

**ESIMAVISI, ECOLOGIA, SILVICULTURA Y MANEJO DE LA VIDA
SILVESTRE, S. A. DE C. V.**

R. F. N. LIBRO OAXACA, TIPO VI, VOLUMEN 3, NUMERO 24, AÑO 17



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR POR CAMBIO DE USO DE
SUELO Y DESARROLLO INMOBILIARIOS EN
ECOSISTEMAS COSTEROS**

**CON FUNDAMENTO EN LA RESOLUCIÓN
ADMINISTRATIVA No. 004**

EXPEDIENTE PROFEPA.- PFPA/26.3/2C.27.5/0019-18



CONTENIDO

I.- Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental	2
I.1.- proyecto	2
I.1.1.- Nombre del proyecto	3
I.1.2.- Ubicación del proyecto	3
I.1.3.- Tiempo de vida útil del proyecto	3
I.1.4.- Documentación legal	3
I.2.- Promovente	4
I.2.1.- Nombre o razón social	4
I.2.2.- Registro federal de contribuyentes	4
I.2.3.- Nombre y cargo del representante legal	4
I.2.4.- Dirección del promovente o de su representante legal	4
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	5
I.3.1.- Nombre o razón social	5
I.3.2.- registro federal de contribuyentes	5
I.3.3.- nombre del responsable técnico del estudio	5
I.3.4.- Dirección del responsable técnico del estudio	5
II.- Descripción del proyecto	6
II.1.- información del proyecto	6
II.1.1.- naturaleza del proyecto	6
II.1.2.- selección del sitio	6
II.1.3.- ubicación física del proyecto y planos de localización	7
II.1.4.- inversión requerida	9
II.1.5.- dimensiones del proyecto	10
II.1.6.- uso actual del suelo	24
II.1.7.- urbanización del área y descripción de servicios requeridos	27
II.2.- características particulares del proyecto	28
II.2.1.- programa general de trabajo	29
II.2.1.1.- estudios de campo y gabinete	30
a.- tipos de vegetación y superficies a afectar (especies).....	30
b.- listado de especies y estado de riesgo	31
c.- volumen y número de individuos por especie	32

d.- programa de protección	40
e.- programa de rescate de flora y fauna silvestre	41
II.2.2.- preparación del sitio	41
II.2.1.1.- trazo de brechas	41
II.2.3.- descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	41
II.2.4.- etapa de construcción	41
II.2.4.1.- desmonte	41
II.2.4.2.- despalme	42
II.2.4.3.- nivelación	42
II.2.5.- etapa de operación y mantenimiento.....	42
II.2.5.1.- deshierbes	43
II.2.5.2.- rastreos.....	43
II.2.6.- descripción de obras asociadas	43
II.2.7.- etapa de abandono del sitio	43
II.2.8.- generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	43
II.2.9.- infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	47
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	49
III.1.- ordenamientos jurídicos federales	55
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.	69
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	69
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	72
IV.2.1.- aspectos abióticos.....	72
a) Clima	72
b) Geología y geomorfología	74
c) Suelos	83
d) Hidrología superficial y subterránea	89
IV.2.2 Aspectos bióticos	92
a). vegetación terrestre	92
b). Fauna	94
IV.2.3 Paisaje.....	96
IV.2.4 Medio socioeconómico	97
a). Demografía	97
b). Factores socioculturales	100
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	100
a) Integración e interpretación del inventario ambiental	100
b) Síntesis del inventario ambiental.....	105

V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	106
IV.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	107
V.1.1 Indicadores de impacto.....	107
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	110
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.....	113
V.1.3.1 Criterios.....	114
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....	118
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	136
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	136
VI.1.1.- medidas de prevención ambiental	142
IV.2.- impactos residuales	148
VII.- Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas	150
VII.1.- Pronóstico del escenario	150
VII.2.- Programa de vigilancia ambiental.....	168
VIII.- Identificación de los elementos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.....	173
VIII.1.- Formatos de presentación.....	173
VIII.1.1.- Planos definitivos.....	173
VIII.1.2- fotografías.....	173
VIII.1.3.- Videos.....	173
VIII.1.4.- Listas de flora y fauna.....	173
VIII.2.- Glosario de términos.	173
VIII. BIBLIOGRAFÍA	177

Síntesis del proyecto

La redacción y formulación del presente documento, tiene como finalidad presentar y describir las diferentes etapas que integran el proyecto denominado Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el desarrollo inmobiliario en un ecosistema costero, con ubicación en el Municipio de Santa María Colotepec, Distrito de Pochutla Oaxaca, así mismo dentro de la memoria descriptiva del proyecto se da a conocer la condición física y biológica que presentó el terreno donde se desarrolló parte del proyecto, considerando que este se encuentra bajo un proceso administrativo por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), por haber iniciado los trabajos sin contar con las autorizaciones correspondientes en materia ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales; dicho procedimiento se lleva a cabo bajo el expediente administrativo PFFA/26.3/2C.27.5/0019-18, y además dando cumplimiento al resolutivo administrativo de la PROFEPA No. 004.

El procedimiento administrativo se lleva a cabo en una superficie bajo procedimiento con un total de 73,961.15 m² (7.3961 ha), como avance o área afectada por el inicio del proyecto, dentro del presente se describen los componentes físicos y biológicos de un sistema ambiental delimitado como área de influencia del proyecto, delimitando el mismo en base al análisis del proyecto y sus beneficios tanto positivos como negativos en cuanto a alcance dentro de la región, considerando los factores ambientales biológicos, físicos y socioeconómicos, identificando cada uno de estos durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento, esta descripción e identificación de los factores ambientales y su relación con las diferentes actividades del proyecto en cada una de sus etapas, otorgo el conocimiento necesario para llevar a cabo la identificación y calificación de los impactos ambientales, posterior a esta identificación y calificación de los impactos ambientales se hace una serie de recomendaciones para la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental a fin de justificar que el proyecto es amigable con los ecosistemas que lo rodean, siempre y cuando estas medidas sean aplicadas en tiempo y forma, para el caso poner énfasis en las medidas de compensación ambiental.

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

I.1.- proyecto

El proyecto que a continuación se describe, se ubica dentro de la localidad del Rosedal, la cual pertenece al Municipio de Santa María Colotepec, Distrito de Pochutla en la Región Costa del Estado de Oaxaca, en la siguiente Figura 1.1 se muestra la ubicación geopolítica del ismo dentro del marco geopolítico de la zona.

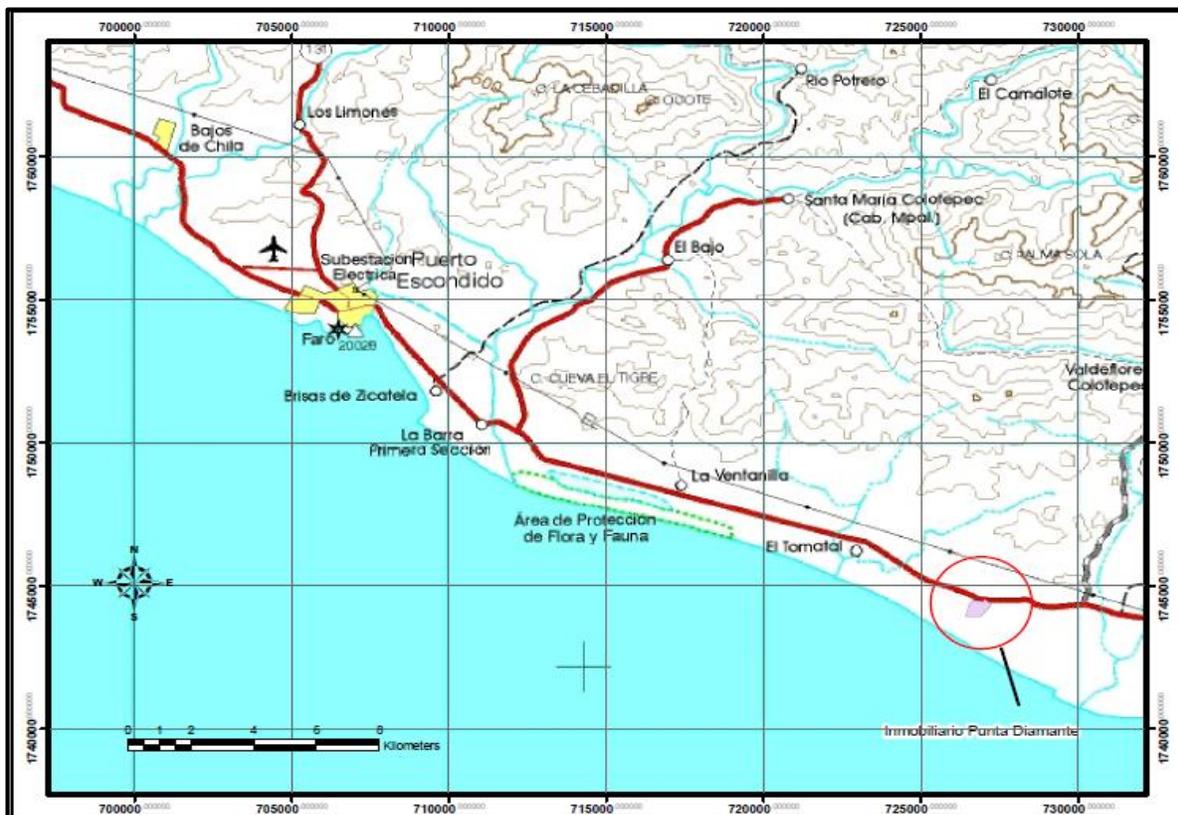


Fig. 1.- Ubicación geopolítica proyecto El Diamante, Santa María Colotepec, Pochutla, Oaxaca

I.1.1.- Nombre del proyecto

El proyecto consiste en la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, para desarrollo inmobiliario, ubicado en la Localidad El Rosedal, Municipio de Santa María Colotepec, Distrito de Pochutla Oaxaca

I.1.2.- Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en la Localidad del Rosedal en el Municipio de Santa María Colotepec, Distrito de Pochutla Oaxaca.

Para llegar al sitio del proyecto partiendo del centro de la capital del Estado de Oaxaca, se conduce por la autopista federal No. 175 tramo Oaxaca-paraje la Y por una distancia aproximada de 16.5 km, sitio donde se entronca con la carretera federal No. 131 que conduce a la comunidad de Puerto Escondido recorriendo un trayecto total de 201 km hasta esta última, de donde parte la carretera federal No. 200 que conduce a la población de Pinotepa, en este punto se dirige en dirección este, rumbo a Huatulco un tiempo aproximado de 25 min pasando por la comunidad del el Tomatal posteriormente se llega a una brecha de terracería que introduce hasta llegar a la localidad Rosedal.

I.1.3.- Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto abarca actualmente una superficie total de 73,961.15 m² (7.39 ha), donde se llevaron actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por la apertura de brechas.

Considerando el tipo de proyecto al que se hace referencia y que dará pie para el posterior desarrollo de un inmueble, una vez regularizada la actual superficie, se propone un tiempo de vida útil de 50 años.

I.1.4.- Documentación legal

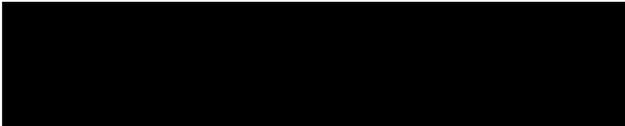
- Contrato de compra venta
- Identificación del promovente

- Registro federal de contribuyentes
- Original del pago de derechos por el concepto de recepción y evaluación de la manifestación de impacto ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y desarrollo inmobiliarios en ecosistemas costeros.
- Manifiesto de decir verdad de la información presentada en la presente memoria
- Copia simple expediente administrativo PFFA/26.3/2C.27.5/0019-18

I.2.- Promovente

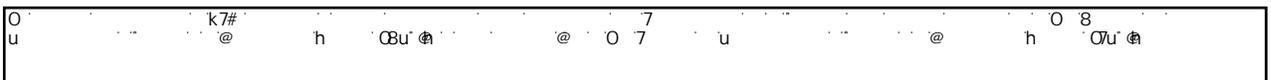
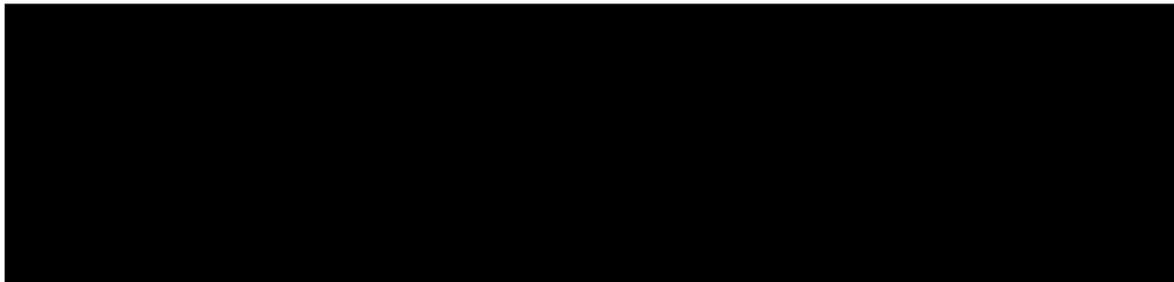
I.2.1.- Nombre o razón social

El promovente y responsable de la obra, así como de la obtención de los permisos correspondientes en materia ambiental para la regulación del proyecto es el C. Erasmo Altamirano Escamilla.



I.2.3.- Nombre y cargo del representante legal

El promovene es el C. ERASMO ALTAMIRANO ESCAMILLA



I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1.- Nombre o razón social

ESIMAVISI, Ecología Silvicultura y Manejo de la Vida Silvestre, S. A. de C. V.

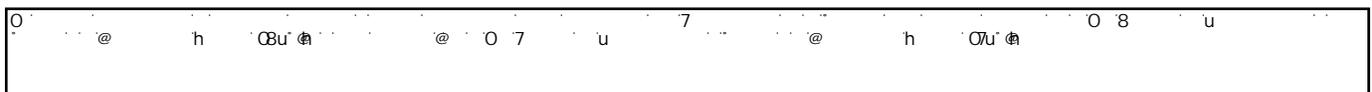
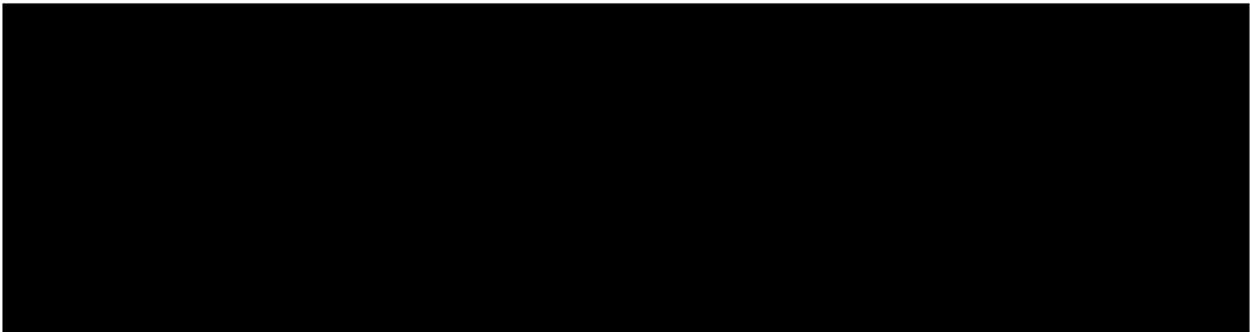


I.3.3.- nombre del responsable técnico del estudio

Roberto García Hernández

Número de Cedula profesional.- 2841194

Registro Forestal Nacional.- Libro Oaxaca, Tipo UI, Volumen 3, Número 01.



II.- Descripción del proyecto

II.1.- información del proyecto

La manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular que aquí se desarrolla obedece directamente al procedimiento administrativo instaurado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), en contra del promovente por iniciar con actividades sin contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental, de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el desarrollo de un inmueble en un ecosistema costero, así como también a la resolución administrativa No. 004, del expediente No. PFFPA/26.3/2C.27.5/0019-18.

II.1.1.- naturaleza del proyecto

El proyecto a desarrollar, corresponde de manera específica al cambio de uso de suelo en terrenos forestales clasificados como selva baja caducifolia para la construcción de un desarrollo inmobiliario en un ecosistema costero, en la Región Costa del Estado de Oaxaca.

II.1.2.- selección del sitio

La franja costera que cubre el tramo Pochutla Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, se ha vuelto de interés para inversionistas extranjeros y nacionales, que por medio de la adquisición de terrenos en la zona costera, proyectan la creación de fraccionamientos, unidades habitacionales, hoteles, complejos residenciales o espacios recreativos, como un primer objetivo es el proporcionar viviendas a personas con posibilidades de adquisición mediante créditos inmobiliarios para tener un espacio propio, el proyecto Punta Diamante tiene como meta principal ofrecer este servicio al público en general, razón por la cual se presentan los estudios correspondientes en materia de impacto ambiental para que en este documento sea regularizada la superficie bajo procedimiento administrativo.

El impacto más relevante es la realización del cambio de uso de suelo, pero a la vez se cubrirán los costos por compensación ambiental que determine la Secretaría de acuerdo a la superficie y tipo de vegetación afectada.

Aunado a esto, dentro de este documento se proponen las medidas de mitigación, prevención y compensación ambiental, que deberá dar cumplimiento el promovente, así como también a cada una de las condicionantes establecidas por la Secretaría.

Los ecosistemas costeros son clasificados como ecosistemas frágiles, y que son continuamente afectados por fenómenos naturales y alteraciones antropogénicas, sin embargo bajo un estricto apego a la normatividad ambiental, estos desarrollos pueden ser compatibles con los ecosistemas, haciendo diseños con nuevas tecnologías de funcionamiento para el manejo de aguas residuales, pluviales, iluminación, manejo de residuos de tipo doméstico, proyección de áreas ajardinadas con la plantación de especies nativas del lugar y sobre todo la proyección de edificios que vayan acorde con la vista natural de la zona.

II.1.3.- ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto consiste de forma específica en regularizar una superficie total de 73,961.15 m² afectada por el cambio de uso de suelo para el desarrollo de un inmobiliario en ecosistemas costeros. El proyecto en general cuenta con una superficie total de 320,079.50 m², sin embargo se hace la aclaración que el presente estudio de impacto ambiental solo se enfoca en la superficie bajo procedimiento administrativo por parte de la PROFEPA.

El proyecto se ubica dentro de la Localidad conocida como el Rosendal, perteneciente al Municipio de Santa María Colotepec, en el Distrito de Pochutla, en la Región Costa del Estado de Oaxaca.

En la siguiente figura se describe de forma gráfica la microlocalización del proyecto, así como sus rasgos físicos más relevantes en cuanto a su ubicación.

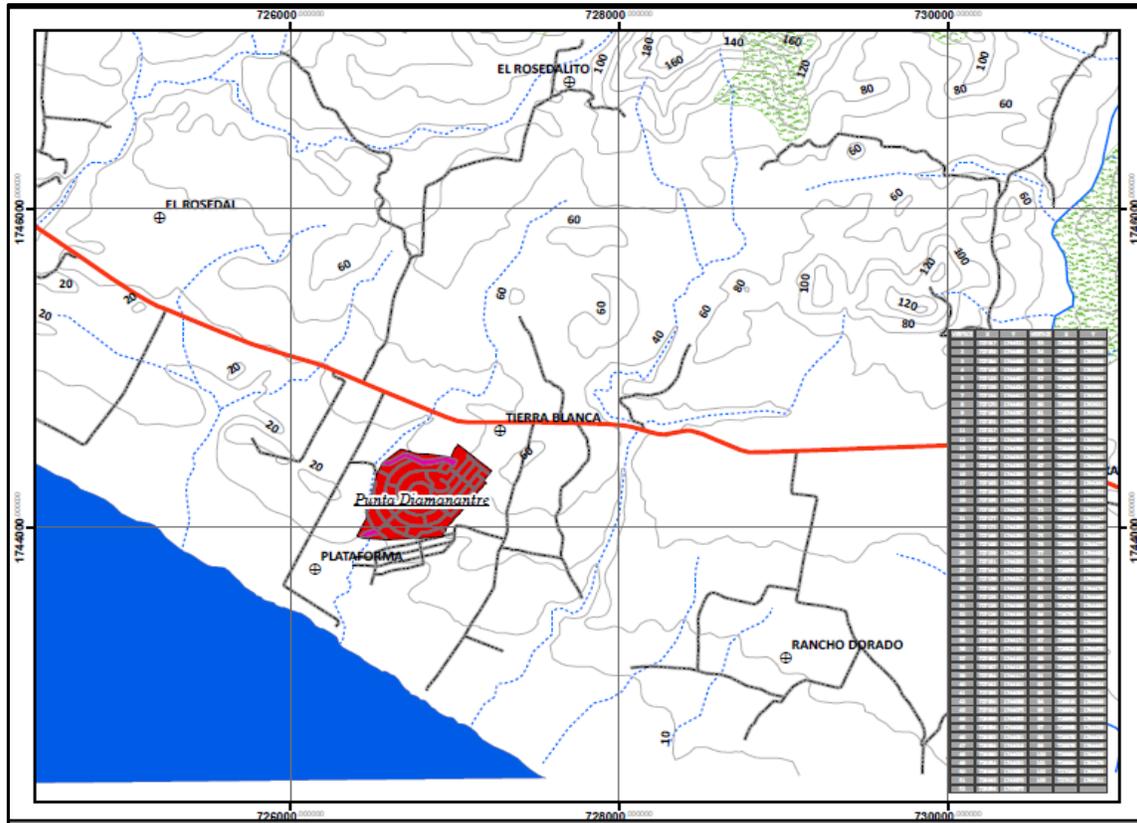


Fig. II.1.- microlocalización proyecto inmobiliario El Diamante y características físicas más relevantes en la región

En la figura siguiente, se muestra de forma gráfica la ubicación de las áreas afectadas por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales clasificados como selva baja caducifolia y que corresponde a una superficie total de 73,961.15 m² (7.3961 ha). Cada uno de los polígonos descritos de forma gráfica, hacen referencia únicamente a la apertura de calles, sin considerar la realización de obra civil.

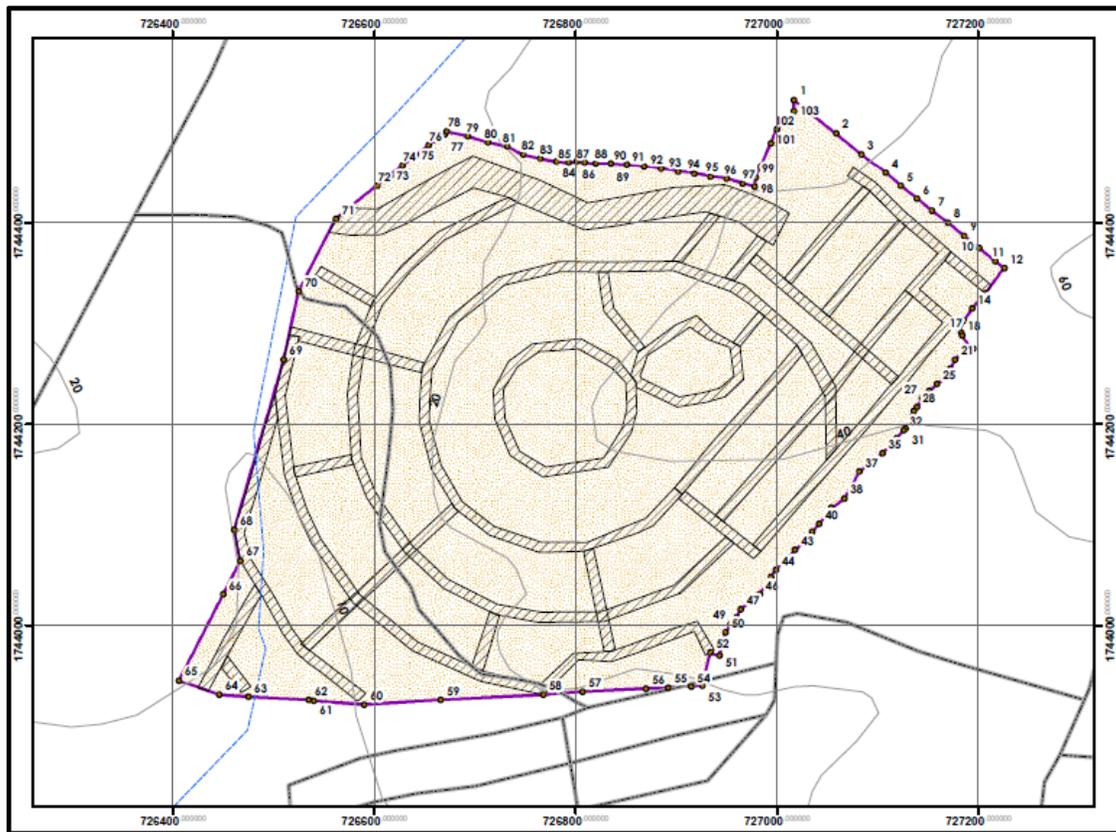


Fig. II.1.- descripción gráfica del polígono que conforma el proyecto El Diamante y la distribución de áreas bajo procedimiento por parte de la PROFEPA

II.4.4.- inversión requerida

En el siguiente cuadro se especifica el costo total necesario para concluir con los trabajos de regularización del presente proyecto y que incluye las actividades por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en un tipo de vegetación clasificado como selva baja caducifolia, estos costos se desarrollan de acuerdo a las etapas del proyecto y cada una de las actividades que la componen.

Tabla II.1.- costo total del proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES	COSTO (\$)
Preparación del sitio	Trazo de calles	35,000.00
Construcción	Desmonte	244,000.00
	Despalme	226,000.00
	Nivelación	125,000.00
Operación y mantenimiento	Deshierbes	20,000.00
	Limpieza de brechas	27,000.00
Abandono del sitio	No se considera	0.00
Aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, incluye elaboración de estudios y pagos de derechos	Varias	186,000.00
TOTAL		863,000.00

II.1.5.- dimensiones del proyecto

De acuerdo al acta de inspección No. redactada por la PROFEPA el sitio bajo procedimiento y que refiere al desarrollo del proyecto denominado como Punta Diamante a desarrollarse en la localidad de el Rosendal, Municipio de Santa María Colotepec, Distrito de Pochutla, Oaxaca, y que refiere a un cambio de uso de suelo en terrenos forestales en un tipo de vegetación clasificado como selva baja caducifolia en un ecosistema costero, se describen las siguientes obras.

Con dirección suroeste-noreste, y noreste sureste, brecha principal ancho de 40 m, y el resto de las brechas secundarias presentan anchos de 10 m.

Brecha principal.- ubicada del lado oeste del proyecto, con dirección oeste-este, la cual termina en una glorieta, esta sirve para acceder a diferentes brechas del proyecto, en la parte central se tiene un camellón en el cual se observó la presencia de plantas de ornato como palmas de botella, bugambilias, palma de sombra, framboyán, teniendo al respecto un total de 300 plantas, las cuales presentan buena coloración en el follaje y crecimiento

en altura que van hasta los 2.5 m, este tipo de plantas de igual forma se encuentran distribuidos los extremos de la brecha.

Esta brecha principal sirve para conectar las brechas secundarias o ramales que conforman un circuito de manera circular, así como también brechas de manera paralela:

La brecha principal es considerada como diamante, de igual forma se tiene una segunda brecha con características similares la cual es denominada plataforma.

Las brechas secundarias o ramales del circuito de manera circular son denominadas como Titanio, níquel, oro, mercurio, grafito, y esmeralda, esta última forma un solo circuito de manera circular.

Las brechas secundarias o ramales que fueron realizadas en forma paralela, fueron construidas a favor de la pendiente y con dirección en los puntos cardinales, con la finalidad de tener buena comunicación a los lotes que conforman el proyecto, denominados de la siguiente forma: cuarzo, plomo, plata, bronce, zinc, berilio, opalo, hierro, rubí y cobre.

De igual manera del lado noreste del sitio inspeccionado se tiene la apertura de brechas secundarias o ramales la cuales se encuentran en dirección suroeste-noreste y noroeste-sureste, las cuales son las siguientes:

Brecha con dirección suroeste-noreste estaño, cromo, amatista y cobre 1

Brechas con dirección noroeste-sureste, estaño 1 y diamante

Se observó un pozo tipo noria, localizado de lado oeste y aledaño a la brecha principal, construido con anillos de concreto 1.80 metros de diámetro y 9 metros de profundidad, el cual se encuentra en su etapa de operación.

La Superficie ocupada por este conjunto de brechas de acuerdo a lo señalado y descrito por a PROFEPA es de 73,961.15 m² (7.3961 ha) y que esta última es la superficie solicitada para regularización por actividades de Cambio de uso de suelo en terrenos forestales en un tipo de vegetación clasificada como selva baja caducifolia.

En el siguiente cuadro se describen las coordenadas determinadas por la PROFEPA en el acta de inspección correspondiente, cabe señalar que estas coordenadas no definen la superficie total de cada una de las calles o brechas afectadas, únicamente señalan la

forma y longitud del área afectada en cada uno de los sitio o calles afectadas. Las coordenadas se especifican en el sistema UTM, en una zona de cuadrículas 14, banda P.

Brecha Diamante	X	Y	Brecha Oro	X	Y
1	726562	1744404	O1	726956	1744087
2	726606	1744400	O2	726901	1744036
3	726700	1744456	O3	726827	1744009
4	726752	1744428	O4	726764	1744008
5	726809	1744401	O5	726721	1744016
6	726946	1744419	O6	726671	1744041
7	727004	1744394	O7	726634	1744076
Brecha Plataforma	X	Y	O8	726596	1744130
P1	726826	1744356	O9	726582	1744166
P2	726833	1744314	O10	726578	1744229
P3	726867	1744273	O11	726585	1744274
T1	726860	1744242	O12	726603	1744320
Brecha Titanio	X	Y	O13	726631	1744355
T1	726860	1744242	O14	726667	1744387
T2	726851	1744194	O15	726725	1744417
T3	726830	1744162	4	726752	1744428
T4	726769	1744152	Brecha Mercurio	X	Y
T5	726740	1744171	M1	726933	1743973
T6	726725	1744205	M2	726919	1743999
T7	726723	1744234	M3	726835	1743969
T8	726738	1744260	M4	726800	1743970

T9	726760	1744276	M5	726768	1743930
T10	726804	1744280	M6	726701	1743951
T11	726839	1744260	M7	726640	1743979
Brecha Esmeralda	X	Y	M8	726582	1744027
E1	726917	1744304	M9	726542	1744083
E2	726934	1744288	M10	726527	1744117
E3	726958	1744277	M11	726515	1744151
E4	726962	1744246	M12	726506	1744229
E5	726946	1744232	M13	726520	1744288
E6	726928	1744227	Brecha Estaño	X	Y
E7	726902	1744222	ES1	727073	1744451
T1	726860	1744242	ES2	727095	1744436
Brecha Níquel	X	Y	ES3	727128	1744404
N1	726902	1744133	ES4	727166	1744371
N2	726873	1744103	ES4'	727212	1744333
N3	726813	1744078	ES5	727135	1744334
N4	726765	1744078	ES6	727170	1744302
N5	726717	1744094	ES7	727121	1744241
N6	726684	1744120	ES8	727053	1744161
			ES9	726974	1744071
N7	726661	1744157	Brecha Cromo	X	Y
N8	726649	1744203	ES5	727135	1744334
N9	726652	1744255	CR1	727084	1744274
N10	726679	1744304	N17	727054	1744234
N11	726726	1744342	CR2	726938	1744102

N12	726784	1744357	Brecha Amatista	X	Y
P1	726826	1744356	N1	726902	1744133
N13	726899	1744358	N16	727025	1744277
N14	726950	1744341	AM1	727045	1744307
N15	726990	1744313	ES3	727128	1744404
N16	727025	1744277	Brecha Cobre	X	Y
N17	727054	1744234	E3	726958	1744277
ES8	727053	1744161	N15	726990	1744313
			CO1	727007	1744338
			ES2	727095	1744436
Brecha Diamante 1	X	Y	Brecha Grafito	X	Y
D1	726972	1744368	GR1	726587	1743931
CO1	727007	1744338	GR2	726532	1743978
AM1	727045	1744307	GR3	726486	1744040
CR1	727084	1744274	GR3'	726466	1744080
ES7	727121	1744241	M12	726506	1744229
Brecha Cuarzo	X	Y	GR4	726448	1743969
D1	726972	1744368	GR5	726473	1743937
N14	726950	1744341	GR4'	726429	1743936
Brecha Plomo	X	Y	Brecha Opalo	X	Y
6	726946	1744419	O5	726721	1744016
N13	726899	1744358	M6	726701	1743951
Brecha Plata	X	Y	Brecha Hierro	X	Y
O12	726603	1744320	N3	726813	1744078
PT1	726547	1744351	O3	726827	1744009

Brecha Bronce	X	Y	M3	726835	1743969
N9	726652	1744255	Brecha Rubí	X	Y
O11	726585	1744274	N1	726902	1744133
M13	726520	1744288	CR2	726938	1744102
Brecha Zinc	X	Y	O1	726956	1744087
O9	726582	1744166	ES9	726974	1744071
M11	726515	1744151			
Brecha Berilio	X	Y			
N6	726684	1744120			
O7	726634	1744076			
M8	726582	1744027			
GR2	726532	1743978			

En los siguientes cuadros se describen o señalan cada una de las coordenadas que componen o forman los polígonos que se vieron afectados por la remoción de la vegetación forestal para la apertura de calles, así mismo se especifica la superficie total en metros cuadrados de cada una de estas calles o brechas. Las coordenadas se describen en el sistema de unidades terrestres de mercator (UTM), en una zona de cuadrículas 14 banda P.

NOMBRE	SUPERFICIE (m ²)	COORDENADAS UTM		NOMBRE	SUPERFICIE (m ²)	COORDENADAS UTM	
		X	Y			X	Y
Brecha Berilio	2,070.28	726684	1744114			726645	1744227
		726639	1744072			726648	1744257
		726612	1744047			726656	1744272
		726588	1744024			726674	1744306

NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM		NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM	
		X	Y			X	Y
		726536	1743975			726706	1744332
		726527	1743982			726723	1744346
		726581	1744032			726784	1744362
		726605	1744054			726825	1744361
		726677	1744121			726901	1744362
		726680	1744116			726968	1744339
		726684	1744114			727034	1744281
Brecha Bronce	1,496.95	726647	1744251			727049	1744255
		726524	1744283			727058	1744238
		726525	1744287			727059	1744176
		726515	1744288			727049	1744164
		726517	1744297			727048	1744219
		726592	1744277			727048	1744227
		726649	1744261			727037	1744249
		726647	1744256			727020	1744279
		726647	1744251			726986	1744309
Brecha Cobre 1	1,072.02	727039	1744384			726972	1744320
		727085	1744437			726954	1744332
		727092	1744432			726897	1744353
		727093	1744432			726827	1744351
		727051	1744385			726785	1744352
		727014	1744339			726729	1744338
		727007	1744345			726713	1744324

NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM		NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM	
		X	Y			X	Y
		727039	1744384			726684	1744302
Brecha Cromo	2,979.09	726947	1744103			726665	1744269
		726939	1744110			726657	1744253
		727050	1744236			726655	1744226
		727077	1744272			726655	1744204
		727127	1744333			726666	1744159
		727135	1744327			726687	1744123
		727085	1744265			726719	1744098
		727057	1744229			726765	1744083
		726947	1744103			726811	1744083
Brecha Cuarzo	504.85	726958	1744343			726845	1744097
		726948	1744346			726869	1744106
		726981	1744387			726898	1744137
		726989	1744382	Brecha Opalo	641.71	726708	1743954
		726958	1744343			726697	1743959
Brecha Diamante	1,915.46	726979	1744369			726715	1744014
		727039	1744318			726720	1744012
		727076	1744287			726724	1744010
		727121	1744247			726708	1743954
		727114	1744240	Brecha Oro	8,030.34	726723	1744421
		727069	1744279			726733	1744425
		727032	1744311			726743	1744420
		726973	1744361			726728	1744413

NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM		NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM	
		X	Y			X	Y
		726979	1744369			726670	1744383
Brecha Estaño 2	5,229.38	726984	1744074			726635	1744351
		726976	1744080			726608	1744318
		726997	1744105			726590	1744273
		727027	1744139			726588	1744261
		727086	1744207			726583	1744229
		727110	1744236			726584	1744216
		727122	1744249			726587	1744167
		727142	1744274			726601	1744133
		727165	1744301			726608	1744122
		727135	1744327			726637	1744080
		727127	1744333			726673	1744046
		727137	1744344			726722	1744021
		727160	1744370			726765	1744013
		727128	1744397			726826	1744014
		727122	1744402			726898	1744040
		727092	1744432			726949	1744088
		727070	1744447			726957	1744082
		727076	1744455			726905	1744032
		727097	1744441			726828	1744004
		727127	1744411			726763	1744003
727135	1744404			726720	1744011		
727165	1744378			726668	1744037		

NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM		NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM	
		X	Y			X	Y
		727173	1744371			726630	1744073
		727167	1744363			726600	1744116
		727141	1744334			726592	1744127
		727171	1744309			726577	1744165
		727179	1744302			726574	1744215
		727172	1744294			726573	1744230
		727150	1744268			726578	1744263
		727128	1744240			726580	1744275
		727118	1744230			726599	1744322
		727094	1744200			726627	1744358
		727035	1744133			726663	1744391
		727005	1744098			726723	1744421
		726984	1744074	Brecha Plata	629.79	726597	1744317
Brecha Estaño 1	533.37	727167	1744363			726542	1744348
		727173	1744371			726547	1744357
		727213	1744338			726601	1744326
		727207	1744330			726597	1744317
		727167	1744363	Brecha Plataforma	837.15	726828	1744312
Brecha Hierro	1,092.67	726808	1744074			726825	1744330
		726818	1744077			726822	1744351
		726839	1743976			726827	1744351
		726835	1743974			726832	1744351
		726828	1743974			726835	1744332

NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM		NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM	
		X	Y			X	Y
		726808	1744074			726838	1744315
Brecha Mercurio	6,764.66	726515	1744288			726869	1744276
		726525	1744287			726862	1744272
		726511	1744228			726828	1744312
		726515	1744197	Brecha Plomo	532.53	726905	1744361
		726520	1744152			726901	1744362
		726533	1744115			726896	1744362
		726547	1744086			726933	1744410
		726560	1744067			726943	1744407
		726586	1744030			726905	1744361
		726618	1744004	Brecha Rubí	975.04	726902	1744126
726643	1743984	726909	1744134				
726708	1743954	726984	1744074				
726765	1743941	726977	1744066				
726798	1743972	726941	1744095				
726835	1743974			726902	1744126		
726855	1743981	Brecha Titanio	4,020.87	726805	1744285		
726895	1743996			726829	1744272		
726921	1744004			726842	1744265		
726938	1743976			726860	1744242		
726929	1743970			726861	1744212		
726918	1743994			726855	1744191		
726898	1743986			726832	1744157		

NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM		NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM	
		X	Y			X	Y
		726858	1743972			726767	1744147
		726835	1743964			726735	1744169
		726803	1743966			726720	1744205
		726768	1743931			726718	1744234
		726705	1743945			726734	1744263
		726638	1743975			726757	1744280
		726611	1743996			726805	1744285
		726579	1744023			726824	1744263
		726552	1744061			726803	1744275
		726538	1744081			726763	1744272
		726524	1744110			726742	1744257
		726511	1744149			726728	1744234
		726505	1744196			726730	1744206
		726501	1744230			726744	1744173
		726515	1744288			726771	1744157
Brecha Amatista 1	1,140.02	727044	1744313			726828	1744166
		727080	1744356			726846	1744196
		727121	1744403			726851	1744216
		727128	1744397			726850	1744241
		727088	1744351			726836	1744256
		727052	1744307			726824	1744263
		727044	1744313	Brecha Zinc	590.68	726522	1744147
Brecha Grafito 1	3,470.40	726583	1743925			726520	1744152

NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM		NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM	
		X	Y			X	Y
		726547	1743953			726520	1744157
		726534	1743963			726577	1744170
		726524	1743972			726577	1744165
		726509	1743991			726579	1744160
		726490	1744027			726522	1744147
		726467	1744064	Brecha Esmeralda	2,616.37	726860	1744237
		726461	1744095			726860	1744242
		726476	1744143			726855	1744249
		726492	1744201			726856	1744252
		726501	1744230			726862	1744272
		726504	1744206			726869	1744276
		726501	1744195			726899	1744299
		726486	1744141			726920	1744308
		726471	1744092			726937	1744292
		726477	1744066			726963	1744277
		726500	1744030			726967	1744244
		726519	1743996			726948	1744227
		726532	1743978			726929	1744222
		726592	1743933			726901	1744217
		726583	1743925			726860	1744237
Brecha Principal	13,263.62	726575	1744415			726866	1744246
		726603	1744414	726903	1744227		
		726621	1744424	726927	1744231		

NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM		NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM	
		X	Y			X	Y
		726646	1744438			726944	1744236
		726676	1744455			726957	1744248
		726687	1744461			726953	1744276
		726698	1744466			726931	1744284
		726765	1744442			726913	1744297
		726812	1744420			726893	1744282
		726857	1744428			726871	1744269
		726897	1744435			726867	1744256
		726948	1744438			726864	1744248
		726974	1744429			726866	1744246
		726998	1744418	Brecha Grafito 2	1,257.95	726481	1744041
		727012	1744410			726488	1744030
		726996	1744378			726466	1743992
		726981	1744387			726453	1743968
		726962	1744401			726435	1743935
		726929	1744411			726425	1743938
		726901	1744407			726452	1743989
		726865	1744401			726469	1744020
		726841	1744397			726481	1744041
		726809	1744393			Brecha Grafito 3	410.79
		726743	1744420	726454	1743970		
		726733	1744425	726477	1743939		
		726699	1744435	726468	1743933		

NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM		NOMBRE	SUPERFICIE (m2)	COORDENADAS UTM	
		X	Y			X	Y
		726660	1744415			726448	1743958
		726631	1744399	Brecha Amatista 2	1,903.48	727025	1744270
		726607	1744388			727007	1744247
		726576	1744388			726990	1744228
		726555	1744391			726958	1744192
		726562	1744404			726909	1744134
		726575	1744415			726906	1744130
						726898	1744137
Brecha Niquel	9,672.65	726898	1744137			726935	1744181
		726906	1744130			726969	1744219
		726877	1744099			726995	1744249
		726862	1744092			727020	1744279
		726814	1744075			727025	1744270
		726808	1744074				
		726764	1744072	Calle Cobre 2	309.38	726988	1744307
726714	1744090	726963	1744277				
726680	1744116	726956	1744281				
726657	1744155	726982	1744312				
726644	1744202	726988	1744307				

II.1.6.- uso actual del suelo

De acuerdo a los datos vectoriales publicados por el INEGI (serie V) en su cartografía de Usos de Suelo y Vegetación, dentro del polígono que ocupa o pretende ocupar el Desarrollo Inmobiliario Punta Diamante, se distribuyen dos tipos de uso de suelo:

vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia y agricultura de temporal anual.

De acuerdo a los recorridos de campo en el sitio del proyecto durante la caracterización física y biológica del área, se definió como terrenos forestales clasificados como selva baja caducifolia, esto de acuerdo a la distribución de especies identificadas.

Especies características de la selva baja caducifolia, y distribuidas en el sitio del proyecto Punta Diamante

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CATEGORÍA NOM-059-SEMARNAT-2010
Bolas de gato	<i>Stemmadenia obovata</i>	Apocynaceae	s/c
Mata buey	<i>Lonchocarpus emarginatus</i>	Fabaceae	s/c
Tepehuajillo	<i>Lysiloma microphyllum</i>	Fabaceae	s/c
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	s/c
Guacamayo	<i>Senna reticulata</i>	Fabaceae	s/c
Tatatil	<i>Comocladia engleriana</i>	Anacardiaceae	s/c
Nopal de monte	<i>Opuntia decumbens</i>	Cactaceae	s/c
Pata de leon	<i>Ficus carica</i>	Moraceae	s/c
Bejuco	<i>Ipomea pedicellaris</i>	Convolvulaceae	s/c
Pasto estrella	<i>Paspalum notatum</i>	Poaceae	s/c
Malvavisco cimarron	<i>Althaea officinalis</i>	Malvaceae	s/c
Uña de gato	<i>Acacia cochliacantha</i>	Fabaceae	s/c
Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Anacardiaceae	s/c
Guamuchil	<i>Pithecellobium seleri</i>	Fabaceae	s/c
Borreguito	<i>Cordia curassavica</i>	Boraginaceae	s/c
Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	s/c

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CATEGORÍA NOM-059-SEMARNAT-2010
Cornizuelo	<i>Acacia cornigera</i>	Fabaceae	s/c
San Gayetano	<i>Solanum rudepannum</i>	Solanaceae	s/c
Espina de cruz	<i>Randia aculeata</i>	Rubiaceae	s/c
Arbusto de trebol	<i>Trichilia trifolia</i>	Meliaceae	s/c
Narciso amarillo	<i>Thevetia ovata</i>	Apocynaceae	s/c
Piñuela	<i>Bromelia palmeri</i>	Bromeliaceae	s/c
Nopal de lenguita	<i>Opuntia tomentosa</i>	Cactaceae	s/c
Mala mujer	<i>Cnidocolus multilobus</i>	Euphorbiaceae	s/c
Haba	<i>Leucaena lanceolata</i>	Leguminosae	s/c
San pablo	<i>Wigandia urens</i>	Hydrophyllaceae	s/c
Cactus	<i>Stenocereus pruinosis</i>	Cactaceae	s/c
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Malvaceae	s/c
Cereza	<i>Annona squamosa</i>	Annonaceae	s/c
Algodoncillo	<i>Luehea candida</i>	Malvaceae	s/c
Bromelia	<i>Tillandsia fasciculata</i>	Bromeliaceae	s/c

Las especies localizadas e identificadas distribuidas en el área del proyecto, no se encuentran bajo alguna categoría de riesgo según los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

II.1.7.- urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Para el buen funcionamiento del proyecto y su mismo desarrollo en cada una de las etapas que lo componen, el área del proyecto y las zonas colindantes al mismo cuentan con los siguientes servicios que manejan su accesibilidad al mismo.

Vías de acceso.- el acceso principal al sitio del proyecto se logra a través de la carretera federal No. 200 tramo Pochutla-Oaxaca, tres kilómetros antes de llegar a la localidad de El Rosedal, existe una desviación que conduce por una brecha de terracería al sitio del proyecto.



Ubicación del proyecto Punta Diamante, carretera federal y brecha de acceso al sitio del proyecto



Brecha de terracería para acceder al proyecto Punta Diamante

Agua potable.- para el abastecimiento de agua potable para consumo de los trabajadores, el responsable de la obra o promovente cuenta con el servicio de abastecimiento de las purificadoras ubicadas en la zona y que cuentan con los permisos correspondientes, para el caso del abastecimiento de agua para uso en obras y aplicación de riegos, se cuenta con un pozo de baja capacidad dentro del predio.

Energía.- actualmente no existe energía eléctrica en el sitio del proyecto, para esta etapa del mismo no es necesaria la energía eléctrica, debido a que solo se pretende regularizar una superficie total de 73,961.15 m², superficie que sufrió el cambio de uso de suelo en terrenos forestales clasificados como selva baja caducifolia y que se encuentra bajo proceso administrativo por parte de la PROFEPA

Drenaje.- el sitio del proyecto actualmente se encuentra clausurado sin actividad alguna, durante los trabajos realizados fueron contratados los servicios de baños portátiles con empresas registradas y con permiso de manejo y disposición de las aguas residuales generadas, actualmente se cuenta con una letrina ecológica usada por el velador del lugar.

II.2.- características particulares del proyecto

Como se ha venido mencionando el presente estudio de impacto ambiental se presenta en base al resolutivo No. 004 expedido por la PROFEPA, como parte del procedimiento

administrativo en contra del promovente del proyecto Desarrollo Punta Diamante, por la realización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales clasificados como selva baja caducifolia en un ecosistema costero.

Por medio de la evaluación y dictaminación por parte de la SSEMARNAT en el Estado de Oaxaca, se pretende liberar la superficie sancionada y que corresponde a un total de 73,961.15 m².

Posterior a esto y de acuerdo a la planeación del promovente y sobre todo a los recursos económicos que se manejen, se presentaran los estudios correspondientes para continuar con el proyecto inmobiliario.

II.2.1.- programa general de trabajo

En el siguiente cuadro se hace un representación gráfica del periodo del proyecto, el cual aun cuando ya ha sido iniciado se proyecta para un periodo de 12 meses para hacer las actividades de mantenimiento y que además las etapas y actividades que componen dicho calendario sirven para describir de forma práctica y precisa como funcionará el proyecto en esta etapa de su desarrollo.

ETAPA	ACTIVIDAD	12 MESES (1 AÑO)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio	Trazo de brechas												
Construcción	Desmorte												
	despalme												
	nivelación												
Operación y mantenimiento	Deshierbes												
	rastreos												
Abandono del sitio	No aplica												

II.2.1.1.- estudios de campo y gabinete

Para la integración de la presente manifestación de impacto ambiental por tratarse de un cambio de uso en terrenos forestales clasificados como selva baja caducifolia, se llevó a cabo el inventario forestal correspondiente, con la finalidad de identificar primeramente el nombre científico por especie en cada uno de los estratos que componen la estructura forestal, posteriormente la determinación del volumen y número de individuos a removidos por especie durante las actividades de desmonte, de forma conjunto se hicieron recorridos en toda la superficie que ocupa el proyecto y que corresponde a un área total de 320,079.50 m², para hacer una descripción física y biológica del proyecto, así como la identificación de especies de fauna silvestre que pudieran avistarse en dicha superficie.

a.- tipos de vegetación y superficies a afectar (especies)

De acuerdo a los recorridos realizados en la zona del proyecto y por la distribución de especies de flora silvestre y su posterior identificación taxonómica, en la superficie del proyecto se distribuye un tipo de vegetación clasificado como selva baja caducifolia.

La superficie afectada por el desarrollo del proyecto, actualmente por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales es de un total de 73,961.15 m² (7.3961 ha)

Las selvas bajas caducifolias también conocidas como bosque tropical deciduo, selva baja decidua, selvas subúmedas, aludiendo a sus características. Las selvas secas pueden ser medianas (entre 15 y 30 m), o bajas (menos de 15 m) y de acuerdo a la caída de sus hojas se consideran perennifolias (menos del 25% de las especies pierden sus hojas), subperennifolias (25 a 50% de las especies pierden las hojas), subcaducifolias (50 a 75% de las especies pierden las hojas) o caducifolias (más del 75% de las especies pierden sus hojas).

Son comunidades vegetales dominadas por árboles pequeños que pierden sus hojas durante la época seca del año. Son propias de climas cálidos con lluvias escasas. Tienen una diversidad única con gran cantidad de especies endémicas. Se ubican en zonas muy frágiles y en condiciones climáticas que favorecen la desertificación.

Las selvas secas tienen baja productividad maderera pero su presencia es de vital importancia porque proveen de madera, leña y productos no maderables así como áreas de pastoreo extensivo para las poblaciones humanas. Son el hábitat de los parientes

silvestres de varios de los principales cultivos de México (maíz, frijol, calabaza). Además realiza servicios de captura de carbono, conservación de suelos, de biodiversidad y de riberas así como regulación de clima y mantenimiento de los ciclos minerales. Es hábitat de especies silvestres endémicas y/o de valor comercial.

b.- listado de especies y estado de riesgo

Las especies identificadas durante el levantamiento de campo se describen en el siguiente cuadro, así como su categoría de riesgo que guardan con respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CATEGORÍA NOM-059-SEMARNAT-2010
Bolas de gato	<i>Stemmadenia obovata</i>	Apocynaceae	s/c
Mata buey	<i>Lonchocarpus emarginatus</i>	Fabaceae	s/c
Tepehuajillo	<i>Lysiloma microphyllum</i>	Fabaceae	s/c
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	s/c
Guacamayo	<i>Senna reticulata</i>	Fabaceae	s/c
Tatatil	<i>Comocladia engleriana</i>	Anacardiaceae	s/c
Nopal de monte	<i>Opuntia decumbens</i>	Cactaceae	s/c
Pata de leon	<i>Ficus carica</i>	Moraceae	s/c
Bejuco	<i>Ipomea pedicellaris</i>	Convolvulaceae	s/c
Pasto estrella	<i>Paspalum notatum</i>	Poaceae	s/c
Malvavisco cimarron	<i>Althaea officinalis</i>	Malvaceae	s/c
Uña de gato	<i>Acacia cochliacantha</i>	Fabaceae	s/c
Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Anacardiaceae	s/c
Guamuchil	<i>Pithecellobium seleri</i>	Fabaceae	s/c
Borreguito	<i>Cordia curassavica</i>	Boraginaceae	s/c
Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	s/c
Cornizuelo	<i>Acacia cornigera</i>	Fabaceae	s/c
San Gayetano	<i>Solanum rudepannum</i>	Solanaceae	s/c
Espina de cruz	<i>Randia aculeata</i>	Rubiaceae	s/c
Arbusto de trebol	<i>Trichilia trifolia</i>	Meliaceae	s/c
Narciso amarillo	<i>Thevetia ovata</i>	Apocynaceae	s/c
Piñuela	<i>Bromelia palmeri</i>	Bromeliaceae	s/c
Nopal de lenguita	<i>Opuntia tomentosa</i>	Cactaceae	s/c

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CATEGORÍA NOM-059-SEMARNAT-2010
Mala mujer	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	Euphorbiaceae	s/c
Haba	<i>Leucaena lanceolata</i>	Leguminosae	s/c
San pablo	<i>Wigandia urens</i>	Hydrophyllaceae	s/c
Cactus	<i>Stenocereus pruinosus</i>	Cactaceae	s/c
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Malvaceae	s/c
Cereza	<i>Annona squamosa</i>	Annonaceae	s/c
Algodoncillo	<i>Luehea candida</i>	Malvaceae	s/c
Bromelia	<i>Tillandsia fasciculata</i>	Bromeliaceae	s/c

c.- volumen y número de individuos por especie

Muestreo

El tipo de muestreo que se empleó para la realización del inventario forestal y posterior determinación de los volúmenes y número de individuos removidos por especie, fue un muestreo al azar simple, el cual es un proceso inductivo que se caracteriza por tener un esquema probabilístico en el cual las probabilidades en las diferentes etapas de muestreo son constantes e iguales y presenta la limitante de ser solamente aplicable a poblaciones homogéneas (Rodríguez, 1998).

Dada una serie de elementos: $X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$, el sistema consiste en la elección de una serie de elementos $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ (N más grande que n), que integren la muestra, donde la elección de los elementos se realiza completamente al azar y sin remplazo (Rodríguez, 1998).

Cada combinación posible de los elementos que integran la muestra tiene la misma probabilidad de ser seleccionada.

Considerando que el cambio de uso de suelo ya fue realizado, para la selección de los sitios de muestreo, se eligió como área para el establecimiento y levantamiento de información en los sitios de campo las brechas ya aperturadas y que forman parte de la superficie total del polígono donde se desarrollará el Proyecto Punta Diamante y que además la vegetación es similar a las áreas ya afectadas, teniendo con esto una base real de información de las condiciones forestales.

Diseño e intensidad de muestreo utilizado

Intensidad de muestreo

$$IM=(n/N)*100$$

$$IM=(0.18/18.95)*100$$

$$IM= 3.24 \%$$

Dónde:

IM= intensidad de muestreo (%)

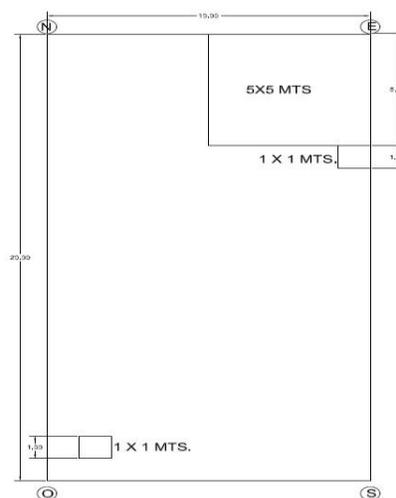
n= área total de los sitios de muestreo levantados (ha) = 0.24

N= total del área del predio en ha (superficie afectada) = 7.3961 ha

Número de sitios de muestreo y su distribución, en función de las características que presente cada polígono o polígonos de afectación directa

Para el estrato arbóreo se realizaron sitios rectangulares de 200 m² (10x20 m) dentro del cual se estableció un subsitio de 25m² (5x5m) para el estrato arbustivo, este fue ubicado a cinco metros con dirección Norte-Este y cinco metros del vértice Este-Sur, para el caso del estrato herbáceo se establecieron dos subsitios de 1x1 m, uno estableciéndose en el vértice Oeste del sitio de 200m² y el otro ubicando a un costado del subsitio de arbustos.

En la siguiente figura se puede observar la distribución de los sitios de muestreo



Forma de los sitios y subsitios de muestreo

Forma de los sitios

Los sitios del estrato arbóreo fueron de forma rectangular, para el estrato arbustivo y herbáceo los sitios que se implementaron fueron de forma cuadrada.

Tamaño de los sitios expresados en m²

Se implementaron sitios de 200 m² (10 x 20m) para el estrato arbóreo, en cuanto al estrato arbustivo los subsitios implementados fueron de 5mX5m, abarcando una superficie de 25 m² y para el estrato herbáceo se implementaron subsitios de 1m X 1m, cubriendo una superficie de 1 m².

Variables dasométricas (Diámetro normal, altura total, etc.)

La variables dasométricas que se consideraron para el cálculo del volumen se muestra a continuación con su descripción.

DAP: el diámetro se midió a la altura del pecho la cual equivale a 1.3 m (D.A.P), con la ayuda de una cinta diamétrica, la unidad establecida fue centímetro.

Altura total: la altura de cada uno de los individuos evaluados se hizo tomando como punto inicial la base del árbol y siguiendo de forma vertical hasta la rama y/u hoja más alta de la copa del árbol. Para la medición de la altura se utilizó un clinómetro electrónico calibrado a 10 metros, la unidad establecida fue el metro.

Número de individuos: para determinar el número de individuos por especie a afectar se contabilizaron especies arbustivas o herbáceas, así como las especies arbóreas que se encontraban en estadio de plántula o juvenil que presentaran diámetros menores de 5 cm.

Cobertura: la cobertura de copa se basa en la definición del área ocupada por cada árbol, esta medida representa el área o la superficie que ocupa, en promedio, cada árbol en forma individual, esta se determinó a través de dos medidas de norte a sur y de este a oeste, esta medida fue tomada en m.

Variables ecológicas (especie, nombre común, etc.)

Número de especie: este dato hace referencia al número de la especie colectada en campo.

Nombre común: es el nombre que se le asigna a la especie de acuerdo al lugar o región donde se encuentre.

Modelo utilizado para la estimación del volumen (m³)

La estimación de las existencias volumétricas se realizó con la ayuda de modelos de tablas de volumen generados para especies de bosques tropicales durante el inventario forestal de 1980.

De acuerdo a Husch et al. (1982) y Clutter et al. (1983) indican que una tabla de volumen es una expresión tabular que describe el volumen de los árboles de acuerdo a su diámetro, altura y forma. Al respecto, Avery y Buckhart (1983), mencionan que una tabla de volumen es una tabulación que proporciona el contenido de volumen promedio para arbolado en pie, de varios tamaños y de diferentes especies.

La importancia de la aplicación de las tablas de volumen radica en que constituyen el fundamento de los inventarios forestales, los que a su vez representan la base para una administración correcta del ecosistema.

En la siguiente tabla se presentan los modelos utilizados de acuerdo a la especie identificada. Estos modelos fueron extraídos del Inventario Nacional Forestal de 1980.

Modelos utilizados para la estimación del volumen por especie

Nombre científico	Ecuación	Tabla
Uña de gato	<i>Acacia cochliacantha</i>	$EXP(-10.01137401+1.97688779 *(LN(DN))+1.02860759*(LN(HT)))$
Cornizuelo	<i>Acacia cornigera</i>	$EXP(-10.01137401+1.97688779 *(LN(DN))+1.02860759*(LN(HT)))$
Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	$EXP(-10.22400164+1.93392327 *(LN(DN))+1.04126898*(LN(HT)))$
Cereza	<i>Annona squamosa</i>	$EXP(-9.84669352 + 1.93536382*(LN(DN))+1.01473381*(LN(HT)))$
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	$EXP(-9.86139158 + 1.93994057*(LN(DN))+1.04126898*(LN(HT)))$

Nombre científico	Ecuación	Tabla
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	$EXP(-10.22400164+1.93392327 *LN(DN))+1.04126898*(LN(HT))$
Pata de leon	<i>Ficus carica</i>	$EXP(-10.12597512 +2.04755627*(LN(DN))+0.96453516*(LN(HT))$
Haba	<i>Leucaena lanceolata</i>	$EXP(-10.01137401+1.97688779 *LN(DN))+1.02860759*(LN(HT))$
Mata buey	<i>Lonchocarpus emarginatus</i>	$EXP(-10.01137401+1.97688779 *LN(DN))+1.02860759*(LN(HT))$
Algodoncillo	<i>Luehea candida</i>	$EXP(-10.01137401+1.97688779 *LN(DN))+1.02860759*(LN(HT))$
Tepehuajillo	<i>Lysiloma microphyllum</i>	$EXP(-10.01137401+1.97688779 *LN(DN))+1.02860759*(LN(HT))$
Guamuchil	<i>Pithecellobium seleri</i>	$EXP(-10.01137401+1.97688779 *LN(DN))+1.02860759*(LN(HT))$
Guacamayo	<i>Senna reticulata</i>	$EXP(-10.01137401+1.97688779 *LN(DN))+1.02860759*(LN(HT))$
Bolas de gato	<i>Stemmadenia obovata</i>	$EXP(-10.01137401+1.97688779 *LN(DN))+1.02860759*(LN(HT))$
Narciso amarillo	<i>Thevetia ovata</i>	$EXP(-9.84334100 + 1.92700277*(LN(DN))+1.00612327*(LN(HT))$
Arbusto de trebol	<i>Trichilia trifolia</i>	$EXP(-9.84334100 + 1.92700277*(LN(DN))+1.00612327*(LN(HT))$

❖ **Cálculo del volumen promedio por especie en cada uno de los sitios de muestreo**

Es la sumatoria de los volúmenes de todos los individuos de una misma especie, dividida entre el número de sitios levantados; se expresa mediante la siguiente ecuación:

❖ **Cálculo del volumen promedio por especie en cada uno de los sitios de muestreo**

$$vol_{(sp/sitio)} = \frac{\sum vol}{n}$$

Donde:

$\overline{Vol}_{(SP/SITIO)}$ = Volumen promedio por especie por sitio

Vol= Sumatoria del volumen por especie

n= Número de sitios levantados

❖ **Calculo del volumen de especie por ha**

$$\text{Vol}_{(ha)} = \text{Vol}_{(Sp/sitio)} * fha$$

Donde:

Vol(ha) = Volumen de especie por ha

Vol(Sp/sitio) = Volumen promedio por especie por sitio

Fha= ha/dimensión del sitio

❖ **Calculo del volumen total a afectar por especie**

$$\text{Vol}_{(Total/Sp)} = \text{Vol}_{(ha)} * \text{Sup}_{(ha)}$$

Donde:

Vol(Total) = volumen total a afectar m³

Vol (ha)= volumen de especie por ha

Sup(ha)= Superficie total del predio en hectáreas.

❖ **Cálculo del volumen total a afectar**

$$\text{Vol(Total)} = \sum \text{Vol(Total/sp)}$$

❖ **Cálculo del número de árboles por cada hectárea**

$$\#arb/ha = \frac{\#individuos}{0.01}$$

Individuos= Número de individuos presentes en el sitio de muestreo

Las fórmulas anteriores, fueron tomadas de Rodríguez (1998).

Número de individuos por especie que se espera remover

En las siguientes tablas se muestran la estimación del número de individuos removidos de acuerdo al tipo de estrato en el que se encuentran y por especie.

Estrato	Nombre científico	Núm. Individuos removidos
Arboles	<i>Bursera galeottiana</i>	6
	<i>Ipomoea wolcottiana</i>	17
	<i>Ipomoea murucoides</i>	28
	<i>Acacia farnesiana</i>	11
	<i>Citharexylum berlandieri</i>	6
	<i>Thevetia ovata</i>	11
	<i>Leucaena esculenta</i>	6
	<i>Bursera ariensis</i>	6
	<i>Malpighia mexicana</i>	6
	<i>Heliocarpus americanus</i>	6
Arbustos	<i>Acacia cochliacantha</i>	2956
	<i>Acacia cornigera</i>	8868

Estrato	Nombre científico	Núm. Individuos removidos
	<i>Althaea officinalis</i>	5912
	<i>Amphipterygium adstringens</i>	5912
	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	2956
	<i>Comocladia engleriana</i>	2956
	<i>Cordia curassavica</i>	2956
	<i>Ficus carica</i>	2956
	<i>Lantana camara</i>	2956
	<i>Leucaena lanceolata</i>	2956
	<i>Lonchocarpus emarginatus</i>	2956
	<i>Pithecellobium seleri</i>	2956
	<i>Randia aculeata</i>	5912
	<i>Senna reticulata</i>	14780
	<i>Solanum rudepannum</i>	2956
	<i>Stemmadenia obovata</i>	2956
	<i>Thevetia ovata</i>	2956
	<i>Trichilia trifolia</i>	2956
	<i>Wigandia urens</i>	5912
herbáceas	<i>Ipomea pedicellaris</i>	67
	<i>Paspalum notatum</i>	44
	<i>Althaea officinalis</i>	22
	<i>Acacia cochliacantha</i>	133
	<i>Amphipterygium adstringens</i>	22

Estrato	Nombre científico	Núm. Individuos removidos
	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	44
	<i>Pithecellobium seleri</i>	22
	<i>Senna reticulata</i>	22

Estimación de existencias volumétricas

De acuerdo a los modelos utilizados presentados en párrafos anteriores, se realizó la estimación del volumen a remover por especie y que se describen en el siguiente cuadro.

Estrato	Nombre científico	VTA Total (m3)
Arboles	<i>Bursera galeottiana</i>	0.489249359
	<i>Ipomoea wolcottiana</i>	0.360927366
	<i>Ipomoea murucoides</i>	4.152361258
	<i>Acacia farnesiana</i>	0.087601601
	<i>Citharexylum berlandieri</i>	0.029413427
	<i>Thevetia ovata</i>	0.055496446
	<i>Leucaena esculenta</i>	0.030989697
	<i>Bursera ariensis</i>	0.114276064
	<i>Malpighia mexicana</i>	0.117978515
	<i>Heliocarpus americanus</i>	0.731880948

d.- programa de protección

se anexa programa de protección

e.- programa de rescate de flora y fauna silvestre

Se anexa programa de rescate de flora y fauna silvestre

II.2.2.- preparación del sitio

II.2.1.1.- trazo de brechas

Consiste en realizar los trazos de las calles que serán utilizadas y acondicionadas una vez que el inmueble sea desarrollado en su totalidad y que darán acceso a las manzanas donde se ubicaran los lotes una vez regularizada esta etapa del proyecto.

Esta actividad se lleva a cabo utilizando equipo de alta precisión topográfico y la apertura de brechas para la visualización de puntos claves y de ubicación por parte de los topógrafos.

II.2.3.- descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se llevara a cabo la construcción de caminos de acceso, por la cercanía a los centros de población no será necesario el establecimiento de campamentos, los sitios de resguardo de la maquinaria pesada se encuentran fuera del sitio del proyecto, existe una caseta de vigilancia en la entrada al sitio sin que se haya realizado actividades de cambio de uso de suelo, no es necesario el establecimiento de almacenes de combustibles ni de herramientas.

II.2.4.- etapa de construcción

II.2.4.1.- desmonte

La actividad de desmonte corresponde a aquellas dedicadas a la remoción de la vegetación forestal en todos sus estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), esta acción se lleva a cabo con herramienta mecánicas como son machetes y hechas, el equipo utilizado con funcionamiento con motores a gasolina y aceite de dos tiempos son las motosierras, no se utiliza para esta labor maquinaria pesada sobre todo aquella montada sobre orugas.

La práctica en los desmontes se hace primeramente por medio de la limpieza del estrato herbáceo, lo cual permite un mejor manejo durante el derribo y extracción de árboles y arbustos facilitando las maniobras.

Posteriormente se hace el derribo y retiro del estrato arbustivo, para finalmente concluir con el derribo del estrato arbóreo, manejando o aplicando en esta última actividad el derribo direccional hacia el interior de las áreas impactadas, nunca hacia las áreas colindantes con la finalidad de no afectar la vegetación que se ubique fuera de las zonas que no sufrirán el cambio de uso de suelo.

II.2.4.2.- despalme

Esta actividad consiste en el retiro de la capa orgánica del suelo forestal y que en promedio de acuerdo a los levantamientos de campo es de 7 cm, todo el material producto del despalme en una superficie de 73,961.15 m², será removida de las áreas afectadas y almacenada de forma temporal en un sitio destinado para tal fin dentro del polígono total del inmueble, con la única finalidad de ser reutilizada posteriormente para actividades de reforestación, protección de suelo o en su caso para su utilización como materia orgánica en las áreas destinadas al establecimiento de áreas ajardinadas.

II.2.4.3.- nivelación

Consiste en la utilización de maquinaria pesada como son los modelos tractor Caterpillar D-8 y una Excavadora Caterpillar 320-C para nivelar el suelo donde serán establecidas las calles para la circulación de vehículos de forma tal que las pendientes y peraltes que sean asignadas sirvan para el manejo de aguas pluviales evitando posibles inundaciones y encharcamientos en el sitio del proyecto

II.2.5.- etapa de operación y mantenimiento.

No se considera una etapa de operación como tal, las brechas aperturadas solo serán utilizadas para la realización de trabajos de mantenimiento hasta la liberación del proyecto.

II.2.5.1.-deshierbes

Consiste en la limpieza de forma constante de la vegetación herbácea que vaya surgiendo con el paso del tiempo hasta la regularización del área bajo proceso administrativo y se hará con la utilización de herramienta mecánica principalmente machetes.

II.2.5.2.- rastreos

Esta actividad consiste en retirar el material acumulado por el arrastre de sedimentos sobre todo en la temporada de lluvias, así como disminuir en caso de presentarse las cárcavas o zanjas que pudieran presentarse.

Esta actividad se podrá llevar a cabo una vez regularizada la superficie bajo proceso administrativo por parte de la PROFEPA.

II.2.6.- descripción de obras asociadas

No se considera la proyección, construcción o instalación de obras asociadas.

II.2.7.- etapa de abandono del sitio

No se considera una etapa destinada al abandono del sitio del proyecto

II.2.8.- generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

La generación de residuos y de emisiones a la atmósfera depende en gran parte del tipo de proyecto a realizar y la maquinaria y herramientas que serán utilizadas en cada una de las actividades que se realicen, para el caso que nos ocupa y considerando que los trabajos ya han sido realizados se hace un recuento de la maquinaria y equipo utilizados en su momento, así como el manejo de los mismos para su disposición final.

Maquinaria a utilizar durante el proceso de construcción cambio de uso de suelo en terrenos forestales

- Tractor Caterpillar D-8
- Excavadora Caterpillar 320-C
- Dos Camiones tipo Volteo con capacidad de carga de 7 m³
- Una camión tipo cisterna (pipa) para realizar el riego en caminos
- Dos Motosierras marca Husqvarna

El uso de maquinaria pesada, camiones y motosierras producirá en primera instancia los siguientes contaminantes:

- Bióxido de azufre
- Monóxido de carbono
- Óxidos de nitrógeno
- Hidrocarburos

Los residuos sólidos peligrosos posibles de generar son:

- Estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible
- Botes vacíos de aceite, grasas, de combustible

Residuos líquidos peligrosos

- Aceites gastados
- Combustibles tipo diésel y gasolina.

En la siguiente tabla se describen los diferentes tipos de residuos que serán generados durante el desarrollo del proyecto principalmente durante las etapas de preparación del sitio construcción, se describe parte de su manejo y la disposición final de acuerdo al tipo de residuo que sea generado en su momento.

ETAPA	ACTIVIDAD	TIPO DE RESIDUO							
		CORROSIVO	REACTIVO	EXPLOSIVO	TOXICO AMBIENTAL	INFLAMABLE	SOLIDOS URBANOS	AGUAS RESIDUALES	DE MANEJO ESPECIAL
Preparación del sitio	Trazo de brechas								
Construcción	Desmote								
	despalme								
	Nivelación								
Operación y mantenimiento	Deshierbe								
	restreos								
Abandono del sitio	No aplica								

DESCRIPCION DE CADA UNO DE LOS RESIDUOS IDENTIFICADOS Y GENERADOS

En los siguientes párrafos, se hace una descripción específica de cada uno de los residuos generados en cada una de las actividades que integran las diferentes etapas del proyecto, dicha descripción se hace en base a la normatividad y legislación ambiental vigente, así para el caso de los residuos peligrosos se utilizó la NOM-052-SEMARNAT-2005, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F) el 23 de junio del 2006, para el caso de la identificación de los residuos de manejo especial y domésticos se empleó la NOM-161-SEMARNAT-2011, publicada en el D.O.F el 1° de febrero del 2011.

Tóxico Ambiental cuando: El extracto PECT (Procedimiento de Extracción de Constituyentes Tóxicos), 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. De acuerdo a los listados del 1-5 se generarán los siguientes residuos tóxicos: aceites gastados en las actividades de construcción, gasolina y/o diésel producto

de la utilización de vehículos automotores y equipo y maquinaria automotores que funcionen con este tipo de combustibles.

Inflamable.- cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades: 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%. Para el caso los residuos inflamables generados o con presencia durante el desarrollo del proyecto es el combustible tipo Dese y la Gasolina.

Residuos sólidos urbanos.- Son los residuos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de 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 las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de otra índole; los residuos identificados en esta clasificación son de tipo orgánico e inorgánico, los primeros son sobras de comida y en el segundo grupo papel o materiales utilizados para emboltorio y resguardo de alimentos.

Aguas residuales.- El concepto de aguas residuales designa a aquel tipo de agua que se halla contaminada especialmente con materia fecal y orina de seres humanos o de animales. La fuente de generación son directamente los baños portátiles bajo uso de los trabajadores durante las diferentes etapas del proyecto.

Residuos de manejo especial.- Gran parte de los residuos que se generan en los procesos industriales, y actividades comerciales y de servicios, como subproductos no deseados o como productos fuera de especificación, son Residuos de Manejo Especial. Incorporados a tales residuos, se generan residuos derivados del consumo, operación y mantenimiento de las demás áreas que forman parte de las instalaciones industriales, comerciales y de servicios, como oficinas, comedores, sanitarios y mantenimiento, los cuales por sus características se consideran como Residuos Sólidos Urbanos, pero que por sus volúmenes de generación superiores a 10 toneladas por año o su equivalente en otras unidades, se convierten en Residuos de Manejo Especial.

Los residuos de manejo especial que serán generados durante las diferentes etapas del proyecto se enlistan a continuación:

- Envases metálicos.
- Envases de vidrio.
- Envases de tereftalato de polietileno (PET).
- Tarimas de madera
- Residuos orgánicos por el cambio de uso de suelo

II.2.9.- infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Considerando que solo se identificaron como residuos peligrosos los clasificados como tóxicos ambientales y que se refieren a: aceites gastados, gasolina y/o diésel producto de la utilización de vehículos automotores y equipo y maquinaria con motores que funcionen con este tipo de combustibles, el promovente o responsable del proyecto deberá hacer el abastecimiento de aceites, gasolina y/o diésel por medio del transporte de estos productos en recipientes herméticamente cerrados con capacidad de 200 litros, los cuales serán llenados en las gasolineras cercanas a la zona, no se llevará a cabo el almacenamiento de este tipo de residuos.

Para el caso de aceites gastados cuando se lleve a cabo el cambio del mismo en la maquinaria pesada, este cambio de aceite no se hará en el sitio del proyecto, los vehículos que requieran este servicio serán trasladados a un taller mecánico que cuente con la autorización correspondiente para el almacenamiento y manejo de residuos peligrosos.

Para el caso de los residuos de manejo especial de acuerdo a su clasificación el promovente deberá contar con la siguiente infraestructura y planes de manejo solo en caso de considerarse como un gran generador y que no aplica al tipo de proyecto, para el caso del material vegetal producto del cambio de uso de suelo, este será picado y acomodado para su donación a los pobladores de la zona para su utilización como uso doméstico.

Los residuos generados durante el proceso de preparación del sitio y construcción, deberán ser resguardados en sitios provisionales dependiendo de su volumen generado o en su caso ser transportados de forma inmediata a un banco de tiro que se encuentre autorizado por la autoridad competente en materia ambiental. Para el caso de la vegetación el material que tenga utilización doméstica será donada a los pobladores preferentemente asentado en el Rosendal.

Los residuos sólidos urbanos deberán ser clasificados en orgánicos e inorgánicos, por cada uno de los generadores (trabajadores), esto con la finalidad de realizar de forma adecuada su manejo y disposición final, para la cual el promovente deberá convenir o contratar con las autoridades municipales de Puerto Escondido para el retiro, traslado y disposición final de los mismos a los sitios de tiro autorizados como rellenos sanitarios.

Para el caso de residuos de manejo especial como son envases metálicos, envases y embalajes de papel y cartón, envases de vidrio, envases de tereftalato de polietileno (PET), tarimas de madera, estos tendrán que ser depositados en los centros de acopio según corresponda para su reciclado.

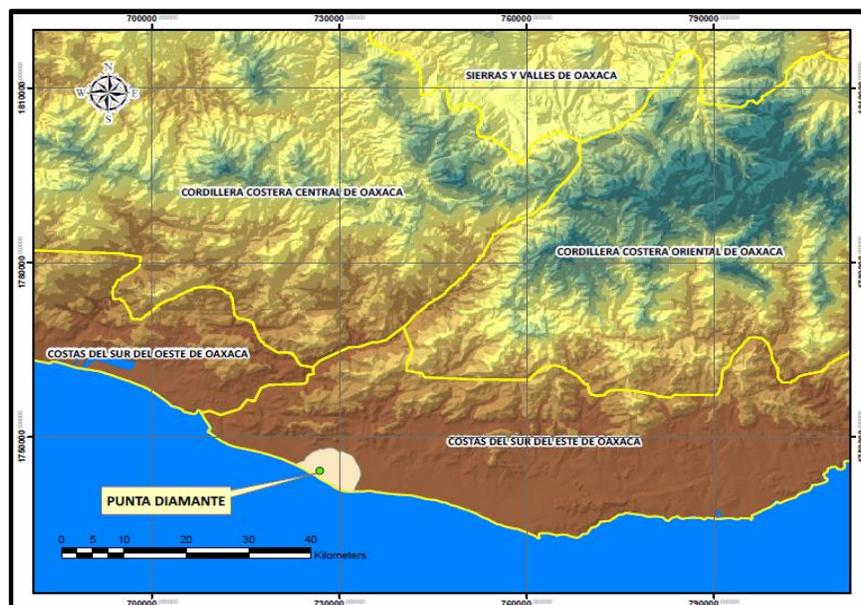
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

En el presente capítulo se justifica la viabilidad del proyecto bajo el desarrollo de la normatividad ambiental, forestal vigente y demás que apliquen al tipo de proyecto a realizar, así como su correlación con los planes de ordenamiento territorial federal, estatal y municipal, con la intención de dar las bases para el planteamiento de las medidas de mitigación, compensación y prevención ambiental y hacer compatible al mismo con el medio ambiente sin comprometer la permanencia de las especies de flora y fauna silvestre y de los ecosistemas aledaños.

Cada uno de estos ordenamientos jurídicos son identificados y vinculados al proyecto con la finalidad de que el promovente en esta etapa del proyecto cumpla con el objetivo de crear una buena compatibilidad entre el proyecto el medio ambiente y los demás factores que se vean influenciados por el proyecto.

Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, publicado en el D.O.F. el 7 de septiembre del 2012, el proyecto se ubica dentro de la Región Ecológica 8.15 y es nombrada como Unidad Ambiental Biofísica No. 144 Costas del Sur del este de Oaxaca.



Ubicación del Proyecto Punta Diamante, con respecto a las unidades biofísicas de la República

Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es de Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.7. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Muy crítico

Política Ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable.

Prioridad de Atención: Alta

Características y/o condicionantes

Característica y/o condicionantes		vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad	El proyecto contempla estrategias de rescate de flora y fauna presentes en el área del proyecto, además de la aplicación de un programa de protección de suelos.
	2. Recuperación de especies en riesgo	
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	En ninguna parte de las etapas que componen el proyecto se plantea el aprovechamiento de estos recursos naturales, aplicación de desarrollo agrícola o ganadero, la proyección del
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	

Característica y/o condicionantes		vinculación
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas	proyecto se hace en esta etapa con la aplicación de las medidas de compensación ambiental ajustadas al SA ambiental de limitado como área de influencia del proyecto
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	
	8. Valoración de los servicios ambientales	
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	Dentro del proyecto no se ubican cuerpos de agua de tipo temporal o permanente, no se contempla el aprovechamiento de aguas subterráneas. El proyecto deberá aplicar las medidas de compensación, mitigación y prevención ambiental para proteger y asegurar la conservación de los recursos naturales
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos	
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA	
	12. Protección de los ecosistemas	
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas	o se llevará a cabo el aprovechamiento forestal durante la operación del proyecto, la afectación de los productos forestales fue a través del cambio de uso de suelo en la etapa de preparación del sitio en una superficie total de 7.39 ha en un tipo de vegetación forestal clasificada como selva baja caducifolia y se plantea la ejecución un programa de rescate de la flora silvestre
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la producción o explotación minera
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable	
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo	Aun cuando el proyecto se ubica en una zona de alto índice de

Característica y/o condicionantes		vinculación
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional	arribo turístico no contempla actividades relacionadas con el turismo
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio	El proyecto tiene como miras a mediano o el corto plazo funcionar para el establecimiento de una unidad habitacional que fortalecerá la vivienda social en la zona, actualmente solo se pretende liberar del proceso administrativo ante la PROFEPA en una superficie total de 7.39 ha
	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil	Esta etapa del proyecto no contempla un programa de protección civil o atención a contingencias ambientales
	26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física	
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región	Considerando que el proyecto actualmente solo considera la liberación de una superficie de 7.39 ha por el cambio de uso de suelo no se considera actividades para el manejo de los recursos hidrológicos
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico	
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	
	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	

El proyecto y el sistema ambiental delimitado como área de influencia del proyecto, no se ubica dentro de áreas de importancia para la conservación de aves, regiones hidrológicas

prioritarias, regiones terrestres prioritarias, áreas naturales protegidas certificadas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), parques nacionales, reservas de la biosfera o áreas dedicadas a la protección de tipo federal, estatal o municipal, regiones Marinas prioritarias ni sitios RAMSAR (planos de localización anexos).

Planes de ordenamiento ecológico Municipal

En el marco estatal, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca, se unifica las disposiciones de la Constitución del país, pero además en el Título Quinto, Artículo 113, Fracción IV, inciso c) otorga a los municipios la facultad para “Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o el Estado elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los Municipios.

Por su parte, la Ley Orgánica Municipal para el Estado de Oaxaca, en su Capítulo II, Artículo 43, Fracción XV, lo atribuye para participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia, así como formular, aprobar y ejecutar los planes de desarrollo municipal y los programas de obras correspondientes. En este mismo marco legal, la Fracción XIII, del artículo 68, Capítulo I de las Facultades y Obligaciones del Presidente Municipal, establece: “Elaborar el plan municipal de desarrollo dentro de los seis primeros meses de su administración, así como los programas anuales de obras y servicios públicos y someterlos al ayuntamiento para su aprobación.”

El Municipio de Santa María Colotepec cabecera municipal donde se ubica el proyecto Punta Diamante no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico vigente, que pudiera condicionar el proyecto.

Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica

No se consideran para el área donde se desarrolla el proyecto ni en el sistema ambiental definido como área de influencia del proyecto.

Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas, que cuentan con aplicación al proyecto se describen a continuación así como su vinculación correspondiente con el desarrollo de cada una de las actividades del Proyecto.

Normas oficiales mexicanas

NORMA	TEMA	VINCULACION
Norma oficial mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Cada uno de los vehículos que circulen en el área del proyecto deberán contar con su bitácora de mantenimiento preventivo y correctivo, así como de su comprobante de verificación vehicular, asegurando con esto que la emisión de gases por su funcionamiento sea mínima y dentro de los niveles permitidos
Norma Oficial Mexicana NOM-048-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible. [recurso electrónico]	El medio de transporte más común y ordinario en la zona son las motocicletas y mototaxis, razón por la cual los primeros quedan obligados a contar con las bitácoras de mantenimiento preventivo y correctivo, para el caso del transporte público quedará restringido el acceso al sitio del proyecto
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	A través de sus listados para la clasificación de los residuos peligrosos, se llevó a cabo la identificación de los mismos y que serán generados dentro del área del proyecto y su manejo
NORMA Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo	Con el apoyo de esta norma se hizo la clasificación e identificación de los residuos de manejo especial y las medidas para su manejo, aunque por no sobrepasar los niveles generados para considerarse como gran generador,

NORMA	TEMA	VINCULACION
		el manejo solo consiste al almacenamiento temporal en contenedores y su posterior traslado a los sitios de disposición final administrados por las autoridades de Puerto Escondido
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. [recurso electrónico]	Una vez identificadas la especies de flora y fauna distribuidas y localizadas en el área del proyecto, con la ayuda de los listados de esta norma se concluye que no existen especies bajo alguna categoría de riesgo
Norma Oficial Mexicana NOM-062-SEMARNAT-1994	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.	El cambio de uso de suelo en terrenos forestales no se hará con fines para el establecimiento de áreas agropecuarias, el cambio de uso de suelo se lleva a cabo para el posterior establecimiento de un inmueble

Planes o programas de desarrollo urbano (PDUI)

Para la zona donde se ubica el proyecto no se identificaron planes de desarrollo urbano para el Municipio de Santa María Colotepec.

III.6.- Leyes aplicables al proyecto

III.1.- ordenamientos jurídicos federales

Se refiere a la vinculación entre el conjunto de normas jurídicas que rigen en un lugar determinado en una época concreta en materia forestal y ambiental con la realización del proyecto en cada una de sus actividades que integran las diferentes etapas en el desarrollo del cambio de uso de suelo para la construcción del inmueble Rancho Punta Paraíso:

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 2o. La Nación Mexicana es única e indivisible.

VI. Acceder, con respeto a las formas y modalidades de propiedad y tenencia de la tierra establecidas en esta Constitución y a las leyes de la materia, así como a los derechos adquiridos por terceros o por integrantes de la comunidad, al uso y disfrute preferente de los recursos naturales de los lugares que habitan y ocupan las comunidades, salvo aquellos que corresponden a las áreas estratégicas, en términos de esta Constitución. Para estos efectos las comunidades podrán asociarse en términos de ley.

El proyecto se ubica en la localidad El Rosedal, perteneciente al Municipio de Santa María Colotepec, Distrito de Pochutla, Oaxaca, el área del proyecto no tienen problemas legales de propiedad, y el promovente del proyecto se compromete a cumplir con las medidas de prevención, compensación y mitigación ambiental que le sean asignadas dentro del presente documento y las que indique y condicionen las autoridades competentes en la materia, siempre hacia el beneficio de la protección y conservación de los recursos naturales.

Artículo 4o. párrafo 5°.- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley

El promovente en su carácter de responsable de la ejecución del proyecto, así como de la aplicación de las medidas de prevención, compensación y mitigación ambiental, tiene la obligación moral y civil, para dar cabal cumplimiento a cada una de estas medidas, siempre garantizando los derechos ambientales de las comunidades y pobladores asentados en las zonas aledañas al proyecto, en caso de no ser así deberá acatar las sanciones administrativas a las que se sometido tanto por la federación, el estado y los Municipio de la región

Art. 27.- La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la nación, la cual ha tenido y tiene el

derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada

(Parrafo 5°).- Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas.

Dentro de la zona o área del proyecto no se ubican áreas que sean clasificadas como bienes de la nación o zonas federales que pudieran someter el proyecto a otro tipo de trámites.

Ley General de Bienes Nacionales.-

ARTÍCULO 7.- Son bienes de uso común:

VIII.- Los cauces de las corrientes y los vasos de los lagos, lagunas y esteros de propiedad nacional;

Se hace mención y vinculación de este artículo, dando a conocer que dentro del terreno y superficie sometida al cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no se ubican corrientes de tipo intermitente o permanente, cuerpos de agua, lagunas o esteros considerados como propiedad nacional.

ARTÍCULO 17.- Las concesiones sobre bienes de dominio directo de la Nación cuyo otorgamiento autoriza el párrafo sexto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se regirán por lo dispuesto en las leyes reglamentarias respectivas.

Al no existir bienes considerados como de la Nación, no se tramitará ningún tipo de concesión durante esta etapa del proyecto.

LEY GENERAL DE AGUAS NACIONALES.-

ARTÍCULO 17. Es libre la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales superficiales por medios manuales para uso doméstico conforme a la fracción LVI del Artículo 3 de esta Ley, siempre que no se desvíen de su cauce ni se produzca una alteración en su calidad o una disminución significativa en su caudal, en los términos de la reglamentación aplicable.

Esta etapa del proyecto no requiere la explotación de aguas superficiales o subterráneas, así como tampoco se generará la afectación de este tipo de recurso, por el desarrollo del proyecto ni a lo largo de su regularización.

ARTÍCULO 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas

No se tramitará ningún tipo de concesión en esta etapa de regularización del proyecto, toda vez que no se requiere la explotación del recurso agua o de algún bien federal perteneciente a la nación.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el 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:

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

El estudio de impacto ambiental se presenta en su modalidad particular por la realización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie total de 73,961.15 m² en un tipo de vegetación clasificado como selva baja caducifolia.

Se hace la aclaración que el mismo es elaborado de acuerdo a lo dictado en la resolución administrativa No. 004, expedida por la PROFEPA y derivada del procedimiento administrativo bajo el expediente PFFA/26.3/2C.27.5/0019-18.

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

El proyecto El Diamante ha sido desarrollado en esta etapa y que una vez regularizada la superficie bajo proceso administrativo por parte de la PROFEPA, se concluirá en

ecosistema costero distribuido en la Región Costa del Estado de Oaxaca y que de acuerdo a la información temática del INEGI en su información de Uso de suelo y vegetación serie V, este ecosistema se encuentra compuesto por vegetación clasificada como: vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia, y que de acuerdo a la distribución de especies colectadas e identificadas en las evaluaciones de campo el tipo de vegetación predominante localizado dentro del área del proyecto corresponde a selva baja caducifolia.

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

La presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, es ingresada para su evaluación y dictaminación a la SEMARANAT, Delegación Oaxaca, bajo dos incisos de la LGEEPA, cambio de uso de suelo y desarrollo de inmuebles en un ecosistema costero, en el contenido de este documenteo se hace una descripción de los impactos ambientales ya generados por el inicio de obra y los próximos a generar durante la regularización del mismo, en estos se incluyen el planteamiento de las medidas de prevención, compensación y mitigación ambiental

ARTÍCULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

Se anexa manifiesto de decir verdad, sobre la legitimidad de la información física y biológica tanto del sitio del proyecto como del sistema ambiental. Firmado por el responsable de la elaboración del estudio, así como del promovente en este caso el C. Erasmo Altamirano Escamilla.

ARTÍCULO 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

Dentro de los muestreos realizados dentro del área del proyecto y del sistema ambiental delimitado y áreas colindantes a la zona del proyecto, no se localizaron especies de flora y fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, además de que el proyecto no contempla el aprovechamiento de especies silvestre en ninguna de sus formas

ARTÍCULO 80.- Los criterios para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, a que se refiere el artículo 79 de esta Ley, serán considerados en:

I.- El otorgamiento de concesiones, permisos y, en general, de toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, repoblación, propagación y desarrollo de la flora y fauna silvestres;

En caso de que la autoridad competente en la materia ponga como condicionante la aplicación de un programa de restauración de áreas, este será desglosado considerando la utilización de especies de interés ecológico por su uso local, ornamental y como especie para la prestación de hábitats a la fauna silvestre y sobre todo la selección de especies propias al tipo de vegetación presente en la zona (selva baja caducifolia).

ARTÍCULO 83.- El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.

No se llevó a cabo durante las actividades del cambio de uso del suelo el aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre con fines lucrativos, la vegetación forestal removida durante el CUSTF fue donada como material combustible a los pobladores asentados en la población de El Rosedal. De acuerdo a los muestreos para la identificación de especies vegetales y animales distribuidas en la zona del proyecto y SA no se identificaron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ARTÍCULO 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

En el área donde se llevó a cabo el cambio de uso de suelo, los suelos son arenosos y con un buen drenaje, lo que permite la buena captación de las aguas de lluvia para aumentar el potencial de los mantos acuíferos subterráneos, la escasa pendiente va de un rango de 1-5%, por lo que no es propenso a los procesos de erosión.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Derivado del procedimiento y que hace referencia la resolución administrativa No. 004 que es causado por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales clasificados como selva baja caducifolia, y de acuerdo a lo que condicione la SEMARNAT, se cumplirá con lo dispuesto en este artículo presentado el estudio técnico justificativo correspondiente y así liberar el proyecto en su totalidad.

Artículo 97. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

En el sitio del proyecto donde se llevó a cabo el cambio de uso de suelo no existe la presencia de áreas incendiadas y hacia las áreas aledañas tampoco.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

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.

No se hará una extracción de tipo lucrativa de la flora y fauna silvestre una vez terminado y concluido el proyecto ni durante su regularización, así mismo se hace constar que durante el avance del proyecto no se llevó a cabo la extracción y aprovechamiento ilícito de las especies de vida silvestre.

El producto obtenido por el cambio de uso de suelo y que fue únicamente para el caso de la vegetación, fue donado a los pobladores de la comunidad de El Rosedal, perteneciente al Municipio de Santa María Colotepec.

Artículo 52. Las personas que trasladen ejemplares vivos de especies silvestres, deberán contar con la autorización correspondiente otorgada por la Secretaría de conformidad con lo establecido en el reglamento. Asimismo deberán dar cumplimiento a las normas oficiales mexicanas correspondientes.

Para el caso de presentarse la necesidad de traslado de algunas especies de flora y fauna silvestre para su trasplante o reubicación, este será avalado por medio de la validación de el programa de rescate y condicionada su ejecución a través de la autorización correspondiente en materia ambiental expedida por la SEMARNAT, una vez autorizado el presente documento.

Artículo 56. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la

información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.

Para la determinación del estatus ecológico o categoría de riesgo de las especies localizadas e identificadas dentro del área del proyecto y del SA como área de influencia del proyecto y que fueron el resultado de los muestreos realizados en ambas áreas, se utilizó el listado de las especies en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, concluyendo que en ambas zonas no se localizaron especies bajo alguna categoría de riesgo

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

La clasificación de los residuos peligrosos fue en base a lo señalado en la NOM-052-SEMARNAT-2005 y de la presente Ley, siendo los identificados los siguientes: aceites gastados y combustibles utilizados para el funcionamiento de vehículos automotores como son diésel y gasolina en cualquiera de sus presentaciones.

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Durante las etapas ya realizadas que consistieron en la preparación del sitio y construcción o apertura de brechas, el personal contratado genero residuos de tipo doméstico orgánicos e inorgánicos como son: papel, cartón, vidrio, envases de tereftalato de polietileno (PET), bolsas de polietileno, que por las cantidades generadas no es necesario la presentación de un programa integral de manejo

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;

Durante los trabajos de preparación del sitio y/o construcción o apertura de brechas los siguientes residuos clasificados como de manejo especial fueron:

Material vegetal producto de la remoción del arbolado durante la etapa de preparación del sitio en un tipo de vegetación clasificada como selva baja caducifolia en una superficie total de 73,961.15 m².

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Considerando que el presente documento se presenta a través de un resolutivo dictado por la PROFEPA, el promovente queda obligado a resarcir el daño por medio de las multas administrativas impuestas en la resolución correspondiente, aplicación inmediata de las medidas correctivas, regularización de los estudios ambientales y forestales correspondientes, así como el pago por concepto de compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales clasificados como selva baja caducifolia que para el caso determine la SEMARNAT.

Artículo 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas.

Las personas que se valgan de un tercero, lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría.

No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.

El responsable de la aplicación de todas las medidas correctivas por el ilícito ya cometido, pago de multas establecidas, regularización de permisos en materia forestal y ambiental, aplicación de las medidas de mitigación y compensación ambiental, así como la realización de actividades de protección y restauración de la flora y fauna silvestre, paisaje y en general de los ecosistemas costeros de la zona, será el C. Erasmo Altamirano Escamilla por medio de la contratación de una empresa o persona física con especialidad en manejo ambiental.

Artículo 25.- Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omite impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.

Una vez que se obtengan las autorizaciones correspondientes en materia forestal y ambiental, el responsable de la obra y promovente directo del proyecto será el único responsable de realizar y aplicar las medidas de mitigación ambiental recomendadas por la Secretaría y enlistadas en el presente documento bajo la asesoría de una empresa o persona física con experiencia en manejo ambiental.

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

Artículo 2o. Esta ley tiene por objeto:

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

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

Cada uno de los vehículos automotores que funcione con combustible diésel y gasolina en cualquiera de sus tipos, así como maquinaria y herramientas que funcionen con gasolina y mezcla con aceites, deberán contar con bitácora de mantenimiento, además que las mismas deberán respetar las cantidades mínimas de emisión de gases marcadas en las normas correspondientes

Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;

II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;

VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;

El promovente y responsable del proyecto, queda comprometido ante la Federación, El Estado y los Municipios de la zona, para respetar cada una de las Leyes, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y planes de ordenamiento territorial ecológico, a nivel Federal, Estatal y Municipal, a fin de hacer amigable con el proyecto con el medio ambiente y sobre todo sin dañar los ecosistemas aledaños durante la etapa de operación y mantenimiento del inmueble

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

Un sistema es un todo, que no puede ser tomado en partes sin que se pierdan sus características esenciales y, por lo tanto, se debe de estudiar como un todo. Los sistemas ambientales pueden ser naturales: son todos aquellos que forman la ecosfera que es la parte de la tierra donde existe vida sin apoyo artificial por ejemplo: la atmósfera, la hidrósfera, la geofesra, la biósfera, y están los artificiales: los cuales son todos aquellos que proceden de la historia de la humanidad y su desarrollo y diversidad cultural como son: la sociosfera, la tecnosfera, la noosfera. Debido a este sistema surgen unos componentes y los podemos clasificar de una forma resumida y precisa de la siguiente manera:

- Componentes físico químicos, terrestres y fuera de la tierra entre ellos están: minerales, suelos, clima, recursos hídricos, atmósfera.
- Componentes de la flora y fauna, entre ellos están animales bosques y plantas.
- Componente humano entre ellos están: infraestructura, desarrollo económico, social cultural e histórico.

Desde allí podremos estudiar ciertas características de los sistemas ambientales, tomando como base los componentes ambientales antes mencionados. Entre estos están: respecto a los componentes físicos-químicos, son de interés: las características de los elementos fuera de la tierra, que influyen la vida en el planeta. Las características geográficas, incluyendo el paisaje. Las propias características físicas y químicas.

Respecto a los componentes de flora y fauna, interesan: su capacidad de reproducción, las relaciones de dependencia entre los organismos, sus posibilidades de proporcionar alimentos y ser parte importante del hábitat para los animales, la ocupación de los espacios.

Sobre el componente humano, son de importancia: su capacidad de influir en el resto de componentes. Su desarrollo tecnológico y levantamiento de infraestructura, sus vínculos sociales, las relaciones económicas, políticas, culturales y su propio bienestar.

Dentro del sistema ambiental se encuentra involucrado el ambiente urbano y rural y los podemos definir de la siguiente manera:

Medio urbano: cuando hombres y mujeres viven muy cerca y organizados

Medio rural: cuando se habita y se ocupa el terreno dispersamente.

La intención de delimitar un sistema ambiental es la de identificar los impactos ambientales que pudiera generar el proyecto, no únicamente sobre los recursos ambientales con los cuales tiene relación directa, sino también, con aquellos elementos ambientales que conforman ecosistemas presentes en el sistema ambiental a fin de establecer las medidas de acción necesarias acordes con el impacto real que pudiera generar el desarrollo del proyecto.

Para cumplir con el objetivo señalado, es necesario una vez delimitado el sistema ambiental, describir, caracterizar y realizar un diagnóstico de las condiciones ambientales que imperan dicha área así como identificar las condiciones actuales de conservación o deterioro de recursos naturales aunado.

En el presente capítulo se describen las características del área donde se contempla la ejecución del proyecto, considerando información a nivel cuenca o región, caracterizando el sistema ambiental de lo general a lo particular.

De igual forma, se presenta el estado actual de cada uno de elementos ambientales, durante la inserción del proyecto, además de describir el aspecto socioeconómico, detallando su demografía considerando factores de migración, natalidad, mortalidad, crecimiento y distribución de las poblaciones involucradas con este proyecto.

Bajo la descripción anterior se delimitó el sistema ambiental utilizando los siguientes criterios físicos, biológicos y sociales, y el alcance de afectación de forma positiva o negativa por la realización o ejecución del proyecto hacia estos:

Ubicación de microcuencas.- se consideró como parte fundamental en la delimitación del SA, considerando que la forma y distribución de las corrientes intermitentes y perennes, se encuentra definida por una serie de parte aguas, con tendencia a la segregación o confinamiento de áreas con las mismas características de topografía, suelo, geología, clima y relieve.

Tipos de vegetación: dentro de la delimitación del SA, se consideró la distribución y presencia de los diferentes tipos de vegetación distribuidos en el lugar sobre todo en la microcuenca, considerando la homogeneidad.

Sociales.- se considera el beneficio y su longitud de alcance hacia los pobladores de la región, a través de la generación de empleos y beneficios sociales.

Considerando los factores anteriores para la delimitación del Sistema Ambiental como área de influencia del proyecto se delimito un polígono con una superficie total de 4,823.65 ha, en la siguiente tabla se describen las coordenadas de los vértices principales que definen el polígono, estas se definen en un sistema de coordenadas UTM, con un DATUM WGS-84, una zona de cuadrículas 14 y una banda Q.

VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	729291	1748018	28	726861	1742870
2	729725	1747683	29	726299	1743269
3	729980	1747516	30	725841	1743544
4	730617	1747544	31	725341	1743856
5	731111	1747286	32	724725	1744240
6	731811	1747006	33	724156	1744573
7	732161	1746753	34	723534	1744906
8	732393	1746392	35	722962	1745189
9	732669	1745787	36	723133	1745503
10	732926	1745381	37	723652	1745725
11	733234	1744773	38	724064	1745873
12	733361	1744418	39	724350	1745968
13	733448	1743944	40	724498	1746381
14	733484	1743386	41	724710	1746688
15	733261	1742624	42	725144	1746995
16	732893	1741947	43	725366	1747281
17	732626	1741386	44	725588	1747355

VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
18	732462	1740923	45	725874	1747545
19	732252	1740647	46	726170	1747662
20	731761	1740587	47	726477	1747768
21	731131	1740679	48	726901	1748043
22	730239	1740977	49	727310	1747889
23	729687	1741174	50	727589	1748011
24	729239	1741330	51	728169	1748172
25	729210	1741596	52	728570	1748202
26	728405	1741992	53	728986	1748134
27	727682	1742336	54	729291	1748018

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1.- aspectos abióticos

a) *Clima*

El clima identificado en el SA donde se desarrolla el proyecto y de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García en 1981 cuenta con la siguiente nomenclatura y se definen como climas cálidos subhúmedos:

Aw0(w)

El grupo de climas A conformados por los conocidos como tropicales lluviosos, registran temperaturas medias del mes más frío mayor a los 18°C.

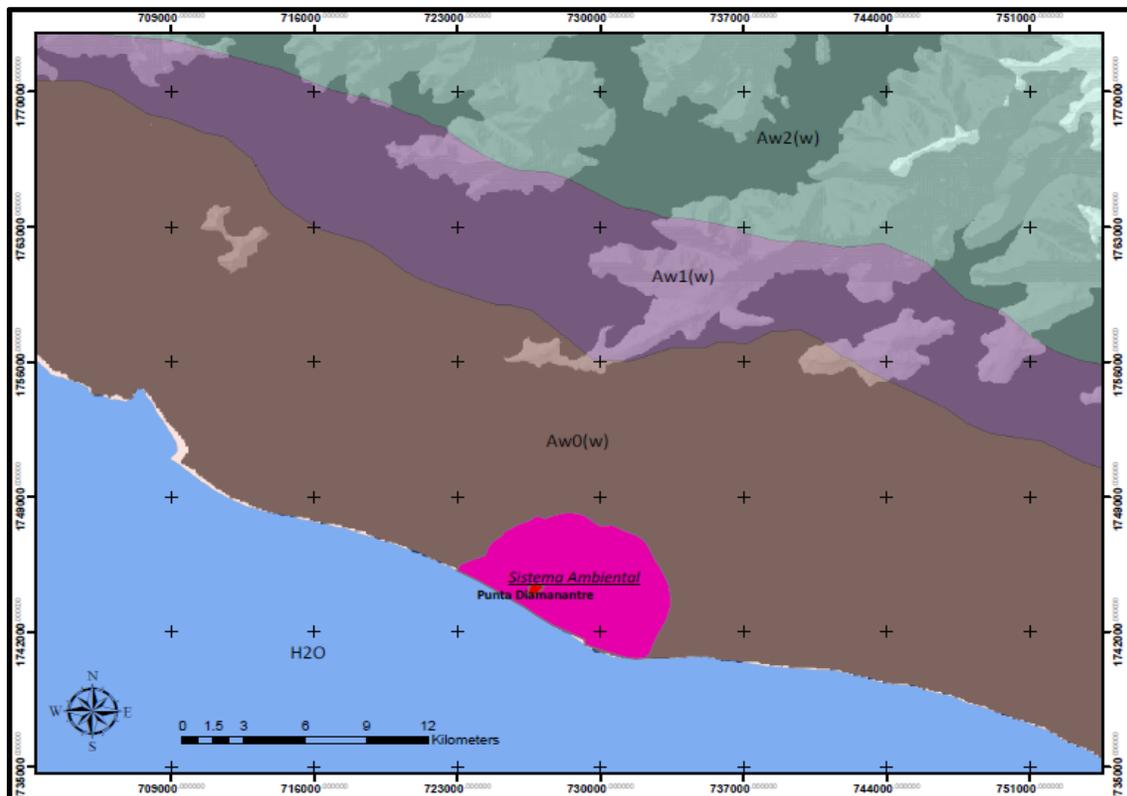
Se extienden a lo largo de las vertientes mexicanas de ambos mares (Golfo de México y Océano Pacífico).

De forma combinada con el subclima clasificado como w, forman los climas definidos como climas de sabana (Aw) o clima caliente subhúmedo con lluvias en verano, abarcan zonas desde el nivel del mar hasta una altitud de 800 1,000 metros.

Considerando el subíndice 0, este tipo de clima tiene la característica de ser un clima con un cociente de precipitación menor a los 43.2 siendo definido como el más seco de los subhúmedos.

Por la ubicación del proyecto en una zona tropical, en el área del proyecto y del SA, son frecuentes el paso de tormentas tropicales donde se registran vientos de gran intensidad y precipitaciones copiosas o abundantes. Además de vientos y lluvias, la presencia de una tormenta tropical puede llegar a generar olas muy grandes y marejadas. Como consecuencia de estos fenómenos, es habitual que estas tormentas provoquen inundaciones en las regiones costeras.

Este tipo de fenómeno suelen causar ráfagas de más de 60 kilómetros por hora. Su velocidad media suele situarse en torno a los 120 km/h, aunque con registros que superan los 400 km/h.



b) Geología y geomorfología

De acuerdo a la información cartográfica digitalizada y publicada por el INEGI (2012), escala 1:250,000 los diferentes tipos geomorfológicos que se distribuyen en el SA como área de influencia del proyecto se describen a continuación.

Tipo de Geología presente en el Sistema Ambiental

CLAVE	ERA	SISTEMA
J(Gn)	Mesozoico	Jurásico
Q(cg)	Cenozoico	Cuaternario

MESOZOICO JURÁSICO

La unidad limolita-arenisca TR-J(lm-ar), aflora sobre todo hacia la parte norte y oriente del estado, en una morfología de cerros y lomeríos de pendientes suaves.

La gran unidad donde está asentada la cabecera Santiago Yaveo, es una potente secuencia constituida por sedimentos clásticos continentales e intercalaciones irregulares de derrames andesíticos. La textura es pelítica, samítica y algunas veces granoblástica, ya que presenta metamorfismo gradual en las cercanías del contacto con la unidad de esquistos cretácicos; con granos seleccionados de subredondeados a redondeados, constituidos por cuarzo, feldespatos y fragmentos líticos con cementante silíceo y matriz arcillosa. El color varía desde gris claro y pardo, hasta su característico y llamativo color rojo con tonos blancos. Las areniscas arcósicas son de grano fino a grueso, en ocasiones presentan estratificación gradada y el espesor de sus capas es de 25 a 40 cm; en las limolitas es de 5 a 15 cm.

Cubre discordantemente a rocas graníticas paleozoicas, su contacto superior es concordante y transicional con las unidades clásticas del Jurásico-Cretácico y con las calizas del Cretácico Inferior; esta unidad corresponde a la Formación Todos Santos del Triásico-Jurásico. Su morfología es de cerros y lomas distribuidos como una amplia franja con orientación noroeste-sureste.

Al oriente de la entidad se muestra la unidad TR-J(ar-cg), en forma de lomeríos de baja a mediana altura; se trata de una gran unidad ubicada en los alrededores de la cabecera Matías Romero, representa un depósito sedimentario de origen continental, constituido por arenisca, arenisca conglomerática y conglomerado en una secuencia alternante, de color rojizo a café que intemperiza en color café verdoso. Las areniscas son de grano fino, medio y grueso, con líticos de pedernal, rocas metamórficas y volcánicas, cementados en matriz calcáreo-arcillosa. Los conglomerados son polimícticos, formados por clastos de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, mal clasificados, de subredondeados a bien redondeados, ocasionalmente cementados por carbonato de calcio.

Localmente la arenisca presenta un metamorfismo de bajo grado, con esquistosidad que varía de incipiente a bien definida. La unidad pertenece probablemente a los lechos rojos de la Formación Todos Santos del Triásico-Jurásico. Sobreyace de manera discordante a rocas graníticas paleozoicas y subyace de igual manera a rocas calcáreas cretácicas.

JURÁSICO

Las rocas ígneas intrusivas ácidas del Jurásico J(Igia), se manifiestan al centro-sur de la entidad, como sierras alargadas que oscilan alrededor de los 1 000 m de altitud, observándose muy disectadas y con fuertes inclinaciones; mientras que al suroeste y oeste, se exhiben como lomeríos bajos y cerros. Estas últimas comprenden una asociación heterogénea de granito y granodiorita. El granito es de color gris, está constituido por cuarzo, ortoclasa, microclina, hornblenda, clorita, esfena y apatito, con una textura holocristalina granular alotriomórfica. La granodiorita presenta la misma asociación mineralógica que el granito, además de mostrar contenido de andesina y oligoclasa, así como una mayor concentración de minerales ferromagnesianos y grano grueso; ambos presentan color gris verdoso. La unidad está afectada por diques de diorita y pegmatita; también se observa bandeamiento o lineamiento en los minerales. Subyace discordantemente a las rocas sedimentarias del Jurásico.

La unidad cartografiada como J(Igei), representa una andesita de color gris oscuro, se caracteriza por presentar cristales diseminados de pirita, su textura es holocristalina afanítica y su estructura es compacta, además es masiva con intemperismo y fracturamiento moderado. Sobreyace en discordancia a rocas intrusivas paleozoicas y subyace de igual modo a las rocas clásticas y calcáreas mesozoicas y terciarias marinas. Aflora al oriente del estado, en un relieve de lomeríos alargados de pendientes suaves.

El segundo tipo de unidad geológica de mayor superficie dentro de la entidad es J(Gn), la cual forma parte de la franja metamórfica denominada Complejo Xolapa, el cual es un

cinturón metamórfico de baja presión y alta temperatura, característico de una zona orogénica circunpácífica, originado como expresión orogénica de la subducción de la placa oceánica bajo el borde de la corteza continental americana. Esta unidad consta de una asociación de gneis, esquisto, granulita, granodiorita gneílica y metagranito. El gneis tiene textura granoblástica, pertenece a las facies de anfibolita de almandino y esquistos verdes, de la clase química cuarzo feldespática; presenta minerales como cuarzo, oligoclasa, andesina, ortoclasa, biotita, moscovita, almandino, circón, turmalina, esfena, clorita, epidota, arcillas, piritita y hematita. La unidad presenta localmente carácter migmatítico, está afectada por diques aplíticos y de composición intermedia y abundantes vetillas de cuarzo, se encuentra con intemperismo profundo y presenta micropliegues. Se presenta al centro-sur y suroeste del estado, como una franja angosta a lo largo del margen pacífico y se expresa como lomeríos y cerros de relieve discreto.

La unidad esquisto-gneis, J(E-Gn), es una intercalación metamórfica de color gris claro y oscuro que intemperiza en pardo claro con amarillo ocre y rojo. El gneis es de textura granoblástica y el esquisto holocristalino lepidoblástico. Localmente se presenta augengneis producto de metamorfismo cataclástico. Su fracturamiento es moderado y a lo largo de los planos de foliación. Constituye parte del Complejo Xolapa y aflora hacia la porción centro-sur del estado en un relieve de lomeríos bajos.

La unidad de arenisca Jm(ar), constituye una arenisca arcósica de grano fino a grueso, compacta, de textura samítica y de color gris claro que intemperiza en tono pardo, dispuesta en estratos medios y gruesos. Pertenece al Grupo Tecocoyunca y aflora al noroccidente de la entidad en forma de cerros abruptos sobre rocas metamórficas del Paleozoico.

En la unidad clasificada como lutita-arenisca Jm(luar), la lutita es calcárea de color gris oscuro, asociada a limolita carbonosa; la arenisca es arcosa y subarcosa, de color café verdoso y pardo rojizo, de grano fino a medio, compacta y de textura clástica y samítica.

Pertenece al Grupo Tecocoyunca, el cual sobreyace al Conglomerado Cualac y subyace en discordancia a sedimentos areno-conglomeráticos del Cretácico. Sólo hay un afloramiento, ubicado en San Juan Cieneguilla, en el extremo oeste de la entidad.

CENOZOICO

TERCIARIO.- Las rocas ígneas intrusivas ácidas del Terciario T(Igia), incluyen sobre todo granito, pero también se encuentran granodiorita, granito-granodiorita y granodioritatonalita; afloran en los extremos occidental y oriental del estado, en forma de

sierras altas de pendientes abruptas, cerros de poca altura con pendientes abruptas y lomeríos aislados.

Las rocas ígneas intrusivas intermedias del Terciario T(Igii), incluyen sobre todo monzonitas, distribuidas al este y noreste de la ciudad de Oaxaca de Juárez en forma de sierras. También se tiene una unidad de sienita al norte de San José Ayuquila, al noreste del estado, con expresión de promontorios; por último, se tiene un afloramiento de diorita en forma de una entrante continental que divide las grandes lagunas Superior e Inferior.

Las monzonitas previamente mencionadas, son pórfidos monzoníticos compactos, de textura holocristalina equigranular y de color gris verdoso. Se encuentran emplazadas en rocas sedimentarias y cataclásticas del Mesozoico, donde han producido zonas de mineralización de sulfuros.

Los materiales ígneos extrusivos ácidos del Terciario Inferior Ti(Igea), se distribuyen al centro-este y este del territorio oaxaqueño, con una morfología de sierras altas y cumbres escarpadas, lomas alargadas con pendientes abruptas, así como mesas. Incluyen rocas del tipo toba ácida así como dacita.

Los materiales ígneos extrusivos ácidos del Terciario Superior Ts(Igea), cubren una extensión importante, se exhiben como sierras altas de cumbres escarpadas, lomas alargadas con pendientes abruptas, mesas y lomeríos de escasa elevación, lo anterior al oeste, noroeste, centro, sureste, este y centro-sur de la entidad.

Las tobas ácidas son las que dominan, pero también existen riocacitas, dacitas y riolitas. Al centro-sur del estado se exhibe una gran unidad de toba ácida, se trata de un conjunto de productos piroclásticos de diversas características, comprende tobas riocacíticas, riolíticas y dacíticas e ignimbritas que presentan diversas texturas, tales como piroclástica, holocristalina, afanítica y porfídica; su composición mineralógica es de cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa sódica, biotita, sericita, calcita, zircón, hematita, esfena y magnetita. La unidad tiene fragmentos de roca y vidrio silíceo y magnetita; se presenta en pseudoestratificación, con fracturamiento moderado e intemperismo somero; su color varía de pardo claro a rosado con tonos blancos, negros y amarillos ocre. La unidad está asociada con depósitos volcanoclásticos; sus relaciones estratigráficas son discordantes sobre las rocas más antiguas, subyace de igual modo a basaltos más recientes. Morfológicamente se caracteriza por un relieve de montañas con pendientes fuertes y cimas agudas.

Las rocas ígneas extrusivas intermedias del Terciario aparecen cartografiadas en tres grupos: T(Igei), Ti(Igei) y Ts(Igei); de las primeras sólo hay un pequeño afloramiento de andesita al sureste de San Juan Juquila Mixes; mientras que las segundas, Ti(Igei), se exhiben al centro-este, este y sureste de la entidad, incluyen tobas intermedias y andesitas, el mayor afloramiento se ubica al oeste de la presa Presidente Benito Juárez, consta de tobas de composición intermedia, compactas, de color gris verdoso, de textura piroclástica, constituidas por plagioclasas sódicas, clorita, epidota y cuarzo secundario, así como pirita y hematina, en una matriz vítrea; están afectadas por un sistema de fracturamiento de dirección noroeste-sureste, presentan evidencias de hidrotermalismo. La morfología es de lomeríos bajos.

Las terceras Ts(Igei), son las que ocupan la mayor área, se distribuyen al noroeste, oeste, centro, centrosur y centro-este del territorio oaxaqueño, se expresan como: montañas altas con laderas de pendientes escarpadas, montañas disectadas por profundos barrancos, cerros escarpados, lomas de pendientes abruptas y lomeríos bajos. Incluyen sobre todo andesita, además de toba intermedia, andesita-brecha volcánica intermedia y andesita-toba intermedia.

En relación con las rocas ígneas extrusivas básicas del Terciario, sólo se presentan las del Terciario Superior Ts(Igeb), engloban basalto y la asociación basalto-brecha volcánica básica. Su morfología es de cerros con pronunciados escarpes, así como lomeríos de pendientes suaves. Afloran al noroeste y centro-sur del estado, dentro de las primeras, se tiene una, la secuencia de basalto-brecha volcánica básica, está constituida por una alternancia de coladas basálticas con brechas volcánicas de la misma composición, de colores gris oscuro y rojizo; las coladas están compuestas por basaltos de olivino, vesiculares, e textura holocristalina intergranular; presentando además los minerales iddingsita, augita, hiperstena, pirita, hematita y magnetita. La unidad sobreyace a las rocas intermedias del Terciario Superior y a los depósitos continentales de la Formación Huajuapán. La morfología es de cerros con superficie irregular y fuertes pendientes.

Los conglomerados del Terciario Inferior Ti(cg) se muestran al oeste, noroeste, norte y centro de la entidad; los que se ubican al noroeste de la ciudad de Oaxaca de Juárez son de tipo polimíctico, de color rojizo, masivos y en estratos gruesos, con esporádicos lentes arenosos de grano fino; los guijarros se presentan bien redondeados en diámetros de hasta 10 cm, contenidos en una matriz areno-limosa y medianamente cementados por carbonato. Se encuentran afectados por diques andesíticos.

Su morfología es de lomeríos muy disectados. Sólo se presentan dos afloramientos de arenisca del Terciario Inferior Ti(ar), uno al norte y otro al oeste del estado, constan de una secuencia detrítica formada por areniscas depositadas en un ambiente fluviolacustre; presentan fragmentos de grano medio, subangulosos a subredondeados, provenientes de rocas volcánicas intermedias y sedimentarias calcáreas, en una matriz areno-arcillosa. En algunas partes cambian gradualmente a arenisca conglomerática o se intercalan con horizontes de tobas de composición intermedia.

RELIEVE

El relieve terrestre es el término que define a las formas que tiene la corteza terrestre o litosfera en la superficie, tanto en relación con las tierras emergidas como en cuanto al relieve oceánico, es decir, al fondo del mar. Es el objeto de estudio de la geomorfología y de la geografía física, sobre todo, al hacer referencia a las tierras continentales e insulares.

Según la morfología y la altimetría, el relieve puede dividirse también en relieve terrestre propiamente dicho y relieve submarino. El relieve continental pertenecería a los continentes e islas, y el relieve submarino pertenecería al fondo marino que incluye tanto al suelo de los mares y al de los océanos e incluye a las dorsales oceánicas, el talud continental, la zona abisal y las fosas submarinas.

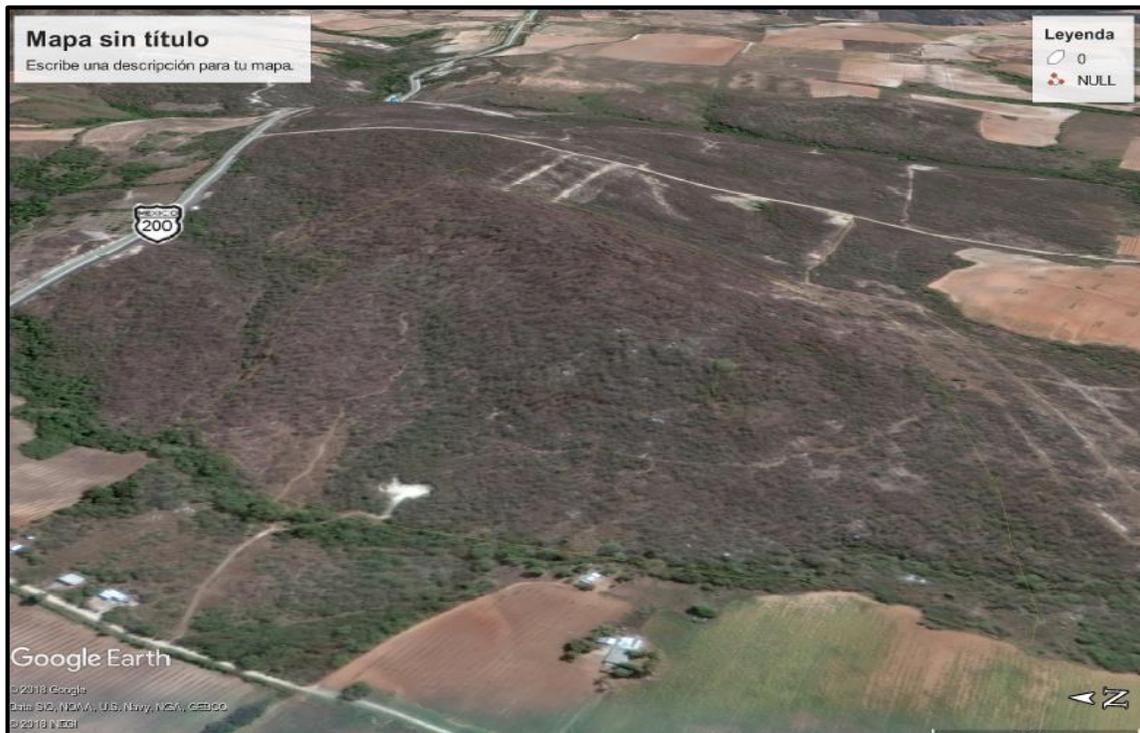
Llanuras: Extensiones de terreno llano o con escasas irregularidades y que suele encontrarse a escasa altura sobre el nivel del mar, especialmente en el caso de las llanuras sedimentarias o aluvionales.

Mesetas: son formas de relieve relativamente planas, aunque elevadas, por lo que se emplea a veces el nombre de altiplanicies. Pueden ser mesetas intermontanas, cuando se encuentran rodeadas de cordilleras como el Altiplano boliviano y otros en diversos continentes).

Montañas: zonas más elevadas del relieve que sobresalen con respecto a las tierras de alrededor y que generalmente se presentan en forma de cordilleras.

Depresión o Cuenca: Terrenos que se encuentran a menor altitud que los relieves circundantes y pueden ser relativas, como en una cuenca sedimentaria y absolutas, cuando ocupan un área bajo el nivel del mar, como sucede con la depresión del Mar Muerto o del Valle de la Muerte.

La zona del proyecto tiene un tipo de relieve definido como de bajas lomas que van de un rango de altura sobre el nivel del mar de los 20 a los 60 metros con pendientes promedio de 20%, colinda con un sistema de valles invadido por la agricultura de temporal y colindantes a la zona de playa aproximadamente a una distancia de 800 metros.



PRESENCIA DE FALLAS Y FRACTURAMIENTOS

Una falla en términos geológicos es el desplazamiento vertical (hacia arriba) del bloque de la derecha, una falla es una fractura, generalmente plana, en el terreno a lo largo de la cual se han deslizado los dos bloques el uno respecto al otro.

Las fallas se producen por esfuerzos tectónicos, incluida la gravedad y empujes horizontales, actuantes en la corteza. La zona de ruptura tiene una superficie ampliamente bien definida denominada plano de falla, aunque puede hablarse de banda de falla cuando la fractura y la deformación asociada tienen una cierta anchura.

Cuando las fallas alcanzan una profundidad en la que se sobrepasa el dominio de deformación frágil se transforman en bandas de cizalla, su equivalente en el dominio

dúctil. El fallamiento (o formación de fallas) es uno de los procesos geológicos importantes durante la formación de montañas. Asimismo, los bordes de las placas tectónicas están formados por fallas de hasta miles de kilómetros de longitud.

La situación geológica actual de México es debido a que el país está al límite de la Placa Norteamericana, que crea una zona de subducción con la Placa de Cocos, en el océano Pacífico. También forma parte del cinturón de fuego del Pacífico, y forma zonas de expansión en los límites de las placas norteamericana y del Pacífico. La actividad sísmica y volcánica de México se debe a las fallas geológicas y puntos calientes que generan placas tectónicas tales como la falla de San Andrés, la falla mesoamericana o el eje volcánico transversal.

El volcanismo es un sistema natural, continuo o discontinuo. Los volcanes tienen una gran relevancia, pero hay fallas como la de San Andrés que experimentan sismos de una forma muy constante. Otras fallas, como la del cañón del sumidero en Chiapas, no representan un riesgo considerable a la población.

Principales fallas geológicas:

Falla de San Andrés

Falla mesoamericana

Eje volcánico transversal

SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA A SISMICIDAD

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta.

La alta sismicidad en el país, es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados aunque estas últimas menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico pero roza con la del Caribe y choca contra las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos.

Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal.

Aunque las zonas epicentrales se localizan en diversos puntos del Pacífico, la Ciudad de México, aunque no se encuentre sobre la costa, se ha convertido en el receptor sísmico de todos ellos debido a que se encuentra lo suficientemente cercana para experimentar sus efectos y, la causa de que estos sean más dañinos en esta zona que en otros lugares, radica entre otras cosas en la naturaleza de su terreno ya que fue fincada en lo que fuera un lago, generando gran preocupación.

REGIONES SISMICAS EN MÉXICO. Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.



c) Suelos

Los suelos son el producto de la interacción, a través del tiempo, del material geológico, clima, relieve y organismos. En el estado de Oaxaca dominan las topofomas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (litosoles, rendzinas y regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, nitosoles).

Tipo de suelo

CLAVE	TIPO DE SUELO
Re+Zg/1/n	Regosol éutrico +Solonchak gleyico/textura gruesa/fase química lítica
Be+Re+Lc/1	Cambisoles eutricos+Regosol eutricos+Luvisol crómico/textura gruesa

Regosol eutríco

Con un grado de textura 1, estos suelos ocupan el primer lugar de dominancia con 33.09% de la superficie estatal. Se caracterizan por presentar un horizonte A ótrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de profundidad. Cuando la textura es arenosa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios del horizonte cámbico u óxico. No están formados de materiales producto de la intensa remoción del horizonte superior, en solución o suspensión.

Son de origen residual formados a partir de rocas de muy diversa naturaleza: ígneas intrusivas ácidas, metamórficas, volcanoclásticas y sedimentarias, como también de origen aluvial a partir de sedimentos recientes; todos estos materiales conforman topofomas de sierras, lomeríos, mesetas y valles, en los que predominan muy diversos climas desde cálidos húmedos, pasando por los templados, hasta climas secos. Se distribuyen en gran parte de la porción occidental y en áreas serranas colindantes con el estado de Chiapas. De estos suelos, 93.01% están limitados por fase lítica, 0.48% por fase gravosa y 0.30% por fase pedregosa; los que tienen limitantes químicas (fase salina y fase sódica) comprenden 1.58%, mientras que los profundos sin ninguna limitante comprenden 4.64%.

Los regosoles éutrícos comprenden el 91.78% de los regosoles. Presentan las características mencionadas con anterioridad y, además, saturación de bases de moderada a muy alta, por lo que son suelos con fertilidad moderada a alta. De estos suelos 93.46% están limitados por fase lítica, 0.57% por fases gravosa y pedregosa, 1.72% por fases salina y/o sódica y sólo 4.25% son profundos sin ninguna limitante.

Las texturas varían desde arena hasta migajón arcillo-arenoso. Los colores son pardos, a veces con tonos amarillentos o grisáceos, o con color gris o amarillo. La variación en el pH va de moderada a ligeramente ácido. Los contenidos de materia orgánica en el horizonte superficial en general son muy pobres, aunque se llegan a encontrar contenidos extremadamente ricos. La capacidad de intercambio catiónico fluctúa de baja a moderada y la saturación de bases de moderada a muy alta. Las cantidades de sodio intercambiable varían de bajas a muy bajas, las de potasio bajas a muy bajas, las de calcio y de magnesio de muy bajas a moderadas.

Solonchaks gleyico

Tienen como característica presentar horizonte sálico y/o conductividad del extracto de saturación a 25°C mayor de 16 mmhos/cm dentro de los 125 cm superficiales en algún período del año o 6 mmhos/cm dentro de los 50 cm superficiales si el pH excede de 8.5 dentro de la misma profundidad.

El horizonte sálico tiene más de 15 cm de espesor, con enriquecimiento secundario y sales que son más solubles en agua fría que el yeso, por lo menos con 2% de sales, y el producto del espesor (en centímetros) multiplicado por el porcentaje de sales, es de 60 o más.

Comprenden 0.59% de la superficie estatal, localizándose en áreas adyacentes a lagunas costeras: Laguna Superior, Laguna Inferior y Mar Muerto. De los tipos de Solonchak que existen, en la entidad sólo están presentes los gléyicos, que se caracterizan, además de las altas concentraciones de sales, por tener en el subsuelo un horizonte en el que se estanca el agua (horizonte gléyico), de color gris o azulado que al exponerse al aire se mancha de rojo. También todos ellos contienen cantidades significativas de sodio intercambiable.

Las texturas que presentan varían de arena a migajón arcilloso, con colores gris rojizo oscuro, conductividad eléctrica de 22.0 hasta 31.0 mmhos/cm, lo que significa que la salinidad es fuerte. El pH es moderadamente alcalino con variaciones de 8.3 a 7.7. Los contenidos de materia orgánica fluctúan entre extremadamente pobres y moderadamente pobres. De acuerdo con su variación textural, la capacidad de intercambio catiónico va de muy baja a moderada (4.5-23.0 meq/100g) y la saturación de bases es muy alta, siendo el porcentaje de saturación con sodio de 22 a 32.0. El potasio intercambiable se encuentra en cantidades de bajas a altas (0.36-1.25 meq/100g), bajas cantidades de calcio (3.8-4.4 meq/100g) y altas a muy altas de magnesio (4.75-11.9 meq/100g).

El mejoramiento de estos suelos, para su incorporación a la agricultura, resulta muy costoso, y su utilización para fines pecuarios dependerá de la vegetación presente, pero con rendimientos bajos.

PERFIL REPRESENTATIVO PARA: SOLONCHAK GLÉYICO

EN FASE SÓDICA

Ubicación fisiográfica: características diagnósticas son tener un horizonte A mólico con "chroma" en húmedo mayor de 1.5 (pardo, pardo rojizo) a una profundidad de 15 cm por

lo menos, con un horizonte cálcico o gypico, y/o concentraciones suaves y pulverulentas de carbonatos dentro de los 125 cm superficiales.

En general son suelos profundos sin limitantes, y de los tipos de castañozem que existen, sólo se encuentran en la entidad la subunidad de castañozems lúvicos que presentan un horizonte B argílico y abajo de éste puede existir un horizonte cálcico o gypico; y como suelos secundarios, asociados a otras unidades de suelos, los castañozems cálcicos.

Sus texturas en el perfil varían de migajón arcillo-arenoso a arcilla y colores gris muy oscuro, negro y pardo rojizo. El pH es moderadamente alcalino (7.8-7.9), los contenidos de materia orgánica en el horizonte superficial fluctúan de moderadamente ricos a extremadamente ricos (2.6-5.5%). La capacidad de intercambio catiónico total es moderada (14.0-23.5 meq/100g) y el complejo de intercambio del suelo está saturado en grado moderado a muy alto, encontrándose el sodio intercambiable en cantidades bajas, muy bajas las de potasio, altas las de calcio y moderadas las de magnesio.

CAMBISOLES EUTRICOS:

Suelos que se caracterizan por presentar un horizonte B cámbico; el horizonte cámbico es un horizonte alterado que se encuentra por lo menos a 25 cm de la superficie, su color es semejante al del material parental que le da origen, pero con más estructura de suelo que de roca, pues tiene consistencia friable y sin acumulación significativa de arcilla. El horizonte superficial es un horizonte A ócrico o un horizonte A úmbrico de color oscuro, contenido de materia orgánica mayor de 1%, bajo contenido de nutrientes para las plantas y pH ácido.

Este tipo de suelos ocupa 16.18% de la superficie estatal y son de origen residual formados a partir de rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias, como también de origen aluvial, y se encuentran en topofomas de sierras, lomeríos, valles y llanuras, en las que se presentan muy diversos climas.

Tienen algunas limitantes, 34.72% con fase lítica, 32.17% con fases gravosa y pedregosa, y 33.11% no tienen ninguna limitante. En la entidad existen varios tipos de cambisoles: éutricos, crómicos, cálcicos, húmicos, dístricos, vérticos y ferrálicos.

Los cambisoles éutricos en el estado comprenden 72.11% de los cambisoles, y presentan únicamente la característica distintiva de la unidad, el horizonte Bcámbico. Tienen un horizonte A ócrico y saturación de bases de 50% al menos entre 20 y 50 cm de

profundidad a partir de la superficie y no son calcáreos a esta profundidad. Aproximadamente 35.62% están limitados por fases gravosa y pedregosa, 32.42% por fase lítica y 31.97% no presentan ningún tipo de limitante. La variación textural va desde arena, pasando por migajón arenoso y franca, hasta migajón arcilloso. Los colores que muestran son en general pardos, en ocasiones con tonos amarillentos o grisáceos. El pH fluctúa de fuertemente ácido a muy ligeramente alcalino (5.3-7.2) y los contenidos de materia orgánica de moderadamente pobres a ricos (5.3-7.2%). Correspondientes con las texturas, la capacidad de retención de nutrientes es amplia, aunque domina la moderada, encontrándose estos sitios de intercambio saturados con bases en alto a muy alto porcentaje, con cantidades de sodio intercambiable muy bajas, de potasio bajas a muy bajas, moderadas a altas de calcio y moderadas de magnesio.

Horizonte A1

Profundidad 0-23 cm. Color pardo oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arenoso. Estructura en forma de bloques subangulares de tamañogrueso y desarrollo moderado. Drenaje interno: moderado. Denominación del horizonte: Ócrico.

Horizonte B1

Profundidad 23-34 cm. Color pardo-pardo oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arenoso. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo moderado. Drenaje interno: moderado.

Horizonte B2

Profundidad 34-78 cm. Color pardo fuerte en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arenoso. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo moderado. Drenaje interno: moderado. Denominación del horizonte: Cámbico.

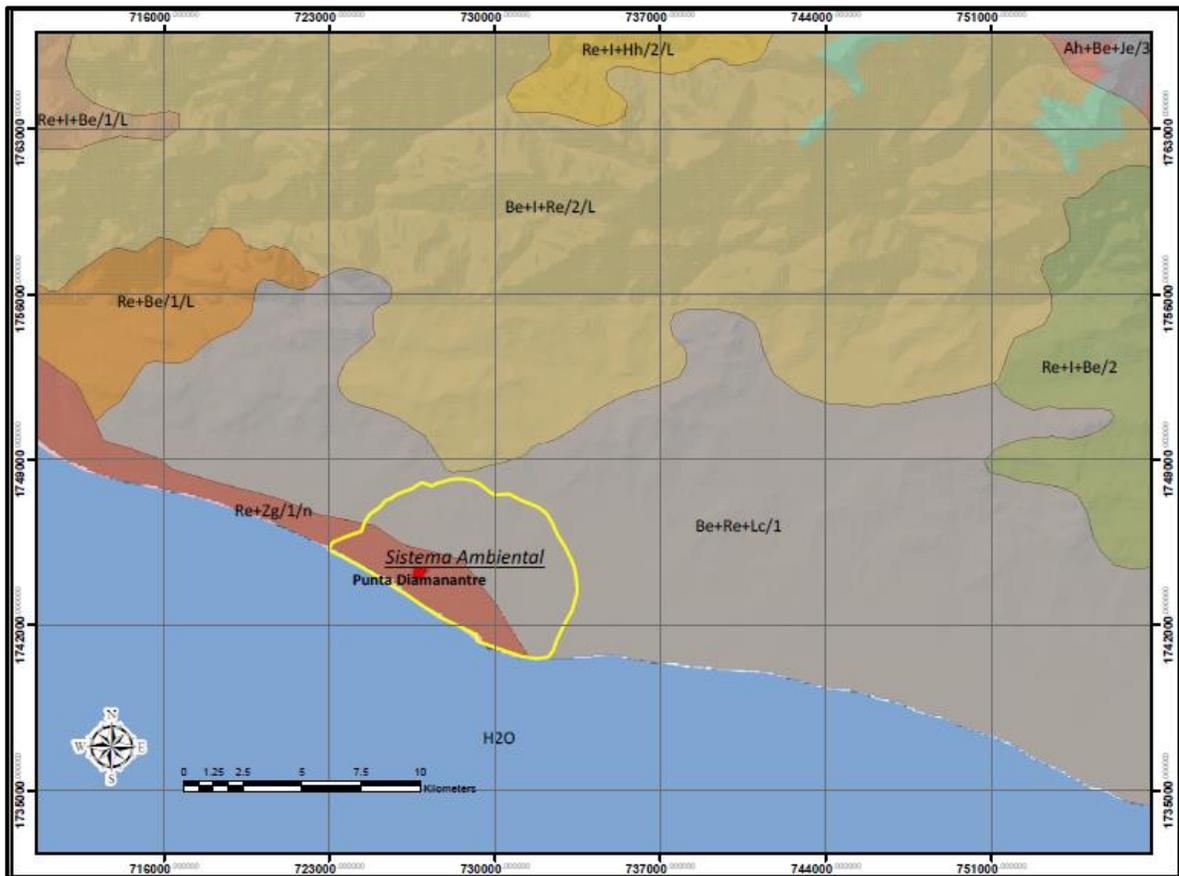
Horizonte C1

Profundidad 78-100 cm. Color pardo fuerte en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de arena. Drenaje interno: rápido.

LUVISOL CROMICO.-

Al igual que los acrisoles, los luvisoles son suelos que se caracterizan por la presencia de un horizonte B argílico, pero son más fértiles y menos ácidos que aquellos. Ocupan 5.68% de la superficie estatal y gran parte con limitantes: 21.10% por fase pedregosa, 6.23% por fase gravosa y 45.61% por fase lítica; los suelos profundos sin limitantes comprenden el 27.06%. Son fundamentalmente de origen residual a partir de rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas, y en menor extensión de origen aluvial, sobre topofomas de sierras, lomeríos, llanuras y valles.

Los luvisoles crómicos presentan un horizonte B argílico de color pardo oscuro o rojo. Comprenden 44.86% de los luvisoles y 47.04% de ellos están limitados por fase pedregosa, 8.41% por fase gravosa y 2.79% por fase lítica, en tanto que 41.76% son suelos profundos sin fase. Es amplia la variación textural en el horizonte A, desde arena migajosa, pasando por franca y migajón arcilloso, hasta arcilla. Los colores que en general muestran son pardos con tonalidades rojizas o amarillentas, o bien rojo o rojo amarillento. En ocasiones la materia orgánica en el suelo le da color negro al horizonte A, pues los contenidos llegan a ser extremadamente ricos, aunque en general son moderados. El pH fluctúa con la profundidad desde fuertemente ácido en la parte superficial a moderadamente alcalino (5.1-8.0) más hacia abajo. La capacidad de intercambio catiónico va de baja a alta (8.5-33.3 meq/100 g), en tanto que la saturación de bases está entre baja y muy alta (28.9-100%); el sodio intercambiable se encuentra en cantidades de muy bajas a muy altas (0.02-0.7 meq/100 g), el potasio de muy bajas a altas (0.09-1.0 meq/100 g), y el calcio y el magnesio de bajas a muy altas.



d) Hidrología superficial y subterránea

El proyecto de desarrollo Inmobiliario se encuentra ubicado en la región hidrológica definida bajo la siguiente nomenclatura.

- Región Hidrológica.-** RH-21
- Cuencas Hidrológicas.-** Costa de Oaxaca
- Subcuencas hidrológicas.-** Río Copalita y otros
San Pedro Pochutla

Región Hidrológica.- RH-21

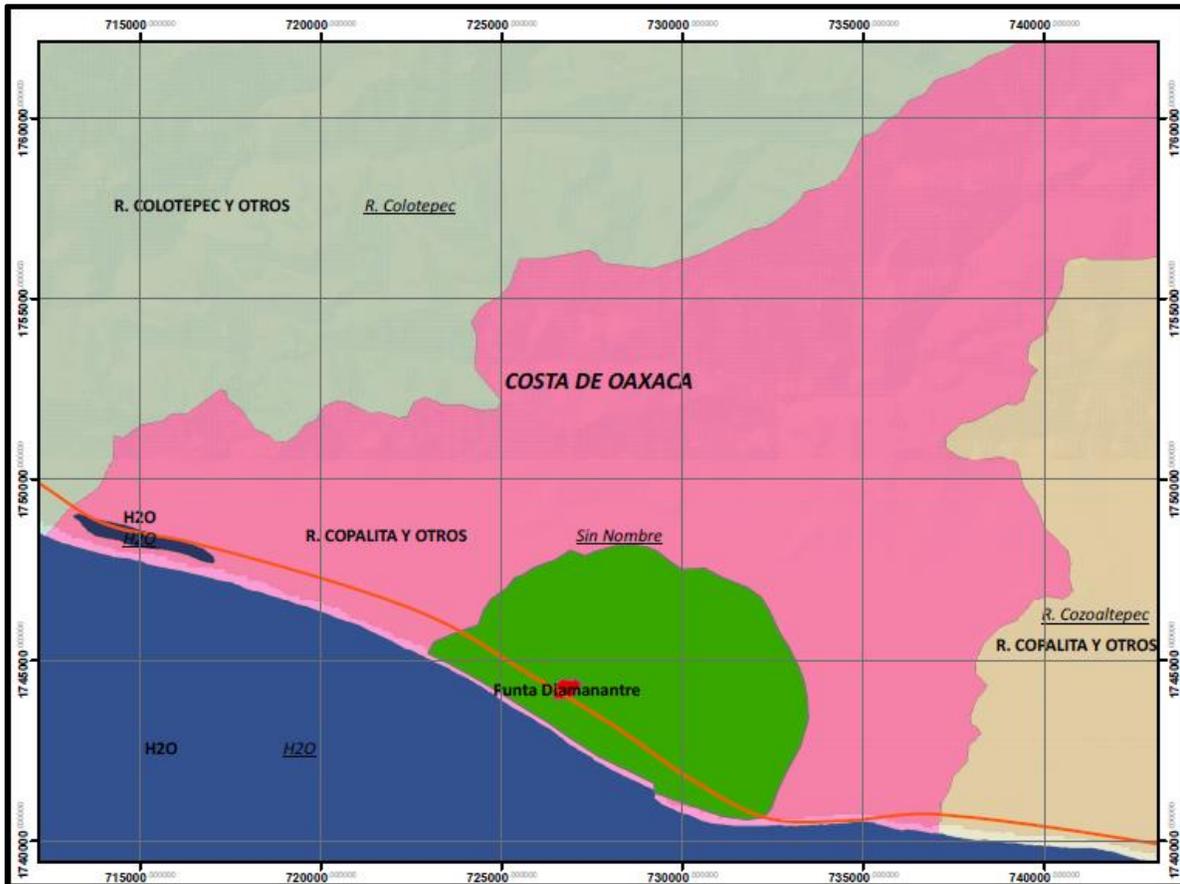
Esta región hidrológica se encuentra completamente dentro del estado de Oaxaca, pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; incluye áreas que pertenecen a los distritos Juquila, Pochutla, Miahuatlán, Yautepec y Tehuantepec. Abarca 10.61% de la superficie de la entidad; sus grandes límites son al norte con las regiones hidrológicas Costa Chica-Río Verde (RH-20) y Tehuantepec (RH-22), mientras que al sur con el Océano Pacífico. Se trata de una región bien definida desde el punto de vista hidrológico, ya que comprende una franja de la costa que abarca desde la desembocadura del Río Atoyac-Verde hasta la desembocadura del río Tehuantepec; como consecuencia de ser una vertiente directa, presenta corrientes de longitud corta con desarrollo de una compleja red de drenaje tipo dendrítico y en ocasiones subparalelo; la mayor parte está integrada por arroyos de tipo torrencial que bajan de la Sierra Madre del Sur; la región hidrológica está formada por las cuencas Río Astata y otros (A), Río Copalita y otros (B) y Río Colotepec y otros (C), la infraestructura de obras civiles para captar el agua superficial consiste en una presa derivadora y 11 plantas de bombeo; por la importancia que tienen para la población beneficiada destacan cuatro acueductos: Tonameca–Puerto Ángel, Río Grande–Pochutla, Colotepec–Puerto Escondido y Copalita-Bahías de Huatulco.

CUENCA RÍO COPALITA Y OTROS (B)

Esta cuenca comprende 3.96% del área estatal, y ocupa parte de los distritos Pochutla y Miahuatlán; se localiza en el extremo sur del estado y se extiende desde el parteaguas de la Sierra Madre del Sur hasta la línea de costa. Limita al norte con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22, al sur con el Océano Pacífico, al este con la cuenca Río Astata y otros (A), al oeste con la cuenca Río Colotepec y otros (C), ambas de la RH-21. Esta cuenca es una de las que con mayor frecuencia sufre los embates de tormentas tropicales y huracanes, cuando estos fenómenos se acercan a la línea de costa o entran a tierra firme, producen lluvias torrenciales a lo largo de la costa oaxaqueña. En promedio la cuenca registra precipitaciones del orden de 1 700 mm, zonas como San Pedro Pochutla y Santa Cruz presentan variaciones que oscilan entre 800 y 1 200 mm; a medida que se alcanza mayor altura en la Sierra Madre del Sur, los valores de lluvia se incrementan hasta alcanzar el registro máximo que es de alrededor de 3 000 mm, esto ocurre aproximadamente entre los 1 000 y 1 500 m de altitud, con estos datos se estima que se alcanzan volúmenes de precipitación del orden de 7 342.28 Mm³, de los cuales escurre 23.15%, es decir 1 699.71 Mm³.

La hidrografía de la zona está bien definida, los caudales perennes se desarrollan en terrenos de fuerte pendiente, tienen su origen en las partes altas que corresponden a la sección norte de la cuenca, el desarrollo de la red de drenaje principal es sensiblemente

perpendicular a la línea de costa a excepción del río Copalita que no guarda una dirección definida, otra característica de este río dentro de la cuenca es su magnitud, nace en la Sierra Madre del Sur a 2 800 msnm, sigue en dirección general hacia el sureste en curso zigzagueante sobre terrenos de fuerte pendiente, recorre aproximadamente 120 km, durante su recorrido recibe por margen izquierda a sus afluentes más importantes, entre ellos los ríos San Marcial, Santo Domingo y La Cofradía; la Estación Hidrométrica La Hamaca, ubicada al noreste de Santa María Huatulco reportó volúmenes promedio durante el periodo 1972– 1983 del orden de 933.25 Mm³ que equivalen a un gasto de 29.58 m³ /seg.



IV.2.2 Aspectos bióticos

a). *vegetación terrestre*

De acuerdo a la información cartográfica publicada por el INEGI (2013) definida como el conjunto de datos vectoriales de la carta de uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 serie V, se reconocen en la zona (SAR) dos tipos de vegetación: Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia y agricultura de temporal anual.

Selva Mediana Subcaducifolia (SMS)

Se desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano, la precipitación anual oscila entre 1 000 y 1 229 mm y la temperatura media anual es de 25.9 a 26.6°C, con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Los climas en los que prospera son los Am más secos y preferentemente los Aw. Se localiza entre los 150 y 1 250 m de altitud. El material parental que sustenta a este tipo de vegetación está constituido por rocas basálticas o graníticas y afloramientos de calizas que dan origen a suelos oscuros, muy someros, con abundantes rocas o bien en suelos grisáceos arenosos y profundos. Los valores de pH son francamente ácidos o cercanos a la neutralidad, aunque sin llegar a 7. Suelos, aunque pedregosos, tienen una pequeña capa de materia orgánica formada por la gran cantidad de hojas que dejan caer los árboles; poseen afloramiento de rocas calcáreas de colores rojizos y blancos, la selva mediana subcaducifolia se presenta en lomeríos con suelos arenosos o ligeramente arcillosos con buen drenaje. Este tipo de selva presenta en las zonas de su máximo desarrollo árboles cuya altura máxima oscila entre 25 y 30 m. La densidad de los árboles es mucho menor que la de las selvas altas perennifolias y subperennifolias; sin embargo, a mitad de la temporada de lluvias, en la época de mayor desarrollo de follaje, la cobertura puede ser lo suficientemente densa para disminuir fuertemente la incidencia de la luz solar en el suelo. Especies importantes en este tipo de selva son: *Hymenaea courbaril* (guapinol, capomo), *Hura polyandra* (jabillo, habillo), *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo, ojoche), *Lysiloma bahamensis*, *Enterolobium cyclocarpum* (pich, parota, orejón), *Piscidia piscipula* (habin), *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato), *Agave* sp. (ki), *Vitex gaumeri* (yaaxnik), *Ficus* spp. (amate), *Aphananthe monoica*, *Astronium graveolens*, *Bernoullia flammea*, *Sideroxylon cartilagineum*, *Bursera arborea*, *Calophyllum brasiliense*, *Cordia alliodora*, *C. elaeagnoides*, *Tabebuia donnellsmithii*, *Dendropanax arboreus*, *Ficus cotinifolia*, *F. involuta*, *F. mexicana*, *Luehea candida*, *Lysiloma divaricatum*, *Sideroxylon capiri*, *Attalea cohune*, *Swietenia humilis*, *Tabebuia impetiginosa*, *T. rosea*, *Acacia langlassei*, *Apoplanesia paniculata*,

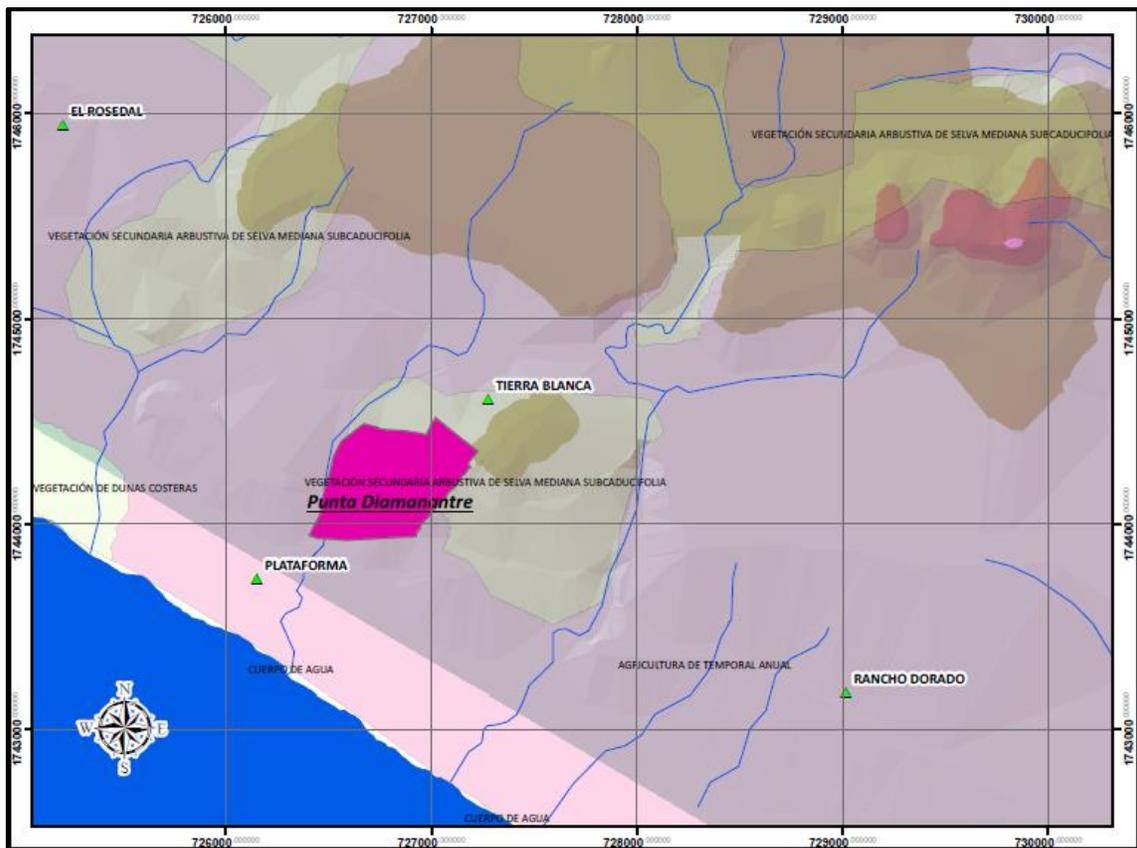
Trichospermum mexicanum, Bursera excelsa, Jacaratia mexicana, Ceiba aesculifolia, Cocoloba barbadensis, Cordia seleriana, Croton draco, Cupania glabra, Esenbeckia berlandieri, Eugenia michoacensis.

Los climas en que se desarrollan son del tipo Semicalido subhmedo y Seco semicalido con temperaturas que oscilan entre los 16°C y los 36°C se desarrollan a una altitud entre los 50 a 100 msnm, sobre suelos poco desarrollados y poco profundos.

Agricultura de temporal anual

La agricultura de temporal localizada en el SA, es dedicada a cultivos frutícolas principalmente como la papaya, limón y en menos escala los cultivos básicos como el maíz, frijol y calabaza, ya que los suelos arenosos distribuidos en la zona, hacen difícil el desarrollo de los mismos.

Como complemento a este tipo de agricultura, se menciona que de apoyo a la misma se cuentan con pozos de riego distribuidos en las comunidades que componen el SA.



b). Fauna

En el siguiente cuadro, se especifica la fauna silvestre registradas e identificadas, las especies aquí señaladas corresponden a lo reportado por Martínez A. L., et. al., (Biodiversidad de Oaxaca, 2004) y lo avistado en campo al momento de la evaluación del SA.

Aves

Listado de aves a nivel Sistema Ambiental.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	CATEGORÍA NOM-059
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla	4	s/c
	<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla	4	s/c
Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal	5	s/c
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopes	12	s/c
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopes	11	s/c
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolitas	8	s/c
Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urracas	12	s/c
Cracidae	<i>Ortalis poliocephalus</i>	Chachalaca	13	s/c
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapateros	16	s/c
	<i>Piaya cayana</i>	Cucoardilla	2	s/c
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Quebranta huesos	3	s/c
	<i>Herpethotes cachinnans</i>	Pajara vaquero	3	s/c
Icteridae	<i>Cacicus melanicterus</i>	Bolserito	8	s/c
	<i>Icterus galbula</i>	Calandrias	9	s/c
	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandrias	14	s/c
Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto	2	s/c

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	CATEGORÍA NOM-059
Picidae	<i>Melanerpes crysogenys</i>	Carpintero	3	s/c
	<i>Picooides scalaris</i>	Carpintero	3	s/c

Mamíferos

Listado de mamíferos a nivel Sistema Ambiental

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	CATEGORÍA NOM-059
Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	3	s/c
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	4	s/c
	<i>Philander opossum</i>	Tlacuache	1	s/c
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	1	s/c
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejon	3	s/c
Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	3	s/c

Reptiles

Listado de reptiles a nivel Sistema Ambiental.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	CATEGORÍA NOM-059
Colubridae	<i>Drymarchon corais</i>	Culebra prieta	1	SC
Dactyloidae	<i>Norops nebulosus</i>	Lagartija arboricola	7	s/c
	<i>Norops sericeus</i>	Lagartija arboricola	6	s/c
Gekkonidae	<i>Phyllodactylus tuberculosos</i>	Gecko	3	s/c

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	CATEGORÍA NOM-059
	<i>Sphaerodactylus elegans</i>	Gecko de colores	4	s/c
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cupreus</i>	Lagartija	12	s/c
	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija	6	s/c
	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija	8	s/c
Scincidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija	5	s/c
Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	Ameiva	8	s/c
	<i>Aspidoscelis deppei</i>	Huicos	10	s/c
	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	Huicos	13	s/c
	<i>Aspidoscelis sexlineatus</i>	Huicos	21	s/c
	<i>Cnemidophorus hexiliniatus</i>	Huicos	5	s/c

IV.2.3 Paisaje

El paisaje se limita a terrenos casi planos con pendientes de 2-5% lo que es la parte sur del SA, hacia la parte norte y nor-este, inician las elevaciones en rangos de los 20 a los 60 msnm.

Para acceder al sitio del proyecto se recorre una brecha de terracería que parte de la carretera federal No. 200 tramo Pochutla Puerto Escondido, el paisaje que se aprecia al recorrer esta brecha son relictos de la selva baja caducifolia, combinados con terrenos dedicados a la agricultura de temporal.

Desde la carretera federal no se aprecia el terreno donde se desarrolla el proyecto, hacia la parte sur a una distancia aproximada de 600 metros del último límite del polígono, se aprecian terrenos dedicados a la agricultura y como colindante el océano pacífico.

Parte importante para el desarrollo del proyecto es considerar el paisaje natural y hacerlo compatible con el desarrollo inmobiliario a construir una vez que sea regularizada la

superficie bajo proceso administrativo, esta compatibilidad debe de ir encaminada a diseños constructivos que manejen una adaptación con el medio natural de la región.

Los ecosistemas costeros siempre han sido clasificados como ecosistemas frágiles y susceptibles a los cambios por la presencia antropogenica, sin embargo con el desarrollo del proyecto se pretende guardar, proteger y conservar el entorno natural, a través de las medidas de compensación y prevención ambiental.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a). Demografía

El proyecto se encuentra ubicado en la localidad del Rosedal, perteneciente al Municipio de Santa María Colotepec, Distrito de Pochutla.

EL Censo 2010 del INEGI, reportó para el municipio de Santa María Colotepec, 22,562 personas con las siguientes características:

-El 49.22%, equivalentes a 11,104 personas son hombres.

-El 50.78%equivalente a 11,458 personas son mujeres

Lengua

Existen en el municipio 1,557 personas hablantes de su lengua indígena (zapoteco), con los resultados del Censo 2000 del INEGI.

Edad

El municipio se caracteriza porque la mayoría de su población es menor a los 24 años.

-En el rango de edad de 24-55 años hay 8,803 personas que representan el 38.6%.

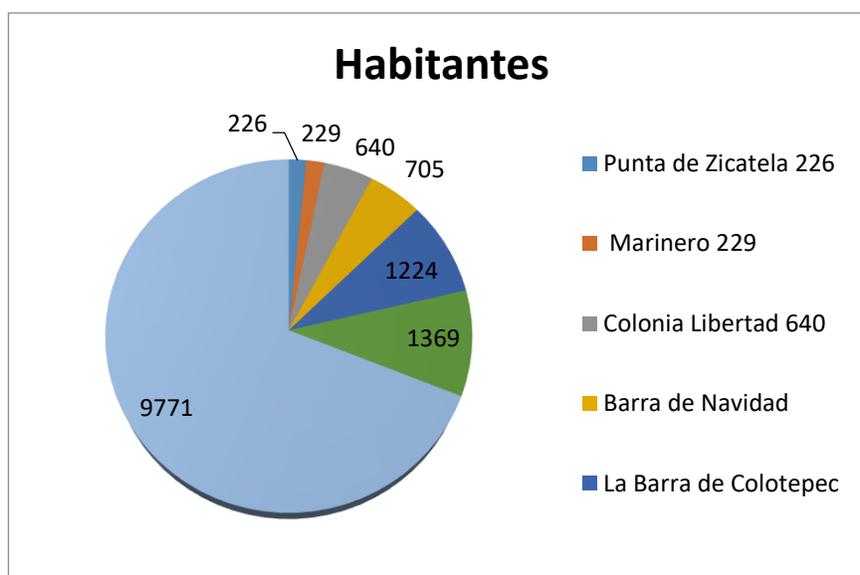
-La población de 60 años y más representa el 6% de la población total del municipio.

Distribución de la población en el territorio municipal

El municipio de Santa María Colotepec, según los resultados del Censo del INEGI 2010, reportó que los 22,562 habitantes habitaban en 72 localidades, sin embargo el 62.8% de esta población habita en 7 localidades.

Distribución de la población en el territorio municipal

Localidad	Habitantes
Punta de Zicatela 226	226
Marinero 229	229
Colonia Libertad 640	640
Barra de Navidad	705
La Barra de Colotepec	1224
Santa María Colotepec Cabecera Municipal	1369
Brisas de Zicatela	9771

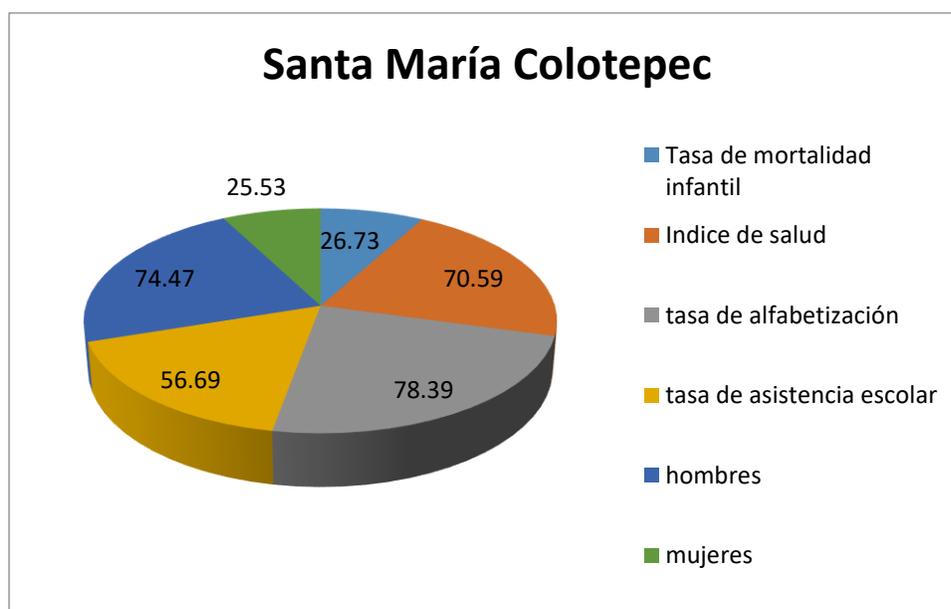


Salud

En lo referente al Índice de Desarrollo Humano (IDH) que se compone de tres dimensiones: salud, educación e ingreso, con el ajuste respectivo para su cálculo Municipal se reportaron los siguientes datos.

Indicadores de salud

Indicador	Santa María Colotepec
Tasa de mortalidad infantil	26.73
Indice de salud	0.7059
Tasa de alfabetización	78.39
Tasa de asistencia escolar	56.69
Porcentaje de profesionistas	
Hombres	74.47
Mujeres	25.53



Vivienda

El Censo 2010 del INEGI reportó que en el territorio municipal se ubican 6,548 viviendas habitadas, en promedio hay 4.12 ocupantes en cada una y cada cuarto es ocupado por

1.52 personas. Esta misma fuente reportó que 450 viviendas tienen piso de tierra, esto representa el 6.9% con respecto al total de las viviendas, esta cifra revela un importante avance en el mejoramiento de las viviendas y condiciones de vida de la población. 2,486 representan el 37.96% del total de las viviendas y estas son las que solo tienen un cuarto, esta cifra relacionada con el hecho de que el 26.84% de las viviendas están compuestas por un solo cuarto señalan un alto grado de hacinamiento, sobre todo si se considera el hecho de que el promedio en cada vivienda habitan 4.12 personas. Cifras oficiales estiman que existe hacinamiento medio cuando en un hogar hay tres personas por habitación utilizada como dormitorio, y hacinamiento crítico cuando hay más de tres personas en estas mismas condiciones, por lo tanto el 26.84% de las viviendas del municipio, son consideradas con hacinamiento crítico.

b). Factores socioculturales

Las localidades y/o comunidades que se ubican dentro del SA definido, tiene como fuente principal de trabajo la pesca, agricultura y la prestación del servicio turístico por ser sitios ubicados sobre la franja costera de Oaxaca y que actualmente se ha convertido en una de las actividades con mayor remuneración hacia las familias de esta zona.

Por usos y tradiciones estos asentamientos se encuentran constituidos por representaciones ciudadanas elegidas en asambleas citadas de forma regular.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

De acuerdo a Gomez Orea (2010), el inventario ambiental, se refiere al estado preoperacional, o estado cero, denominación que se aplica a la situación ambiental antes de realizarse el proyecto; el ámbito geográfico al que se aplica es la cuenca espacial para este caso el SA delimitado como área afectada por el proyecto y su contenido temático son los aspectos definidos por: la población humana, la fauna, la flora, la vegetación, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área que se verá afectada.

La realización del inventario, metodológicamente, se debe de realizar al inicio del estudio, paralela al análisis del proyecto y las alternativas contempladas. Para la realización del inventario ambiental se deben de considerar los siguientes aspectos:

1. El espacio afectado por el proyecto y el ámbito de referencia general y específico para cada factor relevante, en relación a los cuales se va a estimar el valor de cada impacto,
2. Los factores más significativos y que pueden ser objeto de alteraciones, considerando para ello el alcance,
3. Nivel de detalle con que deben ser analizados y, en su caso escala a la que deben ser representados en la cartografía,
4. Forma de expresar la información (mapas, cuadros, gráficos, etc.)

En los siguientes párrafos, se describen los impactos ambientales que han sido generados hacia el SA y al sitio del proyecto durante las etapas que lo integran y cada una de sus actividades que lo componen y que se muestran a continuación:

ETAPA	ACTIVIDAD
Preparación del sitio	Trazo de brechas
Construcción	Desmonte
	despalme
	nivelación
Operación y mantenimiento	Deshierbes
	rastros
Abandono del sitio	No aplica

Subsistema físico natural.- sistema constituido por los elementos y procesos del medio natural tal y como se encuentran en la actualidad

Medio inerte.- sustrato inerte del subsistema físico natural

Factor aire.- calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes

Nivel de monóxido de carbono.- emitido por los vehículos automotores que funcionen con combustible diésel o gasolina o gasolina combinado con aceite así como el equipo o herramienta utilizada en las diferentes etapas del proyecto sobre todo durante el desmonte y nivelación del terreno

Nivel de hidrocarburos.- emitido por los vehículos automotores que funcionen con combustible diésel o gasolina o gasolina combinado con aceite así como el equipo o herramienta utilizada en las diferentes etapas del proyecto,

Confort sonoro diurno.- la emisión de ruido a la atmosfera generado por vehículos automotores, equipo y herramienta utilizada en los horarios de trabajo en la etapa de conclusión y operación y mantenimiento del proyecto,

Calidad perceptible del aire.- la emisión de malos olores por la generación de residuos peligrosos, sólidos urbanos mal manejados y residuos sanitarios

Polvos, humos, partículas en suspensión.- los generados por el movimiento de vehículos automotores en el camino principal y brechas aperturadas, posible quema de residuos sólidos domésticos o de manejo especial.

Factor clima.- condiciones atmosféricas

Índices de aptitud climática.- bienestar climático para habitantes de la localidad el Rosedal, perteneciente al Municipio de Santa María Colotepec, sin la afectación por insolación,

Microclimas.- aumento o disminución de los factores del clima por la remoción de vegetación y formación de posibles cortinas rompevientos naturales o artificiales,

Factor tierra suelo.- materiales, formas y procesos del sustrato geológico que actúan como recursos y como condicionantes de la localización de las actividades

Relieve y carácter topográfico.- se alterará el relieve natural del sitio del proyecto en una superficie total de 73,961.15 m² no así para el SA, durante las etapas de construcción

Contaminación del suelo y subsuelo.- con el derrame de residuos peligrosos si no se toman las medidas adecuadas en su manejo, así como los residuos definidos como sólidos urbanos y de manejo especial, cuando sea el caso de su mala disposición.

Procesos.- relaciones entre los elementos del medio inerte

Transporte de sólidos.- cuando no se dé el manejo adecuado a los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y aguas residuales, sobre todo en la etapa de preparación del sitio y construcción

Incendios.- pueden ser provocados por los mismos trabajadores de la mina sobre todo por la posible quema de residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el caso de material vegetal

Inundaciones.- en caso de que los trabajos de nivelación del sitio no tengan las pendientes necesarias para el manejo de las aguas pluviales,

Estabilidad.- si los suelos no fueron nivelados y compactados pudiera sufrir fisuras sin ser de consideración por el tipo de proyecto que se presenta.

Medio biótico.- biocenosis (vegetal y animal) y ecosistemas. Conjunto de seres vivos y sus relaciones en un ecosistema

Vegetación.- conjunto de especies vegetales y su organización en comunidades. En la explicación de este factor aparece una clasificación de las principales comunidades vegetales en alto, medio y bajo valor.

Vegetación natural de medio valor.- durante la evaluación de campo no se localizaron o identificaron especies de flora con alguna categoría de

riesgo, pero si especies cuyos hábitos de crecimiento las hacen de interés para la prestación de uno o más servicios ambientales

Fauna.- conjunto de especies animales y su organización en comunidades

Corredores.- se verán afectados por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales clasificados como selva baja caducifolia en una superficie de 73,961.15 m²

Procesos del medio biótico.- relaciones ecológicas, ciclos, modos de comportamiento,

Movilidad de especies.- el sitio al quedar completamente desmontado, dejará de funcionar como zona de paso para la fauna en general, sin embargo aún existe la presencia de vegetación hacia las partes aledañas

Medio perceptual.- expresión externa y perceptible del medio

Paisaje intrínseco.- expresión externa del medio polisensorialmente perceptible expresado en términos de una serie de unidades de paisaje; porciones del territorio que se perciben una sola vez o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción,

Unidad de paisaje.- durante la etapa de construcción se verá afectado de forma significativa por la presencia de jornaleros en las actividades de la desmonte, despalme y nivelación

Subsistema población y actividades.- sistema constituido por la población y sus actividades de producción, consumo y relación social,

Población.- conjunto de individuos del entorno, estructura y relaciones

Dinámica poblacional.- flujos migratorios. Se refiere a la variación en el tiempo de los efectivos totales de la población,

Estructura poblacional.- se incrementara en la zona del proyecto,

Estructura de ocupación.-

Empleo.- se generarán empleos hacia los habitantes que integran o se ubican en el SA, como jornaleros

b) Síntesis del inventario ambiental

Resumiendo el inventario ambiental, se tiene que el factor donde se identifican más afectaciones es la flora y fauna silvestre y tendrá mayor afectación en la etapa de construcción, en donde se han llevado las actividades de desmonte, despalme y nivelación del área del proyecto.

Los factores ambientales que se han visto afectados por el desarrollo del proyecto se enlistan a continuación:

Suelo: El factor suelo se vio afectado por la circulación de los vehículos al pasar con la carga, en la etapa de desmonte, despalme y nivelación.

Fauna: Se vio afectada por los desplazamientos a otras áreas cercanas o lejanas al proyecto, buscando refugios y alimentación.

Flora.- La circulación vehicular provoca la emisión de gases por la combustión de motores a diésel o gasolina, así como la emisión de polvos que en muchas ocasiones se acumulan en la cobertura vegetal inhibiendo de forma considerable los procesos fotosintéticos en las plantas.

Paisaje: Se vio afectado con mayor intensidad durante el proceso de los trabajos de desmonte y despalme, ya que al haber vegetación presente y después ser removida, cambio a la vista el paisaje.

Ruido: En el área de trabajo fue moderado por la utilización de maquinaria y herramientas de trabajo así como vehículos automotores con funcionamiento a gasolina y diésel, este fue regulado por su uso solo en horas laborales (8 horas) y durante cinco días y medio a la semana.

V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El término impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su entorno; este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interacciona con ella. Por tanto el impacto ambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres fases sucesivas:

1. La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental
2. La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental
3. La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones y en último término, para la salud y bienestar humano

Hablando de impactos ambientales estos pueden ser actual y ocasionado por una actividad en funcionamiento, o potencial y referirse, en este último caso, el riesgo de impacto de una actividad en marcha o a los impactos que se derivarían de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado.

Para conocer más sobre impactos ambientales se consideran las siguientes clases de impactos:

Impactos de sobreexplotación.- estos efectos se asocian a aquellas actividades que utilizan recursos ambientales y no respetan los criterios de sostenibilidad y que se dan bajo las siguientes causas:

- a. Sobreexplotación de recursos naturales renovables
- b. Extracción de recursos naturales no renovables que se consumen cuando se utilizan
- c. Utilización de recursos no renovables que no se consumen cuando se utilizan

Impactos de ocupación/transformación del espacio y/o cambio en los usos del suelo.- estos impactos se generan cuando existen una discordancia entre la vocación de los ecosistemas y del territorio en general, con la naturaleza y localización de las actividades humanas; suelen ser de carácter irreversible y al venir denunciados externamente por la presencia de elementos o transformaciones físicas muy evidentes.

Impacto derivado del declive o ausencia de actividad.- este tipo de impacto se refiere a los que surgen por declive o ausencia de la intervención humana; se distinguen dos tipos:

- a. Sobreexplotación de recursos o ecosistemas
- b. Impacto de la pasividad

Impactos positivos.- son aquellos creados por el hombre, específicamente ecosistemas, paisajes, culturas y elementos diversos que deben ser considerados como positivos

IV.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

a).- Diagnóstico del impacto ambiental.-

Diagnosticar un impacto significa conocerlo e interpretarlo en todos sus términos; sólo después de un diagnóstico certero podrá plantearse con solidez, la posibilidad, oportunidad y premura de la intervención sobre un impacto, así como los instrumentos (preventivos, correctores, curativos o potenciativos) más adecuados para su tratamiento.

Para llevar a cabo una buena identificación, evaluación y valoración de los impactos ambientales que serán generados por la realización de un proyecto y que ayuden a plantear medidas de mitigación idóneas para la protección de cada uno de los factores ambientales identificados y a ser afectados se deben de considerar los siguientes elementos:

La manifestación o síntoma en que se expresa el efecto sobre el medio, en ocasiones la manifestación es obvia, fácilmente perceptible, otras veces no y requiere análisis técnicos no accesibles a cualquiera. Durante los trabajos de cambio de uso de suelo en terrenos forestales clasificados como selva baja caducifolia en un ecosistema costero, el impacto ambiental más visible fue la presencia de jornaleros haciendo actividades de desmonte y posterior a esto la circulación de vehículos automotores y maquinaria pesada realizando los trabajos de despalme y nivelación de las calles o brechas.

Las causas o cadenas de causas que originan el impacto. Las principales causas identificadas que originaran algún tipo de impacto a los factores ambientales positivos y negativos o adversos y benéficos se enlistan a continuación:

- a) Remoción total de la vegetación forestal clasificada como selva baja caducifolia en una superficie total de 73,961.15 m²
- b) Despalme en una capa de suelo vegetal de 5 cm en una superficie total de 73,961.15 m²
- c) Presencia de personal laboral durante las horas y días de trabajo durante la etapa de preparación del sitio y construcción

Los efectos o cadenas de efectos es decir, las repercusiones en las personas, en la comunidad biótica, en el espacio o en las actividades. El proyecto implicó la emisión de ruidos, gases y partículas suspendidas en el aire (polvos), lo cual podría provocar enfermedades bronco respiratorias en los trabajadores y en la gente que transita por el lugar, de forma positiva y benéfica y paralelamente se generaron fuentes de empleo hacia pobladores de la comunidad, durante las actividades de trazo de calles, desmonte, despalme y nivelación de calles.

Los agentes implicados tanto en las causas como en los efectos, por agente se entiende las personas físicas o jurídicas implicadas en el impacto. El proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 73,961.15 m², generó beneficios económicos hacia un determinado número de personas que habitan en las cercanías del mismo, sin embargo bajo el procedimiento administrativo por la PROFEPA se generan más agentes implicados que componen de forma directa o indirecta la elaboración del mismo y su dictaminación, liberación y ejecución

Tabla V.1.- Agentes implicados y su función en el proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales proyecto Punta Diamante.

AGENTE	FUNCION
Titulares del terreno	Como legal representante y promovente el C. Erasmo Altamirano Escamilla, responsable en la ejecución del proyecto y responsable de cumplir con el procedimiento administrativo por parte de la PROFEPA hasta la liberación del mismo, así como dar cumplimiento a cada una de las medidas de mitigación y compensación ambiental que le sean impuestas para resarcir los daños ecológicos
Autoridades comunales	Las autoridades del comisariado de Bienes Comunales como legal administrador de los terrenos de uso común de la población de Santa María Colotepec, deberán tener conocimiento de la obra desarrollar denominada Punta

AGENTE	FUNCION
	Diamante
Asesor técnico ambiental	Responsable de la caracterización física y biológica del sitio donde se llevó a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y del SA como área de influencia del proyecto, así como el de la identificación de los impactos ambientales generados y de la propuesta de la medidas de mitigación ambiental idóneas y acordes al sistema ambiental para su conservación y protección, antes y posterior al proyecto y para el caso las medidas de compensación ambiental
Autoridades ambientales	Son del orden federal, estatal y municipal, las cuales validaran y observaran lo necesario a la propuesta técnica, con el fin de que se cumplan leyes, reglamentos y normas que permitan una interacción ambiental entre el desarrollo del proyecto y el medio ambiente, así mismo serán las responsable de que a través de visitas de inspección y vigilancia hagan cumplir al promovente y responsable de la obra el dar cumplimiento cabal a las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental establecidas

La localización es decir la identificación del espacio donde residen las causas y donde se manifiesta los efectos, incluido el que se adopta como central- la manifestación de los impactos ambientales será de forma definida y localizada en una superficie total de 73,961.15 m², sitio donde se llevó a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales clasificados como selva baja caducifolia,

La gravedad del impacto para los de signo negativo y el grado de bondad para los positivos. Se generarán impactos ambientales clasificados como negativos y en caso de no cumplir con las medidas de mitigación y sobre todo de compensación estos pudieran provocar un la extensión de los impactos ambientales sobre todo hacia la flora y fauna silvestre, en lo que se refiere a los impactos ambientales de tipo positivo estos podría considerarse como moderados ya que se refiere a la generación de empleos de forma temporal.

La evolución tendencia en el tiempo hacia su agravamiento o resolución. La agravación de los impactos ambientales será visible y de forma permanente a largo plazo sino se aplican las medidas correctivas en el tiempo y sitios adecuados, principalmente en la estructura de la vegetación aledaña y hacia la fauna silvestre.

La sensibilidad de los agentes implicados, de la administración y de la población en general y de la consiguiente disposición a intervenir. Por tratarse de un terreno de uso común, las autoridades competentes en verificar que todo se lleve conforme a la ley son las autoridades comunales de Santa María Colotepec, estas actividades serán respaldadas y asesoradas por autoridades ambientales federales, estatales y municipales

La relación directa o indirecta con otros impactos, incluyendo los posibles efectos de sinergia; afecciones indirectas a la flora, fauna y paisaje.- la fauna silvestre como son réptiles y pequeños mamíferos serán desplazados a áreas aledañas, para el caso de aves estas pueden acoplarse al proyecto por sus movimientos migratorios y considerando la superficie del proyecto (73,961.15 m²), ya que hacia las partes aledañas se conservan superficies con vegetación original.

La urgencia o prioridad con que se debe intervenir. Se planean las actividades de regularización del proyecto a un periodo no mayor a 12 meses, una vez regularizado el mismo y haber cumplido con todas las medidas de mitigación y compensación ambiental que sean impuestas, el promovente o responsable del proyecto, al reiniciar con el desarrollo del mismo, deberá dar cumplimiento a la normatividad vigente en la materia presentando los estudios correspondientes para su validación.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En la siguiente tabla se describen y enlistan los indicadores de impacto a los diferentes factores ambientales identificados como afectados por el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales clasificados como selva baja caducifolia en un ecosistema costero.

Para la definición de la lista de indicadores de impacto ambiental, se consideró la columna de factores ambientales aprovechados por el desarrollo del proyecto identificados en el capítulo II del presente documento.

Tabla V.2.- lista de los diferentes indicadores de impacto en cada una de las actividades en las diferentes etapas que componen el proyecto

ETAPA	ACTIVIDAD	INDICADORES DE IMPACTO
Preparación del sitio	Trazo de brechas	Aire. - contaminación por emisión de gases, partículas suspendidas por el tránsito de vehículos, Vegetación. - remoción de la vegetación

ETAPA	ACTIVIDAD	INDICADORES DE IMPACTO
		original para visibilidad de trabajadores, Fauna.- ahuyentamiento y destrucción de hábitats durante los trabajos de apertura de brechas para trazo de líneas Paisaje.- afectación de forma poco significativa por el tránsito y presencia de trabajadores
Construcción	Desmonte	Vegetación.- se hará la remoción total de la vegetación en sus estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo en una superficie total de 73,961.15 m2 en un tipo de vegetación clasificado como selva baja caducifolia Fauna.- la fauna silvestre en la que se incluyen mamíferos, aves, reptiles y anfibios, serán desplazados hacia áreas aledañas buscando sitios de anidación y hábitats, para el caso de reptiles y anfibios posible mortandad por los trabajadores en el sitio del proyecto Suelos.- pérdida de su cubierta vegetal en una superficie total de 73,961.15 m2, haciéndolo más susceptible a los procesos de erosión Aire.- contaminación por emisión de gases, partículas suspendidas en el aire y emisión de ruido Paisaje.- afectación de forma significativa por la emisión de partículas suspendidas en el aire, derribo de árboles, extracción de material vegetal y presencia antropogénica en horarios de trabajo Socioeconómico.- generación de empleos a pobladores de la zona
	despalme	Fauna.- la fauna silvestre en la que se incluyen mamíferos, aves, reptiles y anfibios, serán desplazados hacia áreas aledañas buscando sitios de anidación y hábitats, para el caso de reptiles y anfibios posible mortandad por los trabajadores

ETAPA	ACTIVIDAD	INDICADORES DE IMPACTO
		<p>en el sitio del proyecto</p> <p>Suelos.- compactación del suelo en una superficie total de 73,961.15 m2, haciéndolo más susceptible a los procesos de erosión y mal drenaje pluvial</p> <p>Aire.- contaminación por emisión de gases, partículas suspendidas en el aire y emisión de ruido</p> <p>Paisaje.- afectación de forma significativa por la emisión de partículas suspendidas en el aire, derribo de árboles, extracción de material vegetal y presencia antropogénica en horarios de trabajo</p> <p>Socioeconómico.- generación de empleos a pobladores de la zona</p>
	Nivelación	<p>Fauna.- la fauna silvestre en la que se incluyen mamíferos, aves, reptiles y anfibios, serán desplazados hacia áreas aledañas buscando sitios de anidación y hábitats, para el caso de reptiles y anfibios posible mortandad por los trabajadores en el sitio del proyecto</p> <p>Suelos.- compactación del suelo en una superficie total de 73,961.15 m2, haciéndolo más susceptible a los procesos de erosión y mal drenaje pluvial</p> <p>Aire.- contaminación por emisión de gases, partículas suspendidas en el aire y emisión de ruido</p> <p>Paisaje.- afectación de forma significativa por la emisión de partículas suspendidas en el aire, derribo de árboles, extracción de material vegetal y presencia antropogénica en horarios de trabajo</p> <p>Socioeconómico.- generación de empleos a pobladores de la zona</p>
Operación y mantenimiento	Deshierbes	<p>Vegetación.- se evitara con esta actividad la presencia de vegetación en los sitios que serán ocupados como brechas</p> <p>Fauna.- ahuyentamiento y</p>

ETAPA	ACTIVIDAD	INDICADORES DE IMPACTO
		desplazamiento en el momento de la actividad por los trabajadores Socioeconómico.- generación de empleos de forma temporal
	Rastreos	Fauna.- desplazamiento de la fauna silvestre y posible mortandad por atropellamientos Suelos.- compactación del suelo en una superficie total de 73,961.15 m ² , haciéndolo más susceptible a los procesos de erosión y mal drenaje pluvial Aire.- contaminación por emisión de gases, partículas suspendidas en el aire y emisión de ruido Paisaje.- afectación de forma significativa por la emisión de partículas suspendidas en el aire, derribo de árboles, extracción de material vegetal y presencia antropogénica en horarios de trabajo Socioeconómico.- generación de empleos a pobladores de la zona
Abandono del sitio	No aplica	

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos.

V.1.3.1 Criterios

Identificación de Impactos

En el desarrollo de este apartado se diseñó un proceso metodológico que comprende por una parte, la consideración del diagnóstico ambiental del sitio del proyecto como área donde se llevaran a cabo o se han llevado a cabo las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales clasificados como selva baja caducifolia en un ecosistema costero para identificar cada uno de los factores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, se hizo un análisis de las interacciones que se producen entre ambos, y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del proyecto sobre estos factores ambientales.

Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos.-

Se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea 2002). Para la determinación de dichas acciones, se desagrega el proyecto en dos niveles: las etapas y las actividades concretas, propiamente dichas.

Etapas: se refieren a las que forman la estructura vertical del proyecto, y son las siguientes:

- a. Preparación del sitio
- b. construcción
- c. operación y mantenimiento (no aplica)
- d. abandono del sitio (no aplica).

Acciones concretas: las acciones se refieren a una causa simple, concreta, bien definida y localizada de impacto como parte de una actividad realizada.

Tabla V.3.-. Etapas y actividades del proyecto (explotación de material ónix y mármol).

ETAPA	ACTIVIDAD
-------	-----------

ETAPA	ACTIVIDAD
Preparación del sitio	Trazo de brechas
construcción	Desmante
	Despalme
	Nivelación
Operación y mantenimiento	Deshierbes
	Rastreos
Abandono del sitio	No aplica

Factores del entorno susceptibles de recibir impactos.

Se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales suelo, y agua (Gómez-Orea 2002), así como las consideraciones de índole social.

Tabla V.4.- Componentes y factores del entorno.

Medio	Componente	Factor
Abiótico	Suelo	Cantidad
		Calidad
	Agua	Cantidad
		Calidad
	Aire	calidad
	Paisaje	calidad
Biótico	Flora	Cobertura vegetal

Medio	Componente	Factor
	Fauna	Individuos de especies vegetales
		Individuos de especies animales
		Individuos de especies acuáticas (anfibios)
		Movimientos
socioeconómico	empleos	cantidad

Identificación de las interacciones proyecto-entorno

Para el desarrollo de la presente sección, se consideraron técnicas conocidas para la identificación de impactos en las diferentes etapas del proyecto, las principales herramientas utilizadas son:

- a) El sistema de información geográfica.
- b) Grafos o redes de interacción causa-efecto
- c) Matrices de interacción
- d) Identificación, evaluación, calificación y descripción por parte de especialistas ambientales

A continuación se describen brevemente cada una de ellas:

Tabla V.5.- Descripción de las herramientas utilizadas en la identificación de impactos.

Herramienta	Descripción
El sistema de información geográfica.	Parte importante de los SIG's, es la elaboración descriptiva y de forma gráfica de las condiciones físicas que guarda un área delimitada que es parte del proyecto o que forma parte del área de influencia del mismo, sabiendo que un impacto ambiental puede ser calificado por su ubicación y su extensión. Así con la ayuda de un SIG se puede calificar un impacto ambiental conociendo por ejemplo el tipo de suelo y su susceptibilidad a los procesos de erosión en alguna de las etapas y actividades que se llevan

Herramienta	Descripción
	a cabo, antes, durante y después de la ejecución de una actividad.
Grafos o redes de interacción causa-efecto	Consisten en representar sobre el papel las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto a cada uno de los factores ambientales afectados. Aun cuando ésta técnica es menos utilizada que las matrices de interacción, refleja de una mejor manera la cadena de acontecimientos y sus interconexiones, es decir, las redes de relaciones entre la actividad y su entorno (para el caso es la superficie donde se ubica el Proyecto Punta Diamante). Se sugiere que la técnica del grafo y la de las matrices deben considerarse de forma complementaria. (Gómez-Orea, 2002) En la técnica del grafo, los impactos vienen identificados por las flechas, las cuales definen relaciones causa-efecto: la causa está en el origen, y el efecto en el final de la flecha.
Matrices de interacción	Son cuadros de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos, ambas entradas identificadas en tareas anteriores. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá que averiguar después.
Identificación, evaluación, calificación y descripción por parte de especialistas ambientales	Las consultas a paneles de expertos se facilita mediante la utilización de métodos diseñados para ello en donde cada participante señala los factores que pueden verse alterados por el proyecto y valora dicha alteración según una escala preestablecida y por aproximaciones sucesivas, en donde se comparan y revisan los resultados individuales, se llega a un acuerdo final que se especifica y justifica en un informe. (Gómez-Orea, 2002)

Las técnicas de identificación de los impactos significativos conforman, por lo tanto, la parte medular de la metodología de evaluación y se registran numerosas propuestas en la literatura especializada, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas, siendo la identificación de impactos el paso más importante en la EIA ya que “un impacto que no es identificado, no es caracterizado, ni evaluado, ni descrito”.

- **El sistema de información geográfica**

Para la caracterización de las áreas que componen las UMM para ambos grupos productores se utilizó

- a) datos vectoriales escala 1:250,000 geología editados por el INEGI

- b) datos vectoriales escala 1:250,000 edafología editados por el INEGI
- c) datos vectoriales escala 1:250,000 climas editados por el INEGI
- d) Datos vectoriales escala 1:250,000 topografía editados por el INEGI
- e) Modelo de elevación para el estado de Oaxaca
- f) Datos vectoriales escala 1:250,000 tipos de vegetación y uso de suelo editados por el INEGI, serie V
- g) Datos vectoriales escala 1:250,000 topográficos, hidrológicos y de población editados por el INEGI
- h) Datos vectoriales escala 1:50,000 cartas D14B17, editados por el INEGI,

Lo anterior permitió evaluar la situación ambiental del área que compone el sitio del proyecto y del SA delimitado como área de influencia del proyecto.

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

Grafos o redes de interacción causa-efecto

Se realizaron grafos para cada etapa del aprovechamiento forestal como proyecto a evaluar. Se eligió dicha técnica ya que representan sobre el papel las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto a cada uno de los factores ambientales identificados como afectados. Aún en la técnica del grafo, los impactos vienen identificados por las flechas, las cuales definen relaciones causa-efecto (la causa está en el origen, y el efecto en el final de la flecha), se hizo una modificación a la técnica y se adicionó el efecto de manera escrita para cada componente, lo anterior para una mejor y clara comprensión del efecto o impacto sobre el ambiente.

Matrices de interacción

Siguiendo la observación que hace Gómez-Orea, y mencionada anteriormente, respecto de la conveniencia de considerar la técnica del grafo y la de las matrices de forma

complementaria, se elaboró la siguiente matriz de interacciones o de identificación de impactos, tomando en cuenta en todo momento el juicio de expertos y la información cuantitativa generada con el SIG, además de la prospección ambiental del área y unidades ambientales definidas.

La matriz de interacciones se implementó considerando las actividades previstas por el proyecto y los factores ambientales relevantes por componente ambiental potencialmente afectable. Esta matriz se denominó *Matriz de Identificación de Impactos*, la cual permite identificar los impactos positivos y negativos que generará el proyecto, evidenciando qué componente es el más afectado por el desarrollo del proyecto y la etapa del desarrollo del mismo que generará más efectos positivos o negativos, así como la cuantificación de las acciones que generarán con mayor recurrencia cada impacto identificado. Como ya se mencionó anteriormente, esta primera matriz, apoya el análisis del grafo y el SIG, enmarcados en todo momento por los evaluadores de los impactos ambientales.

Cabe mencionar la importancia y valor del análisis descrito ya que no solo se identifican los impactos, sino que como resultado de ello se definirán posteriormente las medidas de prevención, mitigación y compensación que son integradas en programas que conforman el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental propuesto para el proyecto.

Especialistas ambientales

El juicio de expertos se consideró en todo momento para la identificación, caracterización, y evaluación de los impactos del proyecto para tal efecto se contó con la presencia de un Ing. Forestal especialista en manejo ambiental, dos técnicos auxiliares, un Ing. Forestal especialista en manejo y elaboración de SIG, un Biologo especialista en Manejo de Recursos Naturales.

A continuación se presenta la matriz que se elaboró para el proyecto:

Tabla V.6.- Matriz 1. Matriz de identificación de impactos (Interacciones actividades del proyecto-factores ambientales)

ETAPAS	Medio	Abiótico						BIOTICO				SOCIOECONOMICOS	Totales		
	Componentes	Suelo		Agua		aire	paisaje	Flora		Fauna		empleos	Interacciones negativas	Interacciones positivas	
	Acciones Factores	Calidad	Cantidad	Calidad	Cantidad	calidad	calidad	Individuos de especies terrestres	Cantidad	Cobertura vegetal	Individuos de especies terrestres	individuos de especies acuáticas			Cantidad
Preparación del sitio	Trazo de brechas					-	-	-	-	-			+	5	1
COSNTRUCCION	Desmante	-		-		-	-	-	-	-	-	-	+	9	1
	Despalme		-		-	-	-						+	4	1
	Nivelación		-			-	-						+	3	1
Operación y mantenimiento	Deshierbes							-	-	-			+	3	1
	Rastreos	-				-	-						+	3	1
Abandono del sitio	No aplica														
Interacciones negativas		2	2	1	1	5	5	3	3	3	1	1	0	27	
Interacciones positivas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6		6
TOTAL INTERACCIONES														25	

Matriz: *Matriz de identificación de impactos (Interacciones proyecto-entorno)*

Se analizaron las interacciones proyecto-factores ambientales, desglosando el proyecto en etapas y éstas a su vez en actividades concretas que afectan los diferentes factores ambientales identificados y evaluados, que a su vez se expresó como componentes y factores que pudieran verse afectados por las acciones del proyecto. De ello se identificaron 33 interacciones entre las 6 actividades que componen o que integran el proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales clasificados como selva baja caducifolia y 7 factores ambientales que se ven afectados durante la ejecución de las actividades y de las cuales se generan un total de 27 impactos ambientales negativos y 6 impactos ambientales positivos, los impactos positivos se refieren a la generación de empleos hacia los pobladores de la zona.

Los factores ambientales negativos identificados se dan durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento, aun cuando estos impactos fueron identificados como negativos, esto no quiere decir que su efecto a los factores ambientales evaluados es irreversible o no mitigable, ya que parte de los objetivos y metas de la explotación de material, es lograr la sustentabilidad y la compatibilidad ambiental entre la extracción del material y los factores ambientales para lograr la persistencia y sustentabilidad de los mismos.

Cribado y denominación de las interacciones o impactos

De las 33 interacciones encontradas en la matriz de interacciones se realizó un cribado, es decir, se analizan cuáles son los efectos que resultan de dichas interacciones entre la obra o actividad y los factores ambientales que se intervienen, que para el caso del presente proyecto se tienen 12 impactos ambientales.

A continuación se enlistan los impactos ambientales identificados, denominándolos en términos de la alteración que introduce la actividad en los factores del entorno, presentándolos en forma de tabla asociados a los factores en los que incide cada uno.

Tabla V.7.- Factores e impactos ambientales.

Componente	Factor	NUMERO DE IMPACTO AMBIENTAL	Impacto Ambiental
Suelo	Cantidad	1	Pérdida de suelos por los procesos de erosión
	Calidad	2	Contaminación del suelo por mal manejo de residuos líquidos, sólidos y peligrosos.
Agua	Cantidad	3	Alteración patrón hidrológico superficial.
	Calidad	4	Contaminación del agua por mal manejo de residuos líquidos, sólidos y peligrosos.
Aire	calidad	5	Emisión de gases, partículas suspendidas en el aire y emisión de ruido
paisajes	calidad	6	Afectación significativa por actividades de explotación y presencia antropogenica.
Flora Terrestre	Cobertura vegetal	7	Pérdida de cobertura vegetal.
	Individuos de especies vegetales	8	Pérdida de individuos de especies vegetales
Fauna	Individuos de especies animales	9	Pérdida de individuos de especies animales
	Individuos de especies acuáticas (anfibios)	10	Perdida de individuos por la alteración de hábitats
	Movimientos	11	Desplazamiento de fauna fuera del área (silvestre y en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2001)
socioeconómico	empleos	12	Generación de empleos hacia los pobladores de la zona

Valoración de impactos

Según Gómez-Orea (2002), el valor de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el “grado de bondad” cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado

ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración.

- a) La **magnitud** representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado.
- b) La **incidencia** se refiere a la severidad: grado y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia, y recuperabilidad.

Caracterización de Impactos: índice de incidencia

Como se mencionó anteriormente, la incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que tomando como base el juicio de expertos, la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, y el grafo que le dio origen, se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a dichos impactos se atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea (2002), de manera que la autoridad pueda replicarlos al evaluar la MIA.

- 1) se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir el carácter del atributo.
- 2) se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable.
- 3) El índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto (Tabla V.5) y sus rangos de valor o escala de la tabla V.6:

$$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc \quad \text{Expresión V.1}$$

- 4) Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión V.2.

$$\text{Incidencia} = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min} \quad \text{Expresión V.2}$$

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{max} = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

I_{min} = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

Tabla V.8.- Atributos de los impactos ambientales

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Perjudicial	Negativo (-)
Consecuencia (C)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	No sinérgico	1
	Sinérgico	3
Momento o tiempo (T)	Corto Plazo	1
	Mediano Plazo	2
	Largo Plazo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	3
Periodicidad (Pi)	Periódico	3

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
	Aparición irregular	1
Permanencia (Pm)	Permanente	3
	Temporal	1
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	irrecuperable	3

Como resultado de la aplicación de los pasos descritos, se obtuvo la matriz 2: *Matriz de Caracterización de impactos ambientales*, misma que permite:

- a) Evaluar los impactos ambientales generados en términos de su importancia.
- b) Conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.
- c) Identificar y evaluar los impactos acumulativos y residuales, derivados de la evaluación puntual de los atributos de *acumulación y recuperabilidad*.

Tabla V.9.- Descripción de la escala de los atributos

Atributos	Escala		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica	Directo: el impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica	Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica	Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Momento o Tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.	Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.	Largo: la actividad dura más de 5 año.
Reversibilidad del impacto (R)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.
Periodicidad	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de	No aplica	Periódico: cuando el efecto se produce de manera

Atributos	Escala		
	1	2	3
(Pi)	manera ocasional.		reiterativa.
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Ri)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.		Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).

Tabla V.10.- Matriz 2. Matriz de Caracterización de Impactos Ambientales (sin medidas)

Componente	Factor	NUMERO DE IMPACTO AMBIENTAL	Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o Tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pi)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Índice de incidencia
Suelo	Cantidad	1	-	3	1	1	1	3	3	3	3	18	0.50
	Calidad	2		1	3	3	1	1	1	1	1	12	0.17
Agua	Cantidad	3		1	1	1	1	3	1	1	1	10	0.06
	Calidad	4		1	1	1	1	1	3	1	1	10	0.06
Aire	calidad	5		3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.06
paisaje	calidad	6		3	3	1	3	2	1	1	1	15	0.33
Flora Terrestre	Cobertura vegetal	7		3	1	3	1	3	1	3	3	18	0.50
	Individuos de especies vegetales	8		3	3	1	2	3	1	1	1	15	0.33
Fauna	Individuos de especies animales	9		1	1	3	1	3	1	3	3	16	0.39
	Individuos de especies acuáticas (anfibios)	10		1	3	1	1	3	1	1	1	12	0.17
	Movimientos	11		3	3	1	2	1	3	1	1	15	0.33
socioeconómico	empleos	12		3	1	3	3	2	1	3	1	17	0.44

Tabla V.11.- Matriz 3. Matriz de Jerarquización de Impactos Ambientales (sin medidas)

Componente	Factor	NUMERO DE IMPACTO AMBIENTAL	Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o Tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pl)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Índice de incidencia
Suelo	Cantidad	1	-	3	1	1	1	3	3	3	3	18	0.50
	Calidad	2		1	3	3	1	1	1	1	1	12	0.17
Agua	Cantidad	3		1	1	1	1	3	1	1	1	10	0.06
	Calidad	4		1	1	1	1	1	3	1	1	10	0.06
Aire	calidad	5		3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.06
paisaje	calidad	6		3	3	1	3	2	1	1	1	15	0.33
Flora Terrestre	Cobertura vegetal	7		3	1	3	1	3	1	3	3	18	0.50
	Individuos de especies vegetales	8		3	3	1	2	3	1	1	1	15	0.33
Fauna	Individuos de especies animales	9		1	1	3	1	3	1	3	3	16	0.39
	Individuos de especies acuáticas (anfibios)	10		1	3	1	1	3	1	1	1	12	0.17
	Movimientos	11		3	3	1	2	1	3	1	1	15	0.33
socioeconómico	empleos	12		3	1	3	3	2	1	3	1	17	0.44

Categoría
Despreciables
No significativo
Significativo

Matrices 2 y 3 *Matriz de Caracterización de Impactos Ambientales y Matriz de Jerarquización de Impactos Ambientales*

En la Matriz de Caracterización de Impactos Ambientales se obtuvo como resultado la evaluación de los impactos ambientales en función al índice de incidencia. La Matriz de Jerarquización de Impactos Ambientales, es solamente una variante de la de Caracterización de Impactos Ambientales, con el objetivo de ordenar los impactos de mayor a menor para una mejor visualización de la jerarquía de los mismos, asignándoles un código de color para facilitar su valoración.

Una vez acotados el resto de los impactos se tiene que los impactos adversos más relevantes por su incidencia, sin medidas y excluyendo los impactos positivos, son la contaminación del agua por contaminación de residuos peligrosos, de tipo doméstico y de manejo especial. De lo anterior, se puede acotar que la pérdida de la cobertura vegetal y suelos se consideran impactos residuales, ya que aún con la aplicación de las medidas, los impactos si bien se mitigan y compensan, persisten. Los demás impactos aún cuando no se consideran significativos en términos de su incidencia, son aquellos derivados de la remoción de la vegetación, que afectan a componentes como vegetación, fauna, hábitats y conectividad.

También se puede observar que aunque todos los impactos ambientales fueron clasificados como negativos, la mayor parte de estos son al corto plazo, temporales, irreversibles y recuperables cuando se llevan a cabo de forma precisa y en el sitio de identificación las medidas de mitigación ambiental o para el tipo de proyecto las actividades silvícolas complementarias.

Con base en los valores obtenidos para la incidencia de cada impacto, se asignaron las categorías mostradas en la Tabla V.11, mismas que corresponden a los colores usados en la matriz de jerarquización, que si bien resultan del uso de una técnica determinada, en su interpretación se ajustan a las especificidades de la zona del proyecto en cuanto a

continuidad de los componentes y factores que definen a los ecosistemas que ocurren en la región y a la definición de impacto ambiental relevante.

Tabla V.12.- Categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados

Categoría	Interpretación	Intervalo de valores
Despreciables	Alteraciones de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	Menor a 0.33
No significativo	Se afectan procesos o componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 a 0.66
Significativo	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SAR.	Mayor a 0.66

De la anterior clasificación de impactos, si bien como se comentó anteriormente, es una clasificación previa en esta etapa de la evaluación, es conveniente acotar que los impactos despreciables, serán aquellos que no se van a considerar en la valoración de impactos, es decir, aún cuando en este etapa hemos efectuado una valoración de los impactos, a nivel de la incidencia, debemos seguir evaluando los impactos por su magnitud y finalmente su significancia, por lo que, dicho análisis dejará excluidos a los impactos clasificados como “despreciables” aunque no por ello no se tomen en cuenta en el establecimiento de medidas para su prevención, mitigación, o compensación en el siguiente capítulo. Lo anterior se deriva de la propuesta de Gómez Orea sobre no estudiar todos los impactos con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los impactos clave.

Caracterización de Impactos: determinación de la magnitud

Como ya se mencionó anteriormente, el valor de un impacto se expresa en términos de la incidencia y la magnitud, y en consecuencia la relevancia o significancia de un impacto.

La **magnitud**, como ya se citó anteriormente, representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado, misma que para el proyecto, se expresará en términos de la extensión de la alteración al componente en relación a las áreas donde se ubica el proyecto.

Retomando los resultados en la matriz de jerarquización, por su incidencia, el impacto más relevante es la contaminación de agua y de igual manera, en el caso de la magnitud, la cobertura vegetal es el componente mayormente afectado en términos de extensión o superficie intervenir durante cada anualidad, por lo que aún cuando representa una extensión grande del área, en términos relativos al marco de referencia, no representa una afectación a la integridad funcional del ecosistema. Si bien es cierto que el componente de mayor afectación por su extensión son los suelos por el tipo de proyecto y en menos grado de afectación otros componentes como la fauna y la flora, que también se verán afectados, sin embargo, y de igual manera en referencia a las áreas consideradas dentro del presente proyecto, no se afectan los procesos que definen su existencia con la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes, garantizando con ello la conservación de los componentes ambientales asociados a este espacio, tales como los recursos regionales; en particular el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará el hábitat de individuos de flora y fauna.

Caracterización de Impactos: determinación de la significancia

La determinación de la magnitud, así como de la significancia de un impacto es, según Gómez Orea (2002), la tarea que muestra de forma más convincente el carácter multidisciplinar de la evaluación de impacto ambiental, para poder estimar la alteración de los diferentes componentes ambientales así como su medición, por lo que se requiere de un conocimiento profundo y especializado de los mismos, así como de la legislación que les afecta y de los criterios utilizados por la comunidad científica, por lo que en esta etapa es en donde intervienen de manera más intensiva el juicio de expertos.

A continuación se describen los criterios usados por los mismos para determinar la significancia o relevancia de los impactos evaluados, que se fundamenta en la definición de “impacto significativo” establecida en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que en su fracción IX del Artículo 3 dice a la letra:

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

Esta definición y su consecuente razonamiento, indica que no todos los impactos deben atenderse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse en los impactos clave, es decir, aquellos que potencialmente pueden generar desequilibrios ecológicos o ecosistémicos o que puedan sobrepasar límites establecidos en normas jurídicas específicas, por lo que antes de pasar al análisis específico de la relevancia de los mismos, es necesario describir y analizar los criterios que con base en dicha definición se tomaron en consideración en este caso, los cuales fueron los siguientes:

Criterio jurídico

El atributo de significativo o relevante lo alcanza un impacto cuando el componente o subcomponente ambiental que recibirá el efecto del mismo adquiere la importancia especial reconocida en las leyes, en los planes y programas, en las NOM's, etc. respecto a la posibilidad de generar desequilibrios ecológicos o rebasar límites establecidos en alguna disposición aplicable para la protección al ambiente. En este último caso, es por ejemplo conveniente citar como efecto el reconocimiento del estatus de protección que alcanzan las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 con las siguientes categorías de riesgo:

- Probablemente extinta en el medio silvestre,
- En peligro de extinción,
- Amenazadas y
- Sujeta a protección especial.

El nivel de significancia del impacto que pudiera incidir sobre alguna de estas especies radica en el estatus de protección que le asigne la Norma de acuerdo a su vulnerabilidad, así resulta obvio que el impacto sobre una especie con estatus de "en peligro de extinción" puede alcanzar un mayor significado ambiental que si la especie estuviera catalogada en estatus de protección especial.

Igualmente dentro de este criterio se consideran los límites y parámetros establecidos en los instrumentos legales, normativos y de política ambiental que de acuerdo a los Artículos 28 y 35 de la LGEEPA deben considerarse en la evaluación de impacto ambiental.

Criterio ecosistémico (integridad funcional).

El nivel significativo de un impacto se reconoce cuando es capaz de afectar el funcionamiento de uno o más procesos del ecosistema, de forma tal que su efecto puede generar una alteración entre componentes ambientales y generar un desequilibrio ecológico (p.ej. reducción el gasto ecológico de un río, eliminando las condiciones de permanencia de un bosque de galería).

Criterio de calidad ambiental (percepción del valor ambiental)

El carácter de significativo lo alcanza el impacto por el conocimiento generalizado que se pudiera tener acerca de la importancia o escasez del recurso, ambiente o ecosistema a ser impactado. Este criterio se basa en dictámenes técnicos o científicos, tales como los estudios realizados para la presente manifestación.

Por ejemplo, este criterio se aplica cuando se pretenden afectar áreas de vegetación de bosque mesófilo o humedales, los cuales representan ecosistemas de muy limitada cobertura geográfica, asociado al reconocimiento de su alto valor en términos de los servicios ambientales que proporcionan.

Criterio de capacidad de carga

La significancia de este tipo de impactos se mide en razón de la posible afectación a la capacidad de asimilación, recuperación o renovación de recursos naturales.

Por ejemplo, este criterio se aplica cuando se pretende afectar a una especie, cuyo rango de distribución es tan limitado que los efectos ambientales en el área ponen en riesgo la permanencia de la misma. O cuando se vierten desechos, efluentes o emisiones a un cuerpo receptor en una proporción mayor que la capacidad natural de asimilación y/o dispersión.

Análisis de la significancia de los impactos por componente:

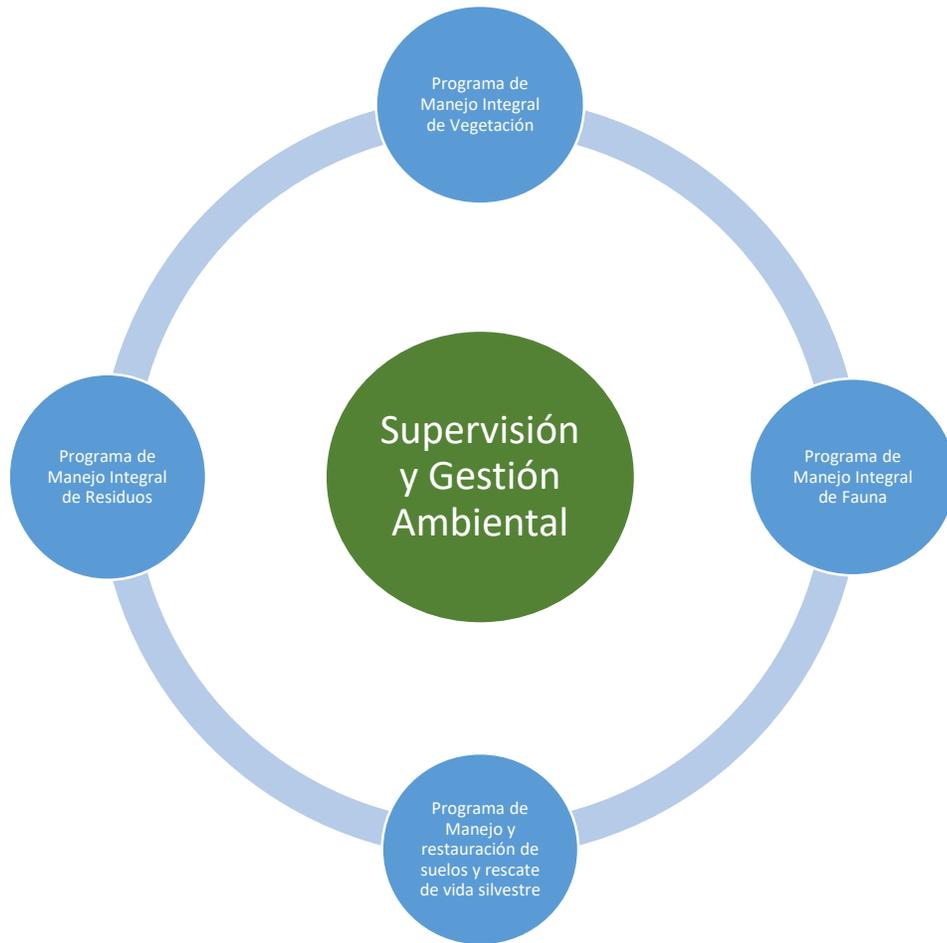
Con base en la definición de impacto ambiental significativo expresado en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental y en los criterios jurídicos y ambientales descritos anteriormente, a continuación se analiza cada uno de los componentes del ambiente relacionado con el proyecto y los impactos ambientales identificados para el caso de dicho componente, así como la determinación en términos de la relevancia potencial que se le asigna. Cabe hacer la aclaración que de dicho análisis se excluyen los impactos ambientales positivos, así como aquellos negativos clasificados como despreciables en la sección V.3.1, es decir, aquellos que tienen un índice de incidencia menor a 0.33, lo anterior por considerarse que ninguno de ellos podrían causar afectaciones que alteren la integridad ecológica y/o sinergias negativas para el ambiente.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

En el apartado anterior, fueron identificados y evaluados los impactos ambientales que potencialmente fueron inducidos por el proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en un tipo de vegetación clasificado como selva baja caducifolia en un ecosistema costero por el desarrollo del proyecto Punta Diamante en la Localidad el Rosedal, perteneciente al Municipio de Santa María Colotepec, Distrito de Pochutla, en la Región Costa del Estado de Oaxaca, tanto hacia la superficie destinada o afectada como al sistema ambiental delimitado como área de influencia del proyecto en las distintas actividades que componen cada una de las etapas del mismo, en virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y corregir los efectos negativos que la realización de un proyecto pueda tener para el ambiente. Las medidas propuestas que se proponen en este apartado atenderán a cada uno de los impactos negativos identificados que afectan de forma significativa y no significativa los diferentes factores ambientales evaluados.

En este sentido, se asume el hecho que identificados los impactos ambientales, se deben definir las medidas que permitan la mitigación, prevención, o compensación de los mismos, considerando que muchos de los efectos negativos del proyecto podrán reducirse o evitarse mediante una gestión ambiental adecuada de las actividades ejecutadas. Para el cumplimiento de esos fines, conforme la mejor experiencia aplicable disponible y el análisis interdisciplinario de los que participaron en la evaluación e identificación de los impactos ambientales, se propone un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental específico para el proyecto, como se muestra en la siguiente gráfica.



Sistema de Gestión y Manejo Ambiental durante el desarrollo del proyecto

Por lo tanto, este sistema de gestión y manejo ambiental permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente bajo los siguientes objetivos centrales:

- Implementar las medidas de manejo de impactos generados durante las diferentes etapas y actividades que componen el proyecto, para prevenir, mitigar y restaurar según sea el caso, los posibles efectos derivados de los impactos ambientales no importando su calificación en el entendido que un impacto ambiental generado con

valores menores o iguales o mayores a 1, sino son atendidos en sus momento pueden causar efectos acumulativos hacia un factor ambiental.

- Proponer acciones cuya implementación pueda vigilarse mediante un seguimiento.
- Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que pudieran ser recomendadas por la SEMARNAT como órgano facultado en la regulación ambiental.
- Posibilitar la verificación del estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal aplicable al proyecto.
- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa del proyecto se realice con estricto apego a la protección de los recursos forestales maderables y no maderables, así como cada uno de los factores ambientales que componen el ecosistema forestal para ambos grupos productores.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que serán propuestas en el presente documento.
- Proponer las estrategias adecuadas para la mitigación de impactos, a través de la implementación de programas ambientales:
 - I. Programa de Manejo Integral de Fauna.
 - II. Programa de Manejo Integral de Flora.
 - III. Programa de Manejo y Restauración de Suelos.
 - IV. Programa de Manejo Integral de Residuos.

Con lo anterior, se pretende que las medidas propuestas se encuentren orientadas e integradas a la conservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que se pretenden aprovechar

En la siguiente tabla se relacionan los impactos con los distintos programas de forma tal que resulte evidente la atención a los mismos y que consecuentemente, al someter las obras y actividades del proyecto a medidas de prevención, mitigación y compensación se garantiza la no afectación ambiental, manteniendo los impactos en niveles tales que no pongan en riesgo la integridad de los ecosistemas, hecho que deberá ser demostrado a través de la vida útil del proyecto y a través de las acciones de monitoreo de la eficacia ambiental de cada programa.

Programa	Programa de Supervisión y Gestión Ambiental		Programa de Manejo Integral de Flora.		Programa de Manejo Integral de Fauna.			Programa de Manejo y Restauración de Suelos.		Programa de Manejo Integral de Residuos	
	Supervisión y Vigilancia ambiental	Gestión y Planificación ambiental	Rescate	Reubicación y Reforestación	Monitoreo	Rescate y reubicación	Seguimiento a Rescate y reubicación	Localización de sitios susceptibles a la erosión	Actividades de restauración y reforestación	Residuos peligrosos	Residuos de manejo especial, sanitarios y domésticos
subprogramas acciones											
Pérdida de suelos y procesos de erosión											
Contaminación del suelo por mal manejo de residuos líquidos, sólidos y peligrosos.											
Alteración patrón hidrológico superficial.											
Contaminación del agua por mal manejo de residuos líquidos, sólidos y peligrosos.											
Emisión de gases, partículas suspendidas en el aire constituidas por: hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de azufre, nitrógeno, y otras partículas											

Programa	Programa de Supervisión y Gestión Ambiental		Programa de Manejo Integral de Flora.		Programa de Manejo Integral de Fauna.			Programa de Manejo y Restauración de Suelos.		Programa de Manejo Integral de Residuos	
	Supervisión y Vigilancia ambiental	Gestión y Planificación ambiental	Rescate	Reubicación y Reforestación	Monitoreo	Rescate y reubicación	Seguimiento a Rescate y reubicación	Localización de sitios susceptibles a la erosión	Actividades de restauración y reforestación	Residuos peligrosos	Residuos de manejo especial, sanitarios y domésticos
Emisión de ruido, básicamente por la maquinaria empleada											
Pérdida de cobertura vegetal.											
Pérdida de individuos de especies vegetales											
Fracturación del hábitat de los individuos de fauna											
Afectación significativa por actividades de construcción y presencia antropogénica.											
Afectación del paisaje una extensión de 73,961.15 m ² , al eliminarse la vegetación natural											

Programa	Programa de Supervisión y Gestión Ambiental		Programa de Manejo Integral de Flora.		Programa de Manejo Integral de Fauna.			Programa de Manejo y Restauración de Suelos.		Programa de Manejo Integral de Residuos	
subprogramas acciones	Supervisión y Vigilancia ambiental	Gestión y Planificación ambiental	Rescate	Reubicación y Reforestación	Monitoreo	Rescate y reubicación	Seguimiento a Rescate y reubicación	Localización de sitios susceptibles a la erosión	Actividades de restauración y reforestación	Residuos peligrosos	Residuos de manejo especial, sanitarios y domésticos
Generación de empleos- ingreso socioeconómico a los pobladores											

En los siguientes párrafos se describen los componentes necesarios que deben de integrar cada uno de los programas referenciados en la tabla anterior, estos componentes son los necesarios para que cada programa propuesto cumpla su meta, es decir que el responsable de dar seguimiento a los mismos pueda realizarlos y dirigirlos de acuerdo a las situaciones que se vayan presentando al momento de la generación de un impacto ambiental sobre los factores ambientales presentes.

VI.1.1.- medidas de prevención ambiental

En el siguiente cuadro se describen las medidas de prevención ambiental para cada uno de los factores ambientales identificados como posibles a ser afectados y a cada uno de los impactos ambientales identificados que pudieran hacerse presentes durante el desarrollo del proyecto:

Componente	Impacto Ambiental	Medida de prevención
Suelo	Pérdida de suelos por los procesos de erosión	<p>El promovente no deberá realizar ningún tipo de actividad durante el periodo de regularización del proyecto</p> <p>El promovente no deberá sobrepasar las superficies bajo procedimiento durante o después del proceso de regularización</p> <p>En caso de aumentar la superficie a desmontar el promovente o responsable del proyecto deberá tramitar los permisos correspondientes ante las instancias regulatorias en materia ambiental</p>
	Contaminación del suelo por mal manejo de residuos líquidos, sólidos y peligrosos.	No se permitirá el ingreso del personal laboral al sitio del proyecto en tanto no se les haya introducido una plática sobre el manejo a este tipo de residuos
Agua	Alteración patrón hidrológico superficial.	<p>El promovente no deberá realizar ningún tipo de actividad durante el periodo de regularización del proyecto</p> <p>El promovente no deberá sobrepasar las superficies bajo procedimiento durante o después del proceso de regularización</p> <p>En caso de aumentar la superficie a desmontar el promovente o responsable del proyecto</p>

Componente	Impacto Ambiental	Medida de prevención
		deberá tramitar los permisos correspondientes ante las instancias regulatorias en materia ambiental
	Contaminación del agua por mal manejo de residuos líquidos, sólidos y peligrosos.	El responsable de la obra tendrá la obligación de capacitar a cada uno de los trabajadores que participen en la obra en temas de manejo de todo tipo de residuos
Aire	Emisión de gases, partículas suspendidas en el aire y emisión de ruido	No se permitirá el acceso a vehículos que no cuenten con su respectiva bitácora de mantenimiento preventivo y/o correctivo
Paisajes	Afectación significativa por actividades de explotación y presencia antropogenica	El responsable de la obra en sitio deberá colocar una lona o manta informativa en el acceso principal al sitio del proyecto con la información legal y nombre del proyecto, a fin de que el público en general quede enterada de las obras a realizar
Flora Terrestre	Pérdida de cobertura vegetal.	El promovente no deberá realizar ningún tipo de actividad durante el periodo de regularización del proyecto El promovente no deberá sobrepasar las superficies bajo procedimiento durante o después del proceso de regularización En caso de aumentar la superficie a desmontar el promovente o responsable del proyecto deberá tramitar los permisos correspondientes ante las instancias regulatorias en materia ambiental
	Pérdida de individuos de especies vegetales	El promovente no deberá realizar ningún tipo de actividad durante el periodo de regularización del proyecto
Fauna	Pérdida de individuos de especies animales	No se permitirá el acceso al personal laboral, hasta que no hayan recibido un curso de capacitación sobre el manejo y cuidados de la fauna silvestre
Socioeconómico	Generación de empleos hacia los pobladores de la zona	

VI.1.2.- Medidas de mitigación ambiental

La preparación del sitio y construcción del proyecto implica necesariamente la afectación de forma parcial hasta su totalidad de una superficie total de 73,961.15 m² por presentar cobertura vegetal. Con la finalidad de atenuar los impactos por la pérdida de vegetación y asegurar tanto el mantenimiento de las áreas de conservación, se han integrado estos aspectos por medio de la implementación del Programa de Manejo Integral de Flora.

Componente	Impacto Ambiental	Medida de prevención
	Pérdida de suelos por los procesos de erosión	<p>Los suelos deberán una vez nivelados, se deberá hacer una supervisión constante y permanente para evitar la formación de cárcavas sobre todo en la temporada de lluvias</p> <p>A fin de evitar el arrastre de sedimentos se deberán aplicar actividades de protección de suelos y la aplicación de actividades de mantenimiento</p>
Suelo	Contaminación del suelo por mal manejo de residuos líquidos, sólidos y peligrosos.	<p>Se deberá hacer un manejo adecuado de los residuos de manejo especial y sanitarios que se generen durante cada una de las actividades del proyecto a fin de evitar su derrame al suelo</p> <p>Se prohibirán los cambios de aceite en las áreas de trabajo sobre todo en vehículos tipo pick-up, de carga y maquinaria pesada</p> <p>En caso de ser necesario y de acuerdo a la dimensión de la falla mecánica de cualquier vehículo automotor, los choferes o responsables de componer dicha falla, deberán contar con el equipo de contención necesario para evitar derrames de aceite o combustibles al suelo, como son recipientes herméticos para depósito provisional de aceites usados, recipientes herméticos para el transporte de combustible, recipientes herméticos para el resguardo provisional de piezas mecánicas impregnadas de aceite o combustible.</p> <p>El abastecimiento de combustible a la maquinaria pesada deberá hacerse en zonas donde existan piso firme de concreto con la finalidad de evitar derrames y filtraciones al suelo</p> <p>El abastecimiento de combustible a vehículos</p>

Componente	Impacto Ambiental	Medida de prevención
		tupo pick up, deberá hacerse en las gasolineras distribuidas en la región.
Agua	Alteración patrón hidrológico superficial.	<p>Los residuos que generan más contaminación al agua son los clasificados como residuos peligrosos residuos, residuos de tipo doméstico, residuos de manejo especial y residuos de tipo sanitario cuando no se les da el manejo adecuado.</p> <p>Se deberá hacer un manejo adecuado de los residuos de manejo especial y sanitarios que se generen durante esta actividad Se prohibirán los cambios de aceite en las áreas de extracción y orilla de los caminos sobre todo en vehículos tipo pick-up, de carga y maquinaria pesada</p> <p>Se deberán colocar letreros de no traspaso y de protección en el arroyo intermitente ubicado en el polígono 2 del proyecto toda vez que se propone su segregación del mismo</p>
	Contaminación del agua por mal manejo de residuos líquidos, sólidos y peligrosos.	Se prohibirá de forma estricta utilizar los arroyos intermitente permanentes cercanos a la zona del proyecto como sitios de disposición final para cualquier tipo de residuos
Aire	Emisión de gases, partículas suspendidas en el aire y emisión de ruido	<p>Para mitigar la emisión de ruido a la atmósfera, se deberán implementar horarios de trabajo en los que se considere las necesidades de los trabajadores para cumplir con sus metas y sobre todo a los tiempos del proyecto sin que se generen atrasos al mismo pero respetando la armonía del ambiente</p> <p>Para mitigar el efecto de contaminación al aire por la combustión de hidrocarburos durante el funcionamiento de herramientas de corta, durante la etapa de desmonte los dueños de las mismas deberán presentar a los responsables de la ejecución y dirección del proyecto la bitácora de mantenimiento preventivo y correctivo</p> <p>Los vehículos automotores utilizados para el transporte de personal deberán contar con la bitácora correspondiente en la que conste su mantenimiento preventivo y correctivo firmados por los responsable de los talleres mecánicos</p> <p>Se deberán aplicar riegos de forma continua con</p>

Componente	Impacto Ambiental	Medida de prevención
		la finalidad de mitigar la dispersión de partículas suspendidas en la atmosfera
Paisajes	Afectación significativa por actividades de explotación y presencia antropogenica	<p>Durante los trabajos a realizar se manejaran horarios establecidos de trabajo a fin de mitigar la afectación por la presencia antropogenica y funcionamiento de maquinaria</p> <p>Se prohibirá el paso a toda persona ajena al proyecto</p> <p>La extracción de los productos maderables resultados del cambio de uso de suelo, se hará de forma paulatina y con un registro por parte del responsable de la obra en turno del volumen del material extraido</p>
Flora Terrestre	Pérdida de cobertura vegetal.	<p>Se deberán respetar el área solicitada para la realización del proyecto sin aumentar la superficie de afectación hacia áreas aledañas a la zona del proyecto, con la finalidad de no dañar a la flora silvestre hacia las áreas aledañas</p> <p>Se deberá respetar un horario de trabajo establecido con la finalidad de disminuir la emisión de polvos a la atmósfera y evitar la acumulación posterior de estos polvos sobre la cobertura de copa de las especies vegetales sobre todo para el estrato arbustivo y herbáceo hacia áreas aledañas que aún cuentan con vegetación</p> <p>Los cortes de especies arbóreas y arbustivas deberán hacer de forma parcial y con motosierras y herramientas de uso mecánico (hachas y machetes)</p> <p>Durante el derribo de la vegetación se evitara hacer esta actividad con la ayuda de maquinaria pesada</p> <p>No se permitirán actividades de quema hacia ninguna parte del área durante las actividades de desmonte</p> <p>Los derribos del estrato arbóreo deberán ser dirigidos hacia el interior de la zona del proyecto con la finalidad de no afectar la vegetación colindante a la zona del proyecto</p> <p>Se deberá contar con un sitio de resguardo provisional que permita el resguardo temporal de las especies rescatadas, este sitio deberá ser</p>

Componente	Impacto Ambiental	Medida de prevención
		<p>plano, contar con sombra y un abastecimiento de agua seguro y permanente</p> <p>El material vegetal deberá ser troceado y acomodado en los sitios de derribo facilitando la extracción del producto por los pobladores de la zona por medio de su donación</p> <p>Todo el material vegetal que pueda ser utilizado como composta será almacenado de forma temporal para su posterior utilización en las áreas verdes proyectadas en el proyecto</p>
	Pérdida de individuos de especies vegetales	<p>El desmonte deberá hacerse de forma parcial con el fin de aminorar el impacto visual, preferentemente en forma coordinada con la realización de cortes</p> <p>Antes de iniciar las actividades de corte el promovente queda estrictamente obligado a llevar el rescate de individuos de interés ecológico</p>
Fauna	Pérdida de individuos de especies animales	<p>Antes de iniciar cualquier actividad, es importante considerar que los responsables del desarrollo del proyecto consideren la colocación de letreros prohibitivos y preventivos para la protección de la fauna silvestre, los cuales deben ser colocados en lugares visibles como son accesos principales, y hacia la vista del público en general y en los sitios donde los trabajadores de la obra tomen sus descansos, alimentos, oficinas</p> <p>Es imperativo y obligación del promovente que realice con una semana de anticipación antes del inicio de cualquier actividad en el proyecto, recorridos para el rescate y reubicación de especies de fauna silvestre, así como el ahuyentamiento de la misma, sobre todo para el caso de anfibios y reptiles considerados como de lento desplazamiento</p> <p>El jefe de obra será responsable de vigilar y prohibir la captura o cacería de cualquier tipo de fauna silvestre, para el caso de reptiles se deberá concientizar a los trabajadores en general para no sacrificar este grupo de fauna durante su avistamiento</p> <p>Es importante considerar la integración de una brigada capacitada para la ubicación</p>

Componente	Impacto Ambiental	Medida de prevención
		<p>georeferenciada de especies de fauna silvestre en general con la finalidad de planificar el rescate, ahuyentamiento y reubicación de dichas especies sobre todo para el caso de las especies de lento desplazamiento</p> <p>Para el caso de aves sobre todo aquellas enlistadas en la NOM-059 se deberá identificar y georeferenciar nidos y/o sitios de anidación con la finalidad de planificar su protección para que durante las actividades de extracción no se afecten dichos espacios de desarrollo, ya que la remoción y reubicación de estos nidos no es recomendable en actividades de rescate y protección de aves</p> <p>La brigada responsable de esta actividad deberá hacer un manejo adecuado y disposición final por medio de la colecta de los residuos de tipo doméstico que se generen a fin de evitar intoxicación sobre todo en mamíferos por la ingesta de plásticos, latas o bolsas de papel con residuos de comida</p> <p>Se deberán hacer recorridos de forma permanente para la ubicación de especies de fauna silvestre, con la finalidad de capturar y reubicar aquellas especies que por sus hábitos de ubicación puedan regresar al sitio del proyecto una vez reubicadas</p>
Socioeconómico	Generación de empleos hacia los pobladores de la zona	Se deberá contratar preferentemente pobladores asentados en las comunidades cercanas al proyecto para mejorar su calidad de vida

IV.2.- impactos residuales

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta la definición y el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales. La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función al atributo de la recuperabilidad, por lo que aquellos impactos con calificación de 3, es decir, que los

factores no podrán volver a su estado original, aún con la aplicación de medidas. Derivado de lo anterior se tiene que el proyecto generará los siguientes impactos residuales:

- Pérdida de suelos
- Pérdida de cobertura vegetal
- Perdida de la estructura original del suelo
- Alteración del paisaje
- Compactación del suelo

De los impactos anteriores, y tomando como referencia la Matriz de Caracterización de Impactos Ambientales, ambos impactos tienen un índice de incidencia alto así como una magnitud, en términos de extensión alta, sin embargo como ya se analizó previamente, no corresponde a un impacto relevante en términos del Reglamento en la materia.

Impactos acumulativos.

El análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones de la “línea base o cero” originada por efectos aditivos. Para lo anterior, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del proyecto como si éste fuera la única fuente de cambio en el SA, es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región, y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto interactúa. Como se mencionó con anterioridad, considerando que las matrices de interacción, y los grafos tienen como limitante principal la identificación y evaluación de impactos acumulativos, se debe destacar que éstos impactos fueron identificados por el juicio de expertos e incorporados como atributo a valorar para cada impacto en la matriz de Caracterización de Impactos Ambientales, de lo cual se identificaron los siguientes impactos acumulativos negativos, que fueron evaluados en la matriz de Caracterización de Impactos Ambientales.

Impactos Acumulativos

Pérdida de cobertura vegetal.
Pérdida de suelos
Reducción de hábitats

Si bien la pérdida de cobertura vegetal, como ya se indicó anteriormente, no representa un impacto significativo o relevante puesto que no representa una afectación a la integridad funcional del ecosistema presente, se consideró un impacto acumulativo ya que existen diversos impactos asociados a este como lo son la pérdida de suelos y la reducción de hábitats, que de igual forma aunque no representan afectación a la integridad funcional del ecosistema, se consideran acumulativos por su extensión.

Ambientalmente y como medida de compensación el proyecto sufrió modificaciones a la primera propuesta remitida a la SEMARNAT para su autorización, en la que se proyectaba la construcción de un canal en la zona federal, sin embargo en esta nueva propuesta la modificación principal del proyecto es la segregación de esta zona y el aumento de las áreas verdes con respecto a la primera propuesta.

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

VII.1.- Pronóstico del escenario

Parte importante en la ejecución de un proyecto y en donde se generen una serie de impactos ambientales que afecten un conjunto de factores ambientales que integran uno o varios ecosistemas hacia el interior del área que ocupa el proyecto en desarrollo y hacia el área definida como un Sistema Ambiental como área de influencia del proyecto, es considerar que la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental hagan que el proyecto desarrollado tenga una estrecha compatibilidad tanto ecológica, social y visualmente entorno que los rodea, es decir que en las diferentes actividades (construcción, operación y mantenimiento) del proyecto no dañen de forma considerable los recursos naturales y que la aplicación de las medidas de mitigación permita su permanencia y protección asegurando su permanencia tanto al interior del área del proyecto, como dentro del Sistema Ambiental.

Para el caso del desarrollo del proyecto Punta Diamante y de acuerdo a la evaluación y calificación de los impactos ambientales más relevantes se dan durante la etapa de construcción (desmonte, despalme y nivelación), siendo todas las medidas mitigables y reversibles, sobre todo aquellos en donde se ven involucrados los factores fauna, aire, paisaje y socioeconómico.

Estas condiciones de tránsito dentro del Sistema Ambiental tienen que ser estrictamente controladas para que la afectación a la flora y fauna sea mínima y de ser necesario imperceptible, para lograr esto es necesario y obligatorio que el promovente y responsable del proyecto obligue el cumplimiento de un reglamento interno que contenga las formas de cómo proteger y conservar el medio ambiente y sus recursos asociados.

A continuación se presenta el pronóstico ambiental bajo tres escenarios, desahogando cada uno de los supuestos que demuestra la evolución del Sistema Ambiental por la ejecución del proyecto con respecto a la biodiversidad del ecosistema por afectar, la erosión de suelos y la afectación al recurso agua.

- (1) Ausencia del proyecto (Condiciones actuales en las que se encuentra)
- (2) Con el proyecto y sin aplicar las medidas de mitigación
- (3) Con el proyecto y aplicando las medidas de mitigación)

Análisis de la pérdida de suelos

Para desahogar este segundo supuesto, referente a que no se provocará mayor erosión de suelos, el análisis se efectuó empleando la ecuación universal de pérdida de suelos (USLE, por sus siglas en inglés), la cual toma en cuenta variables climáticas, topográficas, edáficas y de cobertura para lograr una estimación de la erosión presente bajo circunstancias específicas. Los resultados obtenidos se resumen en la tabla siguiente.

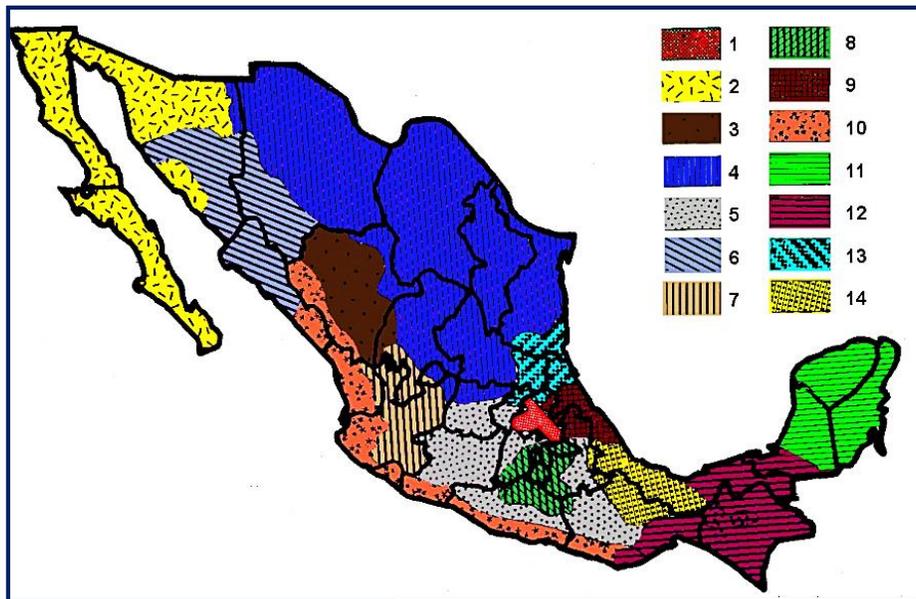
Se consideraron tres escenarios:

- 1) Ausencia del proyecto (Condiciones actuales en las que se encuentra)
- 2) Con el proyecto y sin aplicar las medidas de mitigación
- 3) Con el proyecto y aplicando las medidas de mitigación)

1.- Ausencia del proyecto (Condiciones actuales en las que se encuentra)

Factor R

El parámetro R Se obtiene de acuerdo al mapa de regiones de erosividad de lluvia en México (Cortés, 1991).



Mapa de regiones de erosividad de la lluvia en México (Cortés, 1991).

A cada región representada en el mapa anterior, le corresponde una ecuación distinta para la estimación del factor R, en la siguiente tabla se presentan los modelos para cada una:

Tabla Ecuaciones por región utilizadas para estimar el factor de R

REGIÓN	ECUACIÓN	R ²	REGIÓN	ECUACIÓN	R ²
I	$R = 1.2078P + 0.002276P^2$	0.92	VIII	$R = 1.9967P + 0.003270P^2$	0.98
II	$R = 3.4555P - 0.06470P^2$	0.93	IX	$R = 7.0458P - 0.002096P^2$	0.97
III	$R = 3.6752P + 0.001720P^2$	0.94	X	$R = 6.8938P + 0.000442P^2$	0.95

REGIÓN	ECUACIÓN	R ²	REGIÓN	ECUACIÓN	R ²
IV	$R = 2.8559P + 0.0022983P^2$	0.92	XI	$R = 3.7745P + 0.004540P^2$	0.98
V	$R = 3.4880P - 0.00088P^2$	0.94	XII	$R = 2.4619P + 0.006067P^2$	0.96
VI	$R = 6.6847P + 0.001680P^2$	0.90	XIII	$R = 10.7427P - 0.00108P^2$	0.97
VII	$R = 0.0334P + 0.006661P^2$	0.98	XIV	$R = 1.5005P + 0.002640P^2$	0.95

Para la zona de estudio, el factor R se obtuvo mediante la ecuación XII del mapa de regiones de erosividad de lluvia en México (Cortes, 1991). Dicha expresión matemática tiene la siguiente forma.

$$R = 2.4619P + 0.006067P^2$$

Dónde:

R = Erosividad de la lluvia (MJ mm/ha/hr)

P = Precipitación media anual en mm

Considerando que la precipitación media anual de 978.70 mm (según los datos de la Estación meteorológica 00020326 COZOALTEPEC ", se realiza la sustitución de la variable lluvia, la ecuación queda de la siguiente manera.

$$R = (2.4619 * 978.70) - [0.006067 * (978.70)^2]$$

$$R = 8,220.76$$

Siendo el resultado:

R = 8220.767 mm/Ha hr

Factor K

Es la erosionabilidad de los suelos, dicho término es sugerido por Figueroa (1991), y es usado generalmente para indicar la susceptibilidad de un suelo particular a ser erosionado.

La FAO propuso un factor sencillo para estimar el factor de K (FAO, 1980), donde se utiliza la unidad de clasificación de suelo FAO/UNESCO y la textura como parámetros (Tabla IV.5), considerando la información de los mapas de edafología escala 1:50,000 o 1:7000,000 del INEGI, los cuales contienen la información de unidad de suelo, grupo textural y fase gravosa o pedregosa) el procedimiento es el siguiente:

1. Determinar la unidad de suelo o grupo de unidades de suelos asociados entre sí, tal como se presenta en el mapa de suelos.
2. Determinar la clase textural que presenta la unidad o grupo de suelos asociados entre sí, tal como se presenta en los mapas.
3. Una vez determinada la unidad de suelo y la clase de textura obtener el valor correspondiente de la erosionabilidad de acuerdo al Tabla siguiente
4. En aquellos suelos que están formados con dos o más unidades de suelo, se obtiene el valor de K, de cada unidad de suelo que forma la asociación y se procede a realizar una ponderación.

Unidad de clasificación de suelo FAO/UNESCO

Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura			Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura		
Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina	Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina
A	Acrisol	0.026	0.04	0.013	Lv	Luvisol vértico	0.053	0.079	0.026
Af	Acrisol férrico	0.013	0.02	0.007	M (a,g)	Greysem (ácrico, gléyico)	0.026	0.04	0.013
Ag	Acrisol gléyico	0.026	0.03	0.013	N (d,e,h)	Nitosol (dístrico, éútrico, húmico)	0.013	0.02	0.007
Ah	Acrisol húmico	0.013	0.02	0.007	O (d,e,x)	Histosol (dístrico, éútrico, gélico)	0.013	0.02	0.007
Ao	Acrisol órtico	0.026	0.04	0.013	P	Podzol	0.053	0.079	0.026
Ap	Acrisol plíntico	0.053	0.079	0.026	Pf	Podzol férrico	0.053	0.079	0.026
B	Cambisol	0.026	0.04	0.013	Pg	Podzol gléyico	0.053	0.079	0.026

Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura			Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura		
Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina	Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina
B (c,d,e ,k)	Cambisol crómico, dístrico, éútrico, cálcico	0.026	0.04	0.013	Ph	Podzol húmico	0.026	0.04	0.013
Bf	Cambisol férrico	0.013	0.02	0.007	Po	Podzol órtico	0.053	0.079	0.026
Bg	Cambisol gléyico	0.026	0.04	0.013	Pp	Podzol plácico	0.053	0.079	0.026
Bh	Cambisol húmico	0.013	0.02	0.007	Q (a,c,f,l)	Arenosol (álbico, cámbico, ferrálico,lúvico)	0.013	0.02	0.007
Bk	Cambisol cálcico	0.026	0.04	0.013	R	Regosol	0.026	0.04	0.013
B (v,x)	Cambisol vértico, xérico)	0.053	0.079	0.026	Re	Regosol éútrico	0.026	0.04	0.013
C (h, k, l)	Chernozem (háplico, cálcico y lúvico)	0.013	0.02	0.007	Rc	Regosol calcárico	0.013	0.02	0.007
D (d,g,e)	Podzoluvisol (dístrico, gléyico, éútrico)	0.053	0.079	0.026	Rd	Regosol dístrico	0.026	0.04	0.013
E	Rendzina	0.013	0.02	0.007	Rx	Regosol gélico	0.053	0.079	0.026
F (a,h,p ,o)	Ferrasol (ácrico, húmico, plíntico, ócrico)	0.013	0.02	0.007	S	Solonetz	0.053	0.079	0.026
G	Gleysol	0.026	0.04	0.013	Sg	Solonetz gléyico	0.053	0.079	0.026
Gc	Gleysol calcárico	0.013	0.02	0.007	Sm	Solonetz mólico	0.026	0.04	0.013
G (d,e)	Gleysol dístrico éútrico	0.026	0.04	0.013	So	Solonetz órtico	0.053	0.079	0.026
G (h,m)	Gleysol húmico, mólico	0.013	0.02	0.007	T	Andosol	0.026	0.04	0.013
G (p,x)	Gleysol plíntico, gélico)	0.053	0.079	0.026	Th	Andosol húmico	0.013	0.02	0.007

Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura			Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura		
Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina	Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina
Gv	Gleysol vértico	0.053	0.079	0.026	Tm	Andosol mólico	0.013	0.02	0.007
H (c,g,h, l)	Feozem calcárico, gléyico, háplico, lúvico)	0.013	0.02	0.007	To	Andosol ócrico	0.026	0.04	0.013
I	Litosol	0.013	0.02	0.007	Tv	Andosol vítrico	0.026	0.04	0.013
J	Fluvisol	0.026	0.04	0.013	U	Ranker	0.013	0.02	0.007
Jc	Fluvisol calcárico	0.013	0.02	0.007	V (c,p)	Vertisol (crómico, pélico)	0.053	0.079	0.026
Jd	Fluvisol dístrico	0.026	0.04	0.013	W	Planosol	0.053	0.079	0.026
Je	Fluvisol eútrico	0.026	0.04	0.013	Wd	Planosol dístrico	0.053	0.079	0.026
Jt	Fluvisol tiónico	0.053	0.079	0.026	We	Planosol eútrico	0.053	0.079	0.026
Jp	Fluvisol plíntico	0.053	0.079	0.026	Wh	Planosol húmico	0.026	0.04	0.013
K (h,k,l)	Kastañosem (húmico, cálcico y lúvico)	0.026	0.04	0.013	Wm	Planosol mólico	0.026	0.04	0.013
L	Luvisol	0.026	0.04	0.013	Wx	Planosol gélico	0.053	0.079	0.026
La	Luvisol álbico	0.053	0.079	0.026	X (k,h,l, g)	Xerosol (cálcico, háplico, lúvico, gypsico)	0.053	0.079	0.026
Lc	Luvisol crómico	0.026	0.04	0.013	Y (h,k,l, g,t)	Yermosol (háplico, cálcico, lúvico, gipsico, takírico)	0.053	0.079	0.026
Lf	Luvisol férrico	0.013	0.02	0.007	Z	Solonchak	0.053	0.04	0.013
Lg	Luvisol gléyico	0.026	0.04	0.013	Zg	Solonchak gléyico	0.026	0.04	0.013
Lk	Luvisol cálcico	0.026	0.04	0.013	Zm	Solonchak	0.013	0.02	0.007

Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura			Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura		
Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina	Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina
						mólico			
Lo	Luvisol órtico	0.026	0.04	0.013	Zo	Solonchak órtico	0.026	0.04	0.013
Lp	Luvisol plántico	0.053	0.079	0.026	Zt	Solonchak takírico	0.053	0.079	0.026

La superficie del proyecto presenta un suelo regosol eutrítico, clase textural media; de acuerdo a esto el valor considerado para K fue el de 0.26

Siendo el resultado

$$K = 0.26$$

Factor LS (Longitud (L) y Grado (S) de la pendiente.)

Factor por longitud e inclinación de la pendiente. El grado de pendiente es importante porque a medida que el grado de inclinación se incrementa, las pérdidas de suelo también aumentan (McCool et. al., 1987); es directamente proporcional a la velocidad de pérdida de suelo, ya que esta es mayor en terrenos más inclinados y viceversa (Figuerola et al, 1991); se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$LS = (\lambda)m (0.0138+0.00965 S + 0.00138 S^2)$$

Dónde:

LS = Factor de grado y longitud de la pendiente

(λ) = Longitud de la pendiente

S = Pendiente media del terreno

m = Coeficiente que depende del grado de la pendiente (varia de 0.2 a 0.5, tal como se aprecia en el siguiente cuadro) Parámetro cuyo valor para el presente proyecto es 0.3.

Clasificación de los grados de pendiente y valor de M

Grado Pendiente (%)	Valor de <i>m</i>
<1	0.2
1-3	0.3
3-5	0.4
>5	0.5

Fuente: Wischmeier y Smith, 1978.

La pendiente *S* se calculó con la ecuación¹

$$S = \left(\frac{H_a - H_b}{L} \right) 100 \dots\dots\dots (1)$$

Donde

S: Pendiente media del terreno (%)

H_a: Altura máxima del predio (m)

H_b: Altura mínima del predio (m)

L: Longitud entre H_a y H_b (m)

- Altura máxima: 13 m
- Altura mínima: 9 m
- Longitud entre altura máxima y mínima: 200 m

$$S = \left(\frac{13-9}{200} \right) 100 = 2.0$$

De acuerdo a lo anterior:

$$S = 2.0000 \text{ y}$$

$$\lambda = 200 \text{ m;}$$

¹[Http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Publicaciones/Lists/CursoTaller%20Desarrollo%20de%20capacidades%20orientadas%20a/Attachments/23/01.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Publicaciones/Lists/CursoTaller%20Desarrollo%20de%20capacidades%20orientadas%20a/Attachments/23/01.pdf)

Posteriormente se sustituyen los valores obtenidos con anterioridad en la ecuación quedando de la siguiente manera:

$$LS = (2.00)^{200} (0.0138 + (0.00965 * 12.9032) + (0.00138 (12.9032)^2)).$$

LS= 0.1893

Factor C

Es el factor de cobertura para el proyecto, estos factores se determinaron a partir de lo establecido por Wischmeler y Smith (1978), en las tablas de “valores del factor de cubierta vegetal C”, Las cuales se muestran a continuación.

Valores de C para terrenos forestales sin alterar

Porcentaje de Cobertura de árboles y sotobosque	Porcentaje de cobertura de la hojarasca	Factor C
100 – 75	100 – 90	0.0001 - 0.001
75 – 45	85 – 75	0.002 - 0.004
40 – 20	70 – 40	0.003 - 0.009

Valores de C para terrenos forestales alterados

Cobertura aérea, Tipo y Altura	% de cobertura aérea	Cubierta superficial en contacto con el terreno %						
		Tipo	0	20	40	60	80	95+
Herbáceas, pastos largos o matorral con altura media de caída de gotas menor a 0.90 m.	25	G	0.36	0.17	0.09	0.038	0.013	0.003
		W	0.36	0.20	0.13	0.083	0.041	0.011
	50	G	0.26	0.13	0.07	0.035	0.012	0.003
		W	0.26	0.16	0.11	0.076	0.039	0.011
	75	G	0.17	0.1	0.06	0.032	0.011	0.003

Cobertura aérea, Tipo y Altura	% de cobertura aérea	Cubierta superficial en contacto con el terreno %						
		Tipo	0	20	40	60	80	95+
		W	0.17	0.12	0.09	0.068	0.038	0.011

Valores de C para suelos desnudos

Cobertura aérea, Tipo y Altura	% de cobertura aérea	Cubierta superficial en contacto con el terreno %						
		Tipo	0	20	40	60	80	95+
No apreciable		G	0.45	0.2	0.1	0.042	0.012	0.003
		W	0.45	0.24	0.15	0.091	0.043	0.011

Protección de suelo C varía de 0 a 1 y su valor disminuye a medida que aumenta la cobertura vegetal. En este caso para el área del proyecto se seleccionó el valor de C para terrenos forestales alterados ya que la vegetación más representativa eran arbustos y parte de la superficie del predio se presentaba alterada. En este sentido el valor que se consideró fue de 0.06.

Siendo el resultado:

$$C = 0.06 \text{ condición actual}$$

Entonces, la estimación de la erosión actual que se presenta en el proyecto se realiza mediante la siguiente ecuación siguiente, empleando los valores antes estimados

$$A = R * K * LS * C$$

Estimación de la erosión hídrica en el predio.

Escenario	Superficie	Factor R	Factor K	Factor Ls	Factor C	Factor P	Ton/Ha/Año	Ton/Año Total
-----------	------------	----------	----------	-----------	----------	----------	------------	---------------

	(Ha)							
2	2.492575	8220.76	0.026	0.1893	0.06	-	2.4275	6.0507

$$A = 7.3961 \text{ ton/ha/año}$$

La erosión que se presenta actualmente es de 7.3961ton/año/ha en una superficie de 7.3961 has, anualmente se tiene una erosión de 6.0507 toneladas

2.- Con el proyecto y sin aplicar las medidas de mitigación

Entonces, la estimación de la erosión potencial considerando el suelo completamente desnudo, y sin prácticas de conservación se realiza mediante la siguiente ecuación siguiente, empleando los valores antes estimados

Valor de C: en este caso para el área del proyecto se seleccionó el valor de C para suelos desnudos (C: 0.45)

$$A = R * K * LS * C$$

Estimación de la erosión hídrica en el predio una vez ejecutado el proyecto

Escenario	Superficie (Ha)	Factor R	Factor K	Factor Ls	Factor C	Factor P	Ton/Ha/Año	Ton/Año Total
2	7.3961	8220.76	0.026	0.1893	0.45	-	18.2062	45.3803

La erosión que se presentaría una vez ejecutado el proyecto es de 18.2062 ton/año/ha para el caso del predio en una superficie de 7.3961 has se tiene una erosión de 45.3803 toneladas anuales.

Por otro lado, el riesgo de erosión puede ser expresado cualitativamente (alto, moderado, bajo, etc.), o cuantitativamente (toneladas por hectárea por año) según Renschler (1996).

Tabla Clasificación de la erosión

Valor de erosión	Clase de degradación
<10 TON/HA/AÑO	Ligera
10 – 50 TON/HA/AÑO	Moderada
50 – 200 TON/HA/AÑO	Alta
>200 TON/HA/AÑO	Muy Alta

Para la zona del proyecto, la clase de degradación actual puede clasificarse como Moderada.

3.- Estimación de la erosión con prácticas de conservación de suelos

Para la estimación de este último supuesto, se agrega el factor P a la ecuación

P

Es el factor de prácticas de conservación. Varía de 0 a 1 y su valor disminuye a medida que la practica u obra de conservación es más eficiente para reducir la erosión. Se elige un valor empleando la siguiente tabla:

Práctica	Valor de P
Surcado al contorno	0.75-0.90
Surcos rectos	0.80-0.95
Franjas al contorno	0.60-0.80
Terrazas (2-7% de pendiente)	0.50

Práctica	Valor de P
Terrazas (7-13% de pendiente)	0.60
Terrazas (mayor de 13%)	0.80
Terrazas de banco	0.10
Terrazas de banco en contrapendiente	0.05

Entonces, si se elige la opción de conservación “Terrazas (2-7 % de pendiente)”, el valor de P corresponde a 0.50. Considerando además prácticas de reforestación, el factor C cambia, quedando en 0.004. Agregando a la ecuación quedaría como sigue:

$$A = R * K * LS * C * P$$

Estimación de la erosión hídrica en el predio.

Escenario	Superficie (Ha)	Factor R	Factor K	Factor Ls	Factor C	Factor P	Ton/Ha/Año	Ton/Año Total
3	2.492575	8,220.76	0.026	0.1893	0.004	0.50	0.0607	0.1513

A continuación se muestran los resultados de la erosión hídrica en la zona del proyecto, considerando tres distintos escenarios.

Estimación de la erosión hídrica en el predio en los tres escenarios

Escenario	Superficie (Ha)	Factor R	Factor K	Factor Ls	Factor C	Factor P	Ton/Ha/Año	Ton/Año Total
1	7.3961	8,220.76	0.026	0.1893	0.060	-	2.4275	6.0507
2	7.3961	8,220.76	0.026	0.1893	0.450	-	18.2062	45.3803
3	7.3961	8,220.76	0.026	0.1893	0.003	0.50	0.0607	0.1513

Escenario:	1	Condiciones actuales (sin prácticas de conservación de suelos)
	2	Con cambio de uso de suelo (sin cobertura vegetal ni prácticas de conservación) POTENCIAL
	3	Con reforestación alcanzando cobertura mayor al escenario 1 y prácticas de conservación de suelos

De esta forma tenemos que para la erosión hídrica actual en el área del proyecto se presenta una pérdida de suelo de 2.4275 ton/ha/año, siendo una pérdida de 6.0507 ton/año en toda la superficie. Al ejecutarse el proyecto se tendrá una pérdida de suelo de 18.2062 ton/ha/año y 45.3803 ton/año en toda el área. Por otro lado, considerando prácticas de conservación, consistente en reforestación exitosa hasta alcanzar una cobertura al menos equiparable con la actual más la construcción de terrazas, la erosión se reduce hasta unas 0.0607 ton/ha/año.

Análisis de la afectación del recurso agua

Se realizó la estimación de la capacidad de infiltración de agua al subsuelo bajo tres escenarios:

- (1) Ausencia del proyecto (Condiciones actuales en las que se encuentra)
- (2) Con el proyecto y sin aplicar las medidas de mitigación
- (3) Con el proyecto y aplicando las medidas de mitigación)

Con lo que la infiltración se obtiene de la siguiente forma:

1) Ausencia del proyecto (Condiciones actuales en las que se encuentra)

$$\textit{Infiltración} = 24,832.56 - 4,099.90 = 20,294.93 \text{ m}^3$$

2) Con el proyecto y sin aplicar las medidas de mitigación

$$\textit{Infiltración} = 4,832.56 - 4,854.44 = 19,540.386 \text{ m}^3$$

La afectación en la infiltración por la ejecución del proyecto se reflejará en una reducción de 754.54 m³ anuales. Esta cantidad se recuperará con el establecimiento de obras de retención y captación hídrica asociadas al establecimiento de una plantación con especies que resulten de la ejecución del programa de reforestación. A continuación se presenta la estimación de la infiltración bajo estas condiciones (escenario 3 Con el proyecto y aplicando las medidas de mitigación), considerando una superficie mínima de 7.3961 ha.

(3) Con el proyecto y aplicando las medidas de mitigación)

Volumen anual de escurrimiento natural (m³)=		
	Antes de la reforestación	Después de la reforestación
Precipitación anual (m)=	0.9787	0.9787
Área de afectación (m ²)=	24,925.72	24,925.72
Coefficiente de escurrimiento CE (Adimensional)=	0.1990	0.1268
Volumen anual de escurrimiento natural (m³)=	4,854.45	3,093.84
INFILTRACIÓN (I=Pt-VoIESC)		
	Antes de la reforestación	Después de la reforestación
Pt=	24,832.83	24,832.83
VoIESC=	4,854.45	3,093.84
I=	19,540.39	21,300.99

Por lo consiguiente se tiene que abra un aumento de 1,760.60 m³ anuales al aplicarse las medidas de restauración (reforestación)

Por lo anterior, se demuestra que la ejecución del proyecto y el considerar las medidas de mitigación pertinentes, no disminuye la cantidad de agua infiltrada, respecto de los niveles actuales. En relación a la calidad de agua infiltrada, se tomarán medidas

tendientes a evitar la contaminación de suelos y por tanto, la lixiviación o filtración de contaminantes.

Análisis de la afectación de la diversidad de flora

Para comprobar que la ejecución del proyecto propuesto no compromete la biodiversidad del ecosistema por afectar, se compararán las condiciones tanto de vegetación presente tanto el sistema ambiental como en el polígono de cambio de uso de suelo, a través de la composición de especies e índices de diversidad.

Estrato arbóreo

En el siguiente cuadro se muestra la composición de especies de flora tanto a nivel de Sistema ambiental, como en el predio solicitado para cambio de uso de suelo.

Nombre científico	Nombre común	predio	S.A
<i>Acacia cornigera</i>		X	
<i>Agonandra obtusifolia</i>		X	X
<i>Bursera aff. submoniliformis</i>		X	X
<i>Bursera cinerea</i>		X	
<i>Bursera simaruba</i>			X
<i>Bursera aff. submoniliformis</i>			X
<i>Byrsonima crassifolia</i>		X	X
<i>Capparis flexuosa</i>		X	X
<i>Capparis incana</i>			X
<i>Capparis odoratissima</i>		X	
<i>Coccoloba liebmannii</i>		X	X
<i>Diospyros aequoris</i>		X	X
<i>Erythroxylum havanense</i>		X	
<i>Erythroxylum rotundifolium</i>		X	

Nombre científico	Nombre común	predio	S.A
<i>Esenbeckia berlandieri</i>		X	
<i>Ficus citrifolia</i>		X	X
<i>Ficus pertusa</i>			X
<i>Guaiacum coulteri</i>			X
<i>Guapira aff. petenensis</i>		X	X
<i>Haematoxylum brasiletto</i>			X
<i>Jacquinia macrocarpa</i>		X	
<i>Myrcianthes fragrans</i>		X	
<i>Pithecellobium seleri</i>		X	X
<i>Psidium guineense</i>			X
<i>Thevetia thevetioides</i>		X	X

		Especies exclusivas del predio
		Especies exclusivas del Sistema Ambiental
		Especies que comparten en ambas comunidades

En la tabla anterior se observa que ocho especies son exclusivas del predio (*Acacia cornígera*, *Bursera cinérea*, *Capparis odoratissima*, *Erythroxylum havanense*, *Jacquinia macrocarpa*, *Myrcianthes fragrans*, *Erythroxylum rotundifolium*, *Esenbeckia berlandieri*); 6 especies son exclusivas del Sistema Ambiental (*Bursera aff. Submoniliformis*, *Bursera simaruba*, *Capparis incana*, *Ficus pertusa*, *Guaiacum coulteri*, *Haematoxylum brasiletto*, *Psidium guineense* y para ambas comunidades se comparten 10 especies (*Agonandra obtusifolia*, *Bursera aff. Submoniliformis*, *Byrsonima crassifolia*, *Capparis flexuosa*, *Coccoloba liebmannii*, *Diospyros aequoris*, *Ficus citrifolia*, *Guapira aff. Petenensis*, *Pithecellobium seleri*, *Thevetia thevetioides*).

(3) Con el proyecto y aplicando las medidas de mitigación)

Del análisis antes presentado, se concluye que la ejecución del proyecto no compromete la biodiversidad florística del ecosistema tanto del sistema ambiental como del proyecto.

Adicionalmente, se aplicarán las medidas de mitigación correspondientes a la vegetación como una reforestación, de igual manera el proyecto contempla el establecimiento de áreas verdes distribuido por toda la poligonal del predio.

Entonces, aplicando correctamente el Programa de Rescate y las medidas de mitigación mencionadas, se estará asegurando que no se compromete la diversidad florística del ecosistema.

VII.2.- Programa de vigilancia ambiental.

En el desarrollo del proyecto, el monitoreo y supervisión ambiental están concebidos como una necesidad que debe asegurar que las distintas actividades previstas se realicen de conformidad con las disposiciones de protección ambiental federales, estatales y municipales, favorezca su inserción armónica en el contexto ambiental, social y cultural de la localidad.

La vigilancia y monitoreo se desarrollará dentro de los límites del terreno que ocupa el proyecto en una superficie total de 73,961.15 m² en un ecosistema costero donde se distribuye un tipo de vegetación forestal clasificado como selva baja caducifolia que será destinado como actividad principal al cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

La vigilancia se orientará al monitoreo de las siguientes variables, temas y programas:

- Impactos ambientales identificados en la Manifestación de Impacto Ambiental.
- Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental.
- Concionantes ambientales establecidas en la autorización de impacto ambiental emitidas por las autoridades ambientales (SEMARNAT).
- Monitoreo de las actividades relacionadas con la conformación y mantenimiento de las áreas verdes.

- Elaboración y entrega de los informes de cumplimiento de acuerdo a la periodicidad que indique la autoridad ambiental de las condicionantes establecidas.
- En caso de detectar cambios relevantes en las condiciones de ejecución de las acciones y medida; o bien en las condiciones ambientales del sitio, se informará inmediatamente a la persona responsable del proyecto para atender oportunamente cualquier situación imprevista.

A continuación se presenta un programa de vigilancia ambiental en donde se incluyen las actividades a realizar y los costos de las medidas.

ETAPA SUPERVISADA:						EVALUACION DEL IMPACTO					
IMPACTO PRONOSTICADO											
ELEMENTO AMBIENTAL	CARACTERÍSTICAS	MEDIDA	COSTO	SE EJECUTO		OBSERVACIONES	INDICADOR		VALOR	UNIDAD	REFERENCIA
				SI	NO		SI	NO			
		PREPARACIÓN DEL SITIO.									
SUELO	Características fisicoquímicas.	1.-Limpieza del área y retiro de residuos sólidos urbanos.	5,800 /mes								
		2.- Instalación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 8 trabajadores.	3,500 /mes								
		CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN.									
SUELO	Características fisicoquímicas.	1.- Colocar contenedores suficientes separados en orgánicos e inorgánicos.	5,000.00								
		2.- Los contenedores de basura orgánica contarán con tapa y distribuidos de forma estratégica.									
		3.- Se capacitará al personal de manera permanente para que apoye las acciones de manejo de residuos sólidos.									
		4.- Mantenimiento vehicular fuera del proyecto para prevenir la contaminación del suelo.	15,000.00 / mes								
		5.- Acondicionar una plataforma de concreto para para un arreglo mecánico urgente.	7,500.00								
		6.- De requerirse el almacenamiento temporal de grasas o lubricantes, éste se realizará en tambos de 200 litros que permanecerán resguardados en el almacén y sobre una superficie impermeable.	2,000.00								

ETAPA SUPERVISADA:											
IMPACTO PRONOSTICADO						EVALUACION DEL IMPACTO					
ELEMENTO AMBIENTAL	CARACTERÍSTICAS	MEDIDA	COSTO	SE EJECUTO		OBSERVACIONES	INDICADOR		VALOR	UNIDAD	REFERENCIA
				SI	NO		SI	NO			
			\$								
		7.- Se deberán colocar sanitarios portátiles a razón de un sanitario portátil por cada 8 trabajadores. Dichos sanitarios deberán contar con mantenimiento periódico para evitar derrames o liberación de olores.									
AGUA	Coeficiente de escurrimiento / Disponibilidad de agua subterránea	1. Retirar lo antes posible el material suelto, compactando las zonas donde exista tierra suelta o en su defecto se construirán guarniciones provisionales para que contengan la tierra para evitar que las lluvias arrastren estas partículas	10,500.00								
		2.- Se contemplará una trampa de grasas.	5,000.00								
AIRE	Ruido / Partículas suspendidas.	1.- Se aplicarán riegos de agua tratada en el suelo Para prevenir y mitigar el levantamiento y la dispersión de partículas de polvo en las áreas del predio donde se realizarán las actividades de construcción.	12,000.00								
		2.- Se les realizará el mantenimiento preventivo necesario a los vehículos para que las emisiones de gases de la combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.	10,000.00								
		3.- La carga y descarga de materiales se realizará de manera programada dentro del predio y los vehículos de transporte permanecerán apagados mientras se realicen dichas maniobras.									
		4.- Se verificará que el horario de trabajo sea de 08:00 a 18:00 horas.									
PAISAJE	Valor relativo del paisaje	1.- Se realizará la limpieza de forma periódica en los frentes de trabajo para evitar la disposición de residuos sobre suelo natural.									

ETAPA SUPERVISADA:						EVALUACION DEL IMPACTO					
IMPACTO PRONOSTICADO						EVALUACION DEL IMPACTO					
ELEMENTO AMBIENTAL	CARATERÍSTICAS	MEDIDA	COSTO	SE EJECUTO		OBSERVACIONES	INDICADOR		VALOR	UNIDAD	REFERENCIA
				SI	NO		SI	NO			
		La disposición de materiales no aprovechables para la construcción de los canales se efectuará en los sitios establecidos para ello, a manera de no alterar el paisaje, ni obstaculizar el drenaje natural del agua. No se almacenará material de construcción fuera del polígono del proyecto ni en áreas forestales.									
GENERAL		Supervisión ambiental.	76,300.00								
Nota: En algunas actividades no se considera el costo para no duplicar los montos, pues corresponden a las mismas actividades en diferentes etapas. B: Bajo, M: Medio, A: Alto											
NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR											

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

VIII.1.- Formatos de presentación.

Se presentan original impreso (memoria del estudio), y 3 memorias en CD, de la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular dos formatos pdf y uno en formato Word con la leyenda para consulta pública.

VIII.1.1.- Planos definitivos.

En el anexo “Planos del Proyecto”, se presentan los planos del proyecto.

VIII.1.2- fotografías

se anexa archivo fotográfico

VIII.1.3.- Videos

No se anexa videgrabación del sitio del proyecto.

VIII.1.4.- Listas de flora y fauna.

Se anexan en capítulo correspondiente

VIII.2.- Glosario de términos.

Área de maniobras. Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural. Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana. Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial. Positivo o negativo.

Biodiversidad. Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

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

Componentes ambientales críticos. Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes. Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

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

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

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

Desequilibrio ecológico grave. Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración. El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración. Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

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

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

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

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

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

Importancia. Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible. Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud. Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación. Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

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

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

Naturaleza del impacto. Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad. Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio.

Sistema ambiental. Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación. Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural. Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Alfaro E., A.M.; Pablo, R.E. y Gómez C., S. 2009. Diversidad de aves en temporada de lluvias en el monumento natural de Yagul. Escuela de Ciencias de la UABJO.

Aranda-Sánchez J. M. 2012. Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres de México. Primera edición. México, D. F. p 254.

Aparicio M. F.J. 2006. Fundamentos de Hidrología de superficie. Ed. Limusa, Mexico

Avery, T.E. and H.E. Burkhardt. 1983. Forest measurements. Third edition. Mac Graw Hill. New York. 331 p.

Barrios-Guzmán, M.Y. (2015). Evaluación de la Producción de Oxígeno en Cinco Especies de Coníferas en Plantaciones Forestales., UAAAN División de Agronomía, Departamento Forestal, Tesis de Licenciatura, México 49pp.

Bautista, Z. F., Delfín, G. H., & Palacio-Prieto, J. L. (2004). Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. Instituto de Ecología-Instituto de Geografía UNAM-UAY.

Briones- Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. En: García-Mendoza A.J., M.J. Ordoñez y M. Briones-Salas (eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México. 423-497 pp..

Brummitt R.K. y Powell C.E. Eds.. 1992. Authors of Plant Names. The Royal Botanic Gardens, Kew.

Clutter, J.L., J.C. Forston, L.V. Pienaar, G.H. Brister and R.L. Bailey. 1983. Timber Management: a quantitative approach. John Wiley and sons. New York. 333 p.

Casas - Andreu, G; Méndez - de la Cruz, F.R.; Camarillo, J.L. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca. Lista, distribución y conservación. Acta Zoológica Mexicana. 69:1-35.

DOF. (2015). Diario oficial de la federación. REGLAS DE OPERACIÓN DEL PROGRAMA NACIONAL FORESTAL 2016, 31 de diciembre de 2015, SEMARNAT.

DOF. 2014. Ley Federal de Derechos. México: Diario Oficial de la Federación, 2014.

FAO (2004) Carbon sequestration in dryland soils. World Soils Resources Reports 102, Rome.

FAO-UNESCO. 1975. Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos. FAO, Roma.

García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Serie de libros. Número 6. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México.

Husch, B., CH. I. Miller and W.T. Beers. 1982. Forest mensuración. Third edition. John Wiley and sons. New York. 401 p.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Conjunto de datos vectorial Edafológico escala 1: 250 000 Serie II (Continuo Nacional). [en línea]. <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recreat/edafologia/vectorial_serieii.aspx>. [Consulta: 14 de octubre de 2017]

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Uso de suelo y vegetación. Datos vectoriales escala 1:250 000 serie V (Capa Unión) – descarga. [en línea]. <<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recreat/usosuelo/>>. [Consulta: 14 de octubre de 2017]

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas. [en línea]. <http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/?s=geo&c=1693&e=00#>. [Consulta 14 de octubre de 2017]

INEGI, 2014. Conjunto de datos vectoriales “Marco Geoestadístico 2014 versión 6.2”

INEGI, año. Conjunto de datos vectoriales “Red Hidrográfica escala 1:50 000 Edición 2.0”

INEGI, 2015. Guía para la interpretación de cartografía Uso del suelo y vegetación Escala 1:250,000 serie V.

INEGI. 2005. Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso del suelo y vegetación: escala 1:250,000. Serie III (continuo nacional).

INEGI. 2014. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250,000. Serie V. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 195 p.

IUSS Working Group WRB. 2006. World reference base for soil resources. 2nd edition. World Soil Resources Report No. 103. FAO, Rome.

Martínez-Menez, M. 2010. Estimación de la erosión del suelo. Universidad Autónoma Chapingo: México

NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.

Rivera – García et al. Caracterización del programa de ordenamiento ecológico regional del territorio del estado de Oaxaca. Componente natural. SEMARNAT-UABJO.

SAGARPA- COLPOS. Hidrología aplicada a pequeñas obras hidráulicas

SEMARNAT. 2010. Prácticas de Reforestación. Manual básico

SEMARNAT. 2015. Programa de ordenamiento ecológico. Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-expedidos>

Solleiro RE, Gama CJE. 2011. Material parental como material geográfico en la distribución de suelos. En: Krasilnikov P., Jiménez-Nava FJ, Reyna-Trujillo T., García-Calderón NE. Geografía de suelos de México. Las prensas de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México

Tipper, R. (2000). Carbon offsets from forestry projects in developing countries. Reported commissioned by the Department of the Environment, Transport and Regions. ECCM, Edimburgo, 27pp.

Torres-Rojo, J. M., & Sanginés, A. G. (2002). El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. Gaceta ecológica, (63), 40-59.

Vega-López, E. (2009). Importancia económica de las Áreas Naturales. Bosque, 54(100), 0..

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0157/02/20.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 8 y 9.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

FIRMA DE LA ENCARGADA DE DESPACHO

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



LIC. MARÍA DEL SOCORRO ADRIANA PÉREZ GARCÍA

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente la LIC. Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial."

ESTADO DE OAXACA

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 081/2020/SIPOT, de fecha 30 de julio de 2020.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

