser perturbada y se vería obligada a abandonar el hábitat con la finalidad de sobrevivir, así mismo quedaría expuesta a la caza y captura en especial la especie de tortuga marina, para su venta ilegal o autoconsumo.
Socioeconómicos	Aunque genera empleo, la falta de control ambiental derivaría en conflictos sociales por ruido, polvo y posibles accidentes, afectando la aceptabilidad del proyecto y la calidad de vida de los residentes cercanos.

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

El escenario ambiental del proyecto, considerando la aplicación de las medidas recomendadas en este estudio, supone el restablecimiento paulatino de los factores ambientales alterados, de manera que sus atributos ecológicos podrán regresar a un estado de función y estructura.

Sin embargo, se debe tomar en cuenta que, aún con la aplicación pertinente de las medidas de mitigación propuestas, en el caso de los impactos considerados como residuales, la recuperación de la funcionalidad y estructura puede ser, en el mejor de los escenarios, un proceso de mediano a largo plazo y de gran complejidad.

Tabla 229.- Descripción y Análisis del Escenario considerando las Medidas de Mitigación.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Flora	De acuerdo con el diseño del Proyecto, y a que se trata de un predio urbano, sin embargo, las obras afectarán vegetación forestal ya que como se ha podido analizar se trata de una superficie afectada por procesos antrópicos por lo que la vegetación presente corresponde a individuos de la flora inducidos y relictos de SBC, ya que se trata de un predio rodeado de actividades urbanas. Complementariamente, se implantará un plan de vigilancia y supervisión ambiental que garantizará que las actividades de despalme se circunscriban a las superficies mínimas. Los impactos generados por el Proyecto serán prevenidos o mitigados a través de las siguientes medidas: • Programa de supervisión ambiental.
Fauna	La fauna terrestre en las áreas que serán intervenidas del proyecto se verá afectada únicamente por lo que toca a su abundancia; esta afectación será mínima, pues la mayor cantidad de fauna habrá sido movilizada a otras áreas dónde las condiciones que implican la reducción del hábitat y su perturbación por ruido o trasiego (operación de maquinaria y traslado de vehículos) tienen menor repercusión. No se registraron nidos ni áreas al interior del predio que puedan considerarse como pérdida de hábitat por las áreas de ocupación del proyecto. Dicho impacto será permanente, ya que la superficie a afectar por el proyecto se mantendrá así durante su vida útil. Sin embargo, las actividades de revegetación en áreas ajardinadas permitirán que la fauna pueda usar esta superficie como nuevo hábitat, dado que se generarán condiciones ambientales favorables para el retorno de pequeños reptiles y aves. A diferencia de la abundancia, la diversidad faunística no se verá afectada de manera directa, ya que se procurará en todo momento el rescate, ahuyentamiento y la conservación de los ejemplares. Se evitará la cacería y muerte incidental de fauna, de modo que no se afectará la representatividad de las especies ni la integridad de sus poblaciones, en el contexto regional. Los impactos generados serán prevenidos o mitigados a través de las siguientes medidas: • Ahuyentamiento, rescate y traslocación de fauna. • Mantenimiento de vegetación natural en áreas adyacentes. • Capacitación de los trabajadores en la conservación de fauna silvestre.
Suelo	Derivado del desarrollo del proyecto por el movimiento de personal, maquinaria, equipo, vehículos, etc., el suelo habrá sido alterado en sus características físicas, como consecuencia de la compactación; sin embargo, dado que se trata de un predio afectado por un taller y club de gof este impacto es de baja significancia, ya que una mínima proporción de la lluvia puede ser infiltrada, además de que se contará con obras de drenaje que permitirá que las aguas pluviales puedan ser infiltradas. Con las medidas implementadas para el desarrollo de las obras, adoptadas para prevenir los riesgos de contaminación del suelo, se podrán controlar efectivamente los eventos de derrames o fugas de reactivos y soluciones en los procesos asociados con la construcción. El aporte de aceites, lubricantes y combustibles en las áreas de trabajo. La contaminación por disposición inadecuada de residuos peligrosos. El programa de supervisión ambiental que se implementará desde el inicio de las actividades del proyecto permitirá identificar, con oportunidad, cualquier condición que pueda ocasionar la contaminación del suelo, a efecto de establecer las medidas correctivas que fueran necesarias. Los impactos generados por el Proyecto serán prevenidos o mitigados a través de las siguientes medidas: • Estabilización física de las áreas de construcción. • Construcción de obras de drenaje pluvial.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	• Almacenamiento adecuado de residuos, incluyendo los catalogados como peligrosos. • Plan interno de manejo y disposición de los distintos tipos de residuos. • Revegetación de áreas ajardinadas.
Relieve	El desarrollo del proyecto modificará el perfil topográfico del terreno. Sin embargo, el mínimo impacto en el relieve por dichas actividades será inevitable, pero puntual en alcance, ya que representarán una afectación mínima de la superficie total del SA. Debido a la planificación y diseño de tales formaciones, las obras de construcción del proyecto **THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1**, con llevan la ejecución de obras de cimentación, desplantes y de drenaje pluvial para que el proyecto se consolide como áreas estables y seguras, sin riesgos de deslizamiento o desgajamiento en condiciones de lluvias excesivas. Por el tipo y dimensión de las obras el impacto será irreversible. Se tiene planeada la renivelación de todas las áreas ocupadas por el Proyecto cuyas condiciones lo permitan.
Agua Superficial	El desarrollo del proyecto se realizará de forma segura y sin ocasionar la contaminación del agua superficial en el SA, toda vez que el proyecto ha considerado todos los parámetros de diseño para evitar los riesgos asociados con los errores humanos en el manejo de reactivos y sustancias. Actualmente la calidad de agua de la zona es buena, por lo que el buen manejo de las actividades de construcción asegura la prevención de la contaminación del agua superficial. Los impactos generados por el Proyecto serán prevenidos o mitigados a través de las siguientes medidas: • Evitar la obstrucción de los escurrimientos. • Trabajo de mantenimiento exclusivamente en los talleres designados (sitios adecuados para para la contención de derrames y trampas de grasas y aceites). • Revegetación de áreas ajardinadas.
Agua Subterránea	En todas las etapas de desarrollo del proyecto la calidad del agua subterránea mantendrá condiciones similares a las que se presentan actualmente. Ninguna de las actividades generará la contaminación de los mantos subterráneos, toda vez que las instalaciones que pudieran representar riesgos en ese sentido se construirán con elevados estándares para el control de las sustancias y reactivos del proceso, y la prevención de su migración al subsuelo. Las medidas de control y prevención adoptadas evitarán la ocurrencia de derrames o fugas de aceites o combustibles en las áreas de trabajo para eso se contará con un taller ubicado en las cercanías del predio; además, el manejo y disposición de los residuos peligrosos se realizará de manera controlada y segura. Los impactos al agua subterránea serán prevenidos o mitigados a través de las siguientes medidas: • Trabajo de mantenimiento en los talleres designados. • Construcción de obras de drenaje pluvial.
Atmósfera	Se generarán emisiones puntuales de gases de combustión procedentes de vehículos y maquinaria, pero sus concentraciones se mantendrán dentro de valores aceptables por la normatividad vigente, como consecuencia de la aplicación de programas de mantenimiento preventivo y verificación de las unidades. El despalme y construcción y el tránsito del personal, maquinaria y vehículos producirán la suspensión en el aire de partículas. Dicho efecto será corto e intermitente. La reversibilidad natural del impacto se acelerará por la aspersión del predio con agua tratada. A nivel de la cuenca atmosférica del SA, no serán perceptibles las alteraciones en la calidad del aire. En una escala local y puntual, la afectada calidad del aire se atenuará y revertirá con relativa rapidez de manera natural, ya que la localización de las actividades en una cuenca atmosférica abierta y amplia, favorecerá la dispersión y atenuación de las concentraciones de partículas suspendidas y de gases de combustión.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	Los niveles de ruido ambiental se incrementarán, puntual y localmente, en torno a las fuentes emisoras (maquinaria en operación y vehículos). Ninguna de las emisiones de ruido ocasionará la afectación de la salud auditiva en los habitantes de comunidades cercanas en la etapa de construcción se les proporcionará el equipamiento de seguridad necesario para prevenir riesgos auditivos. No obstante, el ruido generado por los equipos de tránsito en superficie, de alguna manera sí se constituirá en una fuente de perturbación del hábitat de fauna silvestre, ello ocasionará el desplazamiento de individuos animales hacia sitios con menor perturbación. Los impactos generados por el Proyecto serán mitigados a través de las siguientes medidas: • Revegetación de las áreas ajardinadas.
Paisaje	El paisaje en el SA se modificará durante la etapa de preparación del sitio y construcción y se mantendrá en la etapa operativa del proyecto, así como la introducción de componentes estructurales. Esa afectación persistirá durante la vida útil del proyecto.
Aspectos Socioeconómicos	Como consecuencia de la apertura de empleos temporales durante la etapa de preparación de sitio y construcción, adicional a los beneficios sociales que genera el proyecto contribuirá positivamente a la economía regional y la calidad de vida de las comunidades próximas, coadyuvando al arraigo de los habitantes en la región y atenuando la migración. Asimismo, se seguirá generando local y regionalmente una derrama económica importante asociada con la operación del proyecto turístico dado que se generarán diversos empleos por actividades de mantenimiento y servicios relacionados. También se mejorarán las capacidades de los habitantes locales, ya que, al incorporarse al proyecto como fuerza laboral, serán capacitados en el desarrollo de diversas labores técnicas especializadas.

Tabla 230.- Conclusión del Escenario del SA considerando las Medidas.

FACTOR	CONCLUSION DEL SA CON PROYECTO Y CON MEDIDAS
Físicos	El SA sujeto a la actividad del proyecto, por las dimensiones y el tipo de obras (construcción de un proyecto turístico que afecta un ecosistema costero) por lo que se convertirá en un espacio con una profunda modificación geomorfológica asimismo se alterará el relieve del paisaje del sitio, ya que se requiere de realizar de rellenos y nivelaciones para la construcción de las obras de cimentación. Con la ejecución del Proyecto se contemplan medidas de prevención y mitigación para no afectar algún elemento de las aguas subterráneas, así mismo tener un buen manejo de los residuos sólidos y líquidos (de acuerdo con la normatividad ambiental aplicable) para no contaminarse el suelo y agua; y se implementaran las actividades de restauración para evitar riesgos a la salud de los pobladores y trabajadores; asimismo se plantean obras de encauzamiento de drenaje pluvial para minimizar afectar las corrientes pluviales y que estas puedan dañar la estructura del proyecto por procesos erosivos. Control total de contaminantes mediante talleres de mantenimiento designados y trampas de grasas. Se implementarán sistemas de drenaje pluvial que, a diferencia del estado actual, dirigirán el agua hacia áreas de infiltración y lagunas, reduciendo la erosión hídrica.
Biológicos	Como ya se comentó la vegetación del SA se encuentra en un proceso de recuperación debido actividades antropogénicas, por lo cual ha sufrido modificaciones en su composición y estructura, lo que ha afectado la condición de la estructura de la comunidad vegetal y derivado en la afectación a la disponibilidad de hábitat y producción de alimento para la fauna y ha originado una disminución en las poblaciones de fauna o su migración. Dado que la obra se trata de la construcción de 3 condominio y otras áreas de servicios, las obras del proyecto requieren de afectar una superficie de 2.454 ha con cobertura vegetal de SBC, por lo que con la planeación del desarrollo del proyecto y la implementación de las medidas de prevención, mitigación la vegetación no tendrá impactos adversos y no se afectará al SA el cual continuaría su desarrollo. En el caso de la fauna se establecerán medidas de protección para evitar dañar las poblaciones presentes, se realizarían principalmente actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación hacia áreas no perturbadas en caso de reportar especies, haciendo conciencia sobre los trabajadores y pobladores del lugar, prohibiendo la caza, captura, venta, etc. Se prioriza el **ahuyentamiento, rescate y reubicación** de fauna silvestre hacia zonas no

	perturbadas. La introducción de áreas ajardinadas y la revegetación compensarán la pérdida de los relictos de SBC, creando nuevos hábitats para aves y pequeños reptiles, mejorando la estructura ecológica actual del predio
Socioeconómicos	El proyecto se consolida como un incentivo económico estratégico para la localidad. La generación de empleos temporales y permanentes, junto con la capacitación técnica de los trabajadores locales, eleva la calidad de vida y asegura la viabilidad social del desarrollo a largo plazo.

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL

Considerando que las condiciones de los recursos naturales del sitio del proyecto han tenido una degradación paulatina a través del tiempo, la implementación del proyecto pretende desarrollarse de manera armoniosa con el ambiente y, mediante la aplicación de medidas de mitigación se podrá mejorar la calidad visual del entorno, además éste será visualizado como una construcción sustentable de bajo impacto, regido bajo el cumplimiento de la normatividad ambiental para la protección y preservación de los recursos naturales.

Es importante resaltar que pese a los impactos negativos que genere el proyecto, se pronostican impactos positivos que superen el ámbito local, es decir como la generación de empleos y activación de la economía local, ampliación en la cobertura de servicios y una interconexión entre los niveles y sectores económicos de la región. Asimismo, el proyecto ejemplifica un eje de desarrollo tanto social como económico de la región, el cual integra los aspectos de protección a los ecosistemas, del suelo y del agua, lo cual se ha venido reflejando en la recuperación del medio ambiente local. Por lo que el proyecto pretende construirse con un diseño armonioso que favorezca la mejora de las condiciones naturales de la zona.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, las afectaciones del Proyecto en el SA, tomando en cuenta las medidas de mitigación, se prevén menores. Debido a su naturaleza la obra de construcción de un desarrollo de servicios y comercio generará impactos sobre la calidad del suelo, la hidrología subterránea y superficial y la calidad del aire. El impacto de mayor magnitud corresponderá a los derivados de los movimientos de tierra y materiales de construcción, los cuales tendrán afectaciones al suelo, que acarrean afectaciones sobre el suelo, por procesos erosivos (hídricos y eólicos), incremento de en los escurrimientos pluviales y disminución de la infiltración del agua pluvial, así como sobre la calidad del aire por el movimiento de maquinaria y los disturbios a la fauna. Sin embargo, dichos impactos serán mitigados mediante diferentes medidas de prevención, mitigación y compensación señaladas en el capítulo VI; con lo que se pronostica que pueda mitigar o prevenir su afectación sobre los componentes ambientales.

Lo principales impactos del proyecto serán mitigados, de manera de que se mantenga la integridad funcional de los ecosistemas. En el capítulo cinco de este documento, se describe la metodología para el establecimiento de la relevancia relativa de los impactos identificados a partir de los criterios de evaluación. Se generarán empleos directos e indirectos que beneficiarán a las poblaciones aledañas al área de proyecto y una derrama económica por servicios y renta de estos como son hospedaje y comida (entre otros), por parte del personal que labore en el proyecto y no sea habitante del área.

Por todo lo anterior, podemos determinar que el SA presenta una alta intervención antrópica; y considerando el análisis de posibles pronósticos, la calidad esperada para los componentes del entorno tras la construcción del proyecto no presenta diferencias sustantivas con la calidad que se esperaría en un futuro sin la presencia del proyecto.

Se concluye, por lo tanto, que la factibilidad del proyecto es alta debido a que, en sus dimensiones económica, social y ambiental, se consideran mayores los beneficios generados a los impactos que se identificaron y que se generarán durante la ejecución de este.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Como se ha señalado, el proyecto corresponde a actividades de construcción sobre un terreno que presenta una superficie ocupara por un taller y otra que se pertenece al club de golf por lo que presenta procesos de antropización que han originado la eliminación de la vegetación natural. Por lo que se cuenta con un predio alternativo sobre el cual llevar a cabo el proyecto en evaluación, ya que por las condiciones actuales y ubicación corresponde a la mejor ubicación para la ejecución de las obras evaluadas.

VII.6 CONCLUSIONES

El presente documento constituye la síntesis técnica de la evaluación de impactos ambientales para el proyecto de servicios y comercio denominado **"THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1"**. Este análisis tiene como objetivo principal identificar, jerarquizar y proponer esquemas de mitigación para las alteraciones ambientales derivadas de las etapas de preparación del sitio, construcción y operación[1]. El proyecto se emplaza en un predio con una superficie total de **5.1543 hectáreas** (51,543.33 m^2) y contempla una infraestructura de alta densidad compuesta por tres torres residenciales denominadas "Diamantes" (de 25 niveles y *roof-top* cada una) y 18 villas de lujo.

El análisis cartográfico y el levantamiento de campo revelan una condición mixta en el sitio de estudio. Actualmente, el predio presenta un grado avanzado de antropización, caracterizado por asentamientos humanos, vialidades pavimentadas y estructuras preexistentes (bodegas y talleres). No obstante, el predio conserva **2.454 hectáreas** de vegetación forestal, identificada como vegetación secundaria en proceso de recuperación de Selva Baja Caducifolia (SBC).

A pesar de estar inserto en un área de importancia para la conservación de aves (AICA) y ser parte de una región terrestre prioritaria (RTP), el análisis de compatibilidad indica que la operación del proyecto no contraviene los criterios de conservación de dichas regiones, siempre que se apliquen las medidas de mitigación pertinentes.

Evaluación de Escenarios de Impacto

- **Escenario Sin Proyecto (Status Quo)**

De no ejecutarse el desarrollo, se prevé la continuidad de la degradación gradual de los recursos naturales.

  - **Deterioro de la Flora y Fauna:** La vegetación de SBC continuará fragmentada y bajo presión por actividades antropogénicas desordenadas, limitando su capacidad de regeneración.

  - **Pérdida de Oportunidad Socioeconómica:** Se desaprovecharía el impulso al desarrollo local, la generación de empleos y el fortalecimiento de la infraestructura de servicios en una zona con alta demanda de crecimiento.

- **Escenario Con Proyecto (Sin Medidas de Mitigación)**

La ejecución de las obras bajo este escenario supondría un riesgo elevado para la integridad del ecosistema costero.

  - **Afectación Geomorfológica y Suelo:** Se estima un impacto de **significancia alta** debido al despalme de 2.454 ha y la remoción de estructuras de concreto, lo que incrementaría la vulnerabilidad a la erosión y el riesgo de contaminación por vertidos accidentales de lubricantes o manejo inadecuado de residuos peligrosos.

- **Desplazamiento de Fauna:** La generación de ruido y el movimiento de maquinaria provocarían el desplazamiento forzado de especies y la posible mortalidad de fauna de bajo desplazamiento (reptiles).

- **Escenario Con Proyecto (Con Medidas de Mitigación)**

Bajo un esquema de gestión ambiental responsable, el proyecto se vuelve un agente de ordenamiento territorial.

- **Restauración y Revegetación:** La pérdida de individuos vegetales se compensará mediante programas de rescate y la creación de áreas ajardinadas que funcionarán como nuevos hábitats para aves y pequeños reptiles.

- **Gestión Hídrica:** Se proyecta la construcción de obras de drenaje pluvial que evitarán la obstrucción de escurrimientos naturales y garantizarán la infiltración hacia los acuíferos, manteniendo la calidad del agua superficial y subterránea.

- **Factibilidad Ambiental y Cumplimiento Normativo**

El concepto de factibilidad ambiental de "THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1" se sustenta en tres pilares fundamentales:

1. **Congruencia Jurídica:** El proyecto es compatible con los instrumentos de planeación del suelo y no se ubica dentro de Áreas Naturales Protegidas (ANP). Se ha verificado que no contraviene los ordenamientos legales vigentes ni afecta infraestructura crítica de servicios públicos o energéticos.
2. **Robustez en el Diseño:** La planificación incorpora tecnologías y medidas de ingeniería para operar dentro de los límites normativos, garantizando que impactos como el ruido, las emisiones atmosféricas y el manejo de residuos se mantengan en niveles tolerables.

3. **Idoneidad Técnica:** La información científica aportada demuestra que, aunque el proyecto genera una modificación geomorfológica irreversible en el componente suelo debido a la cimentación, el balance ambiental global es positivo gracias a las acciones de compensación.

- **5. Beneficios Socioeconómicos**

La importancia estratégica del proyecto radica en su capacidad para dinamizar la economía regional:

- **Generación de Empleo:** Creación de fuentes de trabajo directas e indirectas durante las etapas de construcción y operación, favoreciendo la contratación de proveedores y mano de obra local.

- **Mejora en la Calidad de Vida:** La dotación de infraestructura comercial y de servicios, sumada a la derrama económica, actúa como un incentivo para el desarrollo regional estable a mediano y largo plazo.

Tras el análisis exhaustivo de los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos, se concluye que el proyecto **THE PIERRE & DIAMONDS ETAPA 1 es ambientalmente factible**.

Si bien existen impactos inherentes a la construcción en un ecosistema costero, específicamente en el relieve y el suelo, estos se consideran puntuales y controlables. La implementación rigurosa del **Programa de Supervisión Ambiental**, las medidas de rescate de flora y fauna, y la correcta gestión de escurrimientos pluviales aseguran que el desarrollo sea compatible con la conservación del Sistema Ambiental. Por lo tanto, la ejecución del proyecto representa una oportunidad de crecimiento económico ordenado bajo los principios del desarrollo sustentable.