

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

I.1 Proyecto

Este proyecto se ubica al norte del libramiento carretero del municipio de Manzanillo, las características más importantes de su ubicación son las siguientes:

- ✓ Muy cercano al sitio donde se ubica el relleno sanitario del ayuntamiento.
- ✓ De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI serie V, se ubica en área de vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia.
- ✓ Se ubica a una distancia de 70 metros lineales aproximadamente de un escurrimiento, drásticamente contaminado por actividades antropogénicas. Y dentro de su superficie se observan 2 drenes pluviales.
- ✓ En sus áreas vecinas se distinguen áreas con actividad industrial.
- ✓ Las localidades más próximas son áreas con uso industrial, el asentamiento humano más cercano se ubica a una distancia de 2.27 kilómetros al sur (Tapeixtles), formando parte del área urbana del puerto.
- ✓ En cuanto a sus vías de comunicación, es importante considerar que una área de este terreno, fue regularizada como banco de materiales con fines de nivelación, por parte del ayuntamiento ante la dependencia estatal IMADES, ya que se trataba de una superficie regularmente plana cubierta con pastizal, y derivado de esta operación, en el área se ubican caminos de acceso seguros para el movimiento de material, el área nivelada, será la base del movimiento vehicular, por lo que no se requiere apertura de caminos, este material, actualmente es utilizado principalmente para el relleno sanitario como parte de la cobertura del destino final de los residuos sólidos urbanos. Siendo este el objetivo principal de este proyecto.
- ✓ Como rasgos fisiográficos, se observa que es un predio con perfil accidentado y muy probablemente dentro de topofomas de llanuras.

I.1.1 Nombre del proyecto.

Banco de materiales libramiento norte.

I.1.2 Ubicación del proyecto comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.

El predio se ubica en la parte baja del Cerro conocido como La Tigra, operación que se realizara en la parcela no. 160 Z-3 P ¼ del Ejido de Tapeixtles, misma que ampara una superficie de 3-59-48.89 (3 hectáreas cincuenta y nueve áreas, cuarenta y ocho punto ochenta y nueve centiáreas). Ubicada en el municipio de Manzanillo en el estado de Colima.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto acotarlo en años o meses.

- Duración total (incluye todas las etapas).

La operación de este banco se realizara en un periodo de 4 años incluyendo las medidas de mitigación y compensación ambiental. No se contemplan etapas, ya que el material, como se comentó, se emplea principalmente como proveedor de material pétreo al relleno sanitario del ayuntamiento de Manzanillo, y este requiere el material de manera muy frecuente, por lo menos 4 a 5 días a la semana.

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

La documentación que se anexa a este estudio es la siguiente.

1. Copia certificada del Certificado Parcelario a nombre del promovente.
2. Copia certificada de acta de asamblea donde ejido otorga su anuencia para el aprovechamiento de este predio.
3. Identificación de promovente.
4. Copia de certificado de predio de aplicación de medidas compensatorias y de mitigación, propiedad del promovente.

I.2 Promovente.

C. Florentino Gutiérrez Mejía

I.2.1 Nombre o razón social Para el caso de personas morales deberá incluir copia simple del acta constitutiva de la empresa y, en su caso, copia simple del acta de modificaciones a estatutos más reciente.

No aplica.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

GUMF520228...

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal Anexar copia certificada del poder respectivo en su caso.

No aplica.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.

[Redacted address information]

Domicilio para oír y recibir notificación en la ciudad de Colima:
Calle Rubén Darío No. 560, Col. Jardines de las Lomas, CP 28010, Colima, Col.
Tel: 312 3126287.

1.3 Responsables de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

1.3.1 Biol. Ma. de Lourdes Gutiérrez González.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

Registro federal de contribuyentes: [REDACTED]
Cedula Profesional 5063852.

1.3.3 Domicilio para oír y recibir notificación:

Calle Rubén Darío # 560, Col. Jardines de las lomas., Colima., Col C.P. 28030.
Tel. 3126287. [REDACTED]
lo-2003-27@hotmail.com.

M en C. Arq. María Emerita Gutiérrez González.

Registro federal de contribuyentes: [REDACTED].
Domicilio para recibir notificaciones: Calle Rubén Darío # 560.
Jardines de las Lomas. Teléfono 01(312) 31 2 62 87.

Biol. Juan Alfredo Gutiérrez Morales.

R.F.C G [REDACTED]
José Cabrera Ahumada No. 209
Colonia Juan José Ríos II
C.P 28984
Villa de Álvarez colima.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

Este proyecto se clasifica dentro del sector terciario; subsector urbano; tipo comercial y de servicios. Esto, ya que el mismo corresponde con la explotación a cielo abierto de un banco de materiales pétreos (balastre y arcilla), principalmente al relleno sanitario del municipio de Manzanillo, y si es necesario para abastecer a la industria de la construcción de la zona urbana del puerto. Este proyecto requiere cambio de uso de suelo ya que se encuentra cubierto de vegetación forestal por lo que en correlación, se elabora el estudio técnico justificativo de cambio de uso del suelo. El área que se requiere para este proyecto, se encuentra cubierto de vegetación forestal no obstante que las cartas temáticas del INEGI, no señalan el área como vegetación secundaria, como veremos más adelante. Es por esto que en este proyecto, se presentan medidas de compensación de acuerdo con los servicios ambientales que se verán afectados con este proyecto, y que sin embargo se verán restituidos o compensados en el predio de aplicación de medidas de restitución de estos servicios.

El objetivo principal de este proyecto, es el abastecimiento de material pétreo al ayuntamiento de Manzanillo, para su uso en el relleno sanitario ubicado a 260 metros al Este del punto de extracción, siendo su destino último, nivelación del predio. Y los criterios para el uso de este material son los siguientes:

1. Material adecuado (ya que se está empleando adecuadamente el extraído en la parte baja del predio, regularizado ante el IMADES) para cobertura en el relleno sanitario. Calculándose un volumen de aprovechamiento de **603,947.12 m3**.
2. Disposición cercana del material.
3. La cercana disposición, reduce costos al ayuntamiento, derivados del transporte al relleno sanitario.
4. Costo más bajo de material pétreo para la cobertura requerida en las capas de RUS.
5. Disposición de otros predios propiedad del promovente para disponer las medidas de mitigación y compensación del área de aprovechamiento.

II.1.2 Selección del sitio.

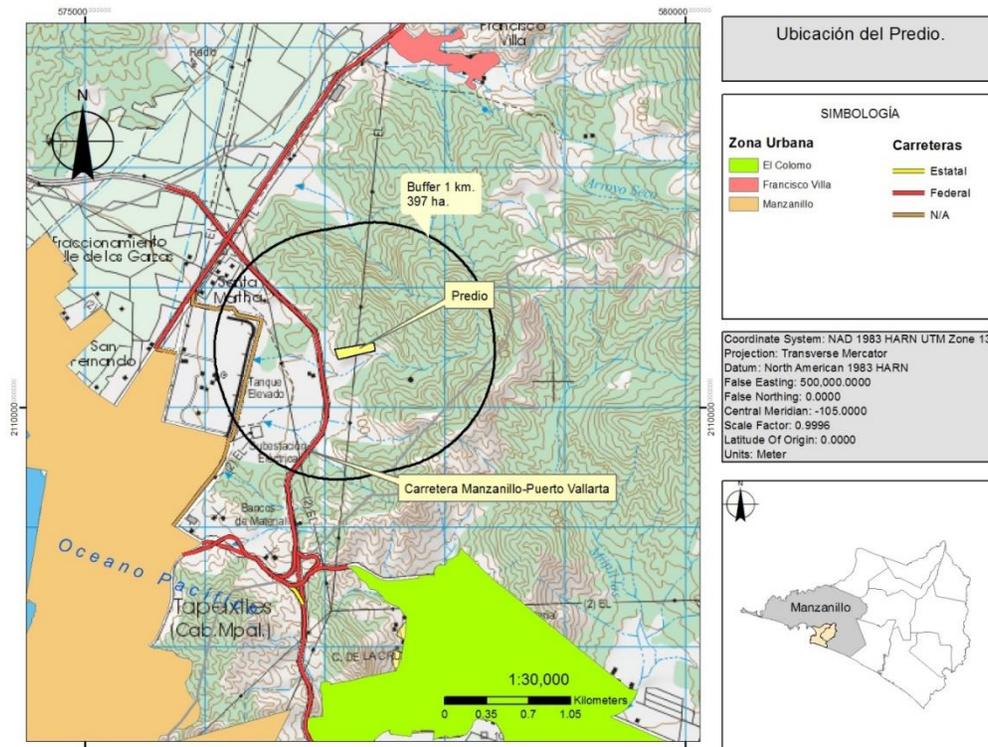
Criterios técnicos.- el material compuesto en un 52 % de arcillas, aspecto que ayuda en la compactación del material en las capas requeridas en el relleno sanitario. Al ser un corto trayecto del origen del material al sitio de depósito final, se agilizan las operaciones en el relleno sanitario. La superficie que se aprovechara y que se regulariza con este estudio es de 25, 947.550 m² (2.59 Has). Derivado de que el resto del predio ya se encuentra en operación por parte del ayuntamiento de Manzanillo, superficie que se regularizo, con un informe de factibilidad ambiental ante el estado, por ubicarse en una área agrícola con cobertura de pastizal.

Criterios ambientales.- **primero:** el predio de aplicación de este proyecto cuenta con especies forestales que se encuentran presentes en otras áreas de la microcuenca, incluso dentro del sistema ambiental y áreas colindantes, ya que estas especies también se encuentran en el terreno destinado para la aplicación de las medidas de mitigación y compensación que se proponen. **Segundo:** No se afectan escurrimientos de aguas permanentes o intermitentes, **tercero:** no se afectan poblaciones faunísticas, ya que los predios ubicados al norte y en su colindancia (así como dentro del sistema y de la microcuenca), se cuenta con áreas apropiadas para el sostenimiento de los ciclos vitales de los organismos. **Cuarto:** No se afectan asentamiento humanos ya que los desarrollos urbanos más cercanos, el más cercanos e ubica a 2.27 kilómetros al sur del predio de interés.

Criterios socioeconómicos.- se requiere material pétreo para la operación del relleno sanitario de Manzanillo. Se requiere reducir costos por parte de los ayuntamientos para la operación de las actividades de su competencia, como son el brindar el servicio de limpieza a los ciudadanos, y mejorar dentro de lo posible la funcionalidad del relleno sanitario. Es responsabilidad del ayuntamiento, requerir el material pétreo de bancos bien regularizados, motivo de este estudio.

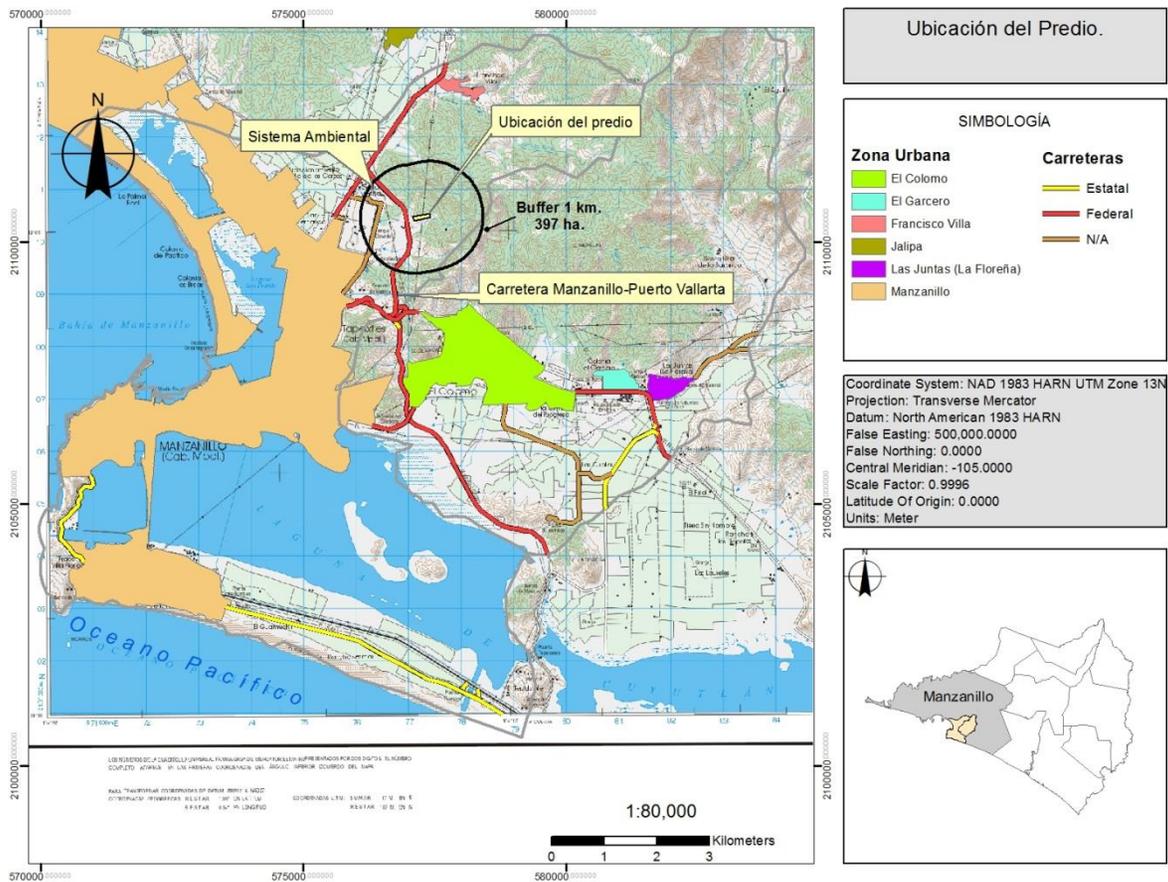
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

Como se informó, el predio se ubica en la parte baja del Cerro conocido como La Tigra, operación que se realizara en la parcela no. 160 Z-3 P ¼ del Ejido de Tapeixtles, y de acuerdo con la carta topográfica E13B43 su ubicación es la siguiente:



Plano de ubicación del predio en la carta E13b43.

Cabe señalar y como se aclara más adelante, este proyecto no requiere obras civiles. Por otro lado, sus colindancias son las siguientes:



Plano de colindancias en el sitio de ubicación del predio.

Como puede observarse, el predio colinda principalmente con áreas forestales y al sur con el libramiento carretero rumbo a Barra de Navidad.

II.1.4 Inversión requerida.

Se contempla una inversión de \$ \$ 1, 839,348.58 (M.N.) abarcando el costo de preparación del sitio, operación y mantenimiento del banco de primer año, así como el costo económico en la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos que se generarán pro la ejecución del proyecto. Por lo tanto se prevé la siguiente inversión:

Etapa	Costo
Preparación del sitio	\$ 58, 599. 40
Operación primer año	\$ 1, 034, 640.93
Mantenimiento	\$ 324, 283.25
Medidas de mitigación y prevención de los impactos	\$ 421, 825.00
COSTO TOTAL: \$ ██████████ 58 M.N.	

Y el retorno de recuperación se prevé de la siguiente manera:

Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Retorno
123,947.12	120000	120000	120000	120000	603947.12
18.27	18.82	19.38	19.96	20.56	
2,264,513.88	2,258,172.00	2,325,917.16	2,395,694.67	2,467,565.52	11,711,863.23
19.00	19.57	20.16	20.76	21.38	
2,354,995.28	2,348,400.00	2,418,852.00	2,491,417.56	2,566,160.09	12,179,824.93
1.039956212	1.039956212	1.039956212	1.039956212	1.039956212	1.039956212

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

Superficies implicadas en este proyecto.	Superficie en Has	Porcentaje.
Superficie de la propiedad	3-59-48.89	100 %
Superficie de aplicación del proyecto (área afectación).	2-58-24.31	71. 83 %
	Con pastizal. 0.107	2.97 %
Superficie de predio para compensación.	6-22-11.18	100 %

Una superficie de 9054.58 m2 (0-90-54.48 Has, siendo el 25.18 % y que no se contempla en el cuadro anterior), ya fueron empleadas por el ayuntamiento para ser utilizados en el relleno sanitario. Y sumando esta superficie que se está operando, se completa la superficie total del predio respaldado por el certificado parcelario.

Dentro del predio no se ubicaran otras obras, solamente el área de extracción, el área que se vaya aprovechando, se utilizara también como área de acceso, e ir avanzando hacia el interior del terreno, esto de acuerdo como lo señala el plan de minado que se explica a continuación.

CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES PARA PROYECTOS QUE REQUIERAN EL CAMBIO DE USO DE SUELO			
ZONAS	CLASIFICACIONES	SUP. EN HA.	%
Zonas de Conservación y aprovechamiento restringido.	Áreas Naturales Protegidas.	0	
	Superficie arriba de los 3,000 MSNM	0	
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°	0	
	Superficies con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña	0	
	Superficie con vegetación en galería	0	
Zona de producción.	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta		
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable Media		
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja	2-58-24.31	68.05
	Terrenos con vegetación forestal de zonas árida	0	
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	0	
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta	0	
	Terrenos con degradación media	0	
	Terrenos con degradación baja	0	
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración.	0	
NOTA: LA TABLA ANTERIOR CORRESPONDE A LA ZONIFICACIÓN DE LOS TERRENOS FORESTALES Y DE APTITUD PREFERENTEMENTE FORESTAL CON BASE EN EL INVENTARIO FORESTAL NACIONAL Y EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO NACIONAL.			

II.1.6 Uso actual de suelo.

1.- una superficie de la propiedad se opera como banco para extracción de material pétreo, nivelando el terreno, su destino es actualmente el relleno sanitario del municipio de Manzanillo, siendo una superficie de 0-90-54.58 ha, es decir 9054.58 m2.

2.- una superficie de 2-58-24.31 Has (sitio del proyecto) se cataloga como uso forestal., sustentando 19 especies de las cuales 2 especies están contempladas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, punto que se amplía en el capítulo correspondiente.

En el sitio del proyecto NO se ubican áreas de distribución de especies frágiles y/o vulnerables de vida silvestre y de restauración del hábitat, o zonas de aprovechamiento restringido o de veda forestal y de fauna, o ecosistemas frágiles, tampoco se ubican asentamientos humanos, turismo, o alguna otra zona de atención prioritaria.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Para la operación de este proyecto, se encuentran los servicios básicos como son principalmente vías de acceso, no requiriéndose agua potable, energía eléctrica. Como servicios de apoyo, se requerirá el uso de por lo menos un sanitario portátil, por lo que se deberán contratar los servicios de empresa especializada en este ramo, ya que no se dispone del servicio de drenaje en el sitio, no requiriéndose obras civiles o cualquier otro tipo de infraestructura.

II.2 Características particulares del proyecto.

El proyecto consistirá principalmente en la operación de un banco de materiales pétreos (balastre y arcilla), bajo el método de tajo a cielo abierto sobre una fracción de la parcela No. 160 Z-3 P ¼ del Ejido de Tapeixtles, ubicada al norte del libramiento carretero en el municipio de Manzanillo, Colima, bajo la siguiente clasificación de superficies:

Componente del proyecto	Superficie (has)
Área Explotación	2.60*
Patio de maniobras	0.00
Franja de amortiguamiento	0.08 (8240 m ²)
Conservación	-----*
Infraestructura	0.00
Total	2.68

*se considera la parcela 59 Z-3 Pl/4 de la que se anexa copia, que es propiedad del promovente como área de conservación y aplicación de las medidas de mitigación y conservación que se observan en este estudio. Y se redujeron los decimales.

II.2.1 Programa general de trabajo.

Se pretende iniciar con las primeras etapas una vez obtenidas las autorizaciones de las autoridades correspondientes, considerando un tiempo aproximado de apertura y explotación como se describe., el proyecto en su totalidad consideramos 4 años para las actividades de extracción y operación del banco, incluyendo 2 años para actividades de

aplicación de las medidas de mitigación y compensación de los impactos. El programa de trabajo se pretende realizar de la siguiente manera:

Cronograma de trabajo:

Actividad	Periodo bimestral de trabajo (4 años).																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.																									
Rescate y reubicación de flora y fauna, de acuerdo a programa elaborado para este estudio (evitar pérdida de biodiversidad).																									
Desmote y despilme (y retiro de la capa fértil).																									
Colocación de implementos tales como: recipientes para basura y sanitario portátil.																									
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:																									
Extracción de material, de manera continua, ya que es en total 2.59 Has las que se pretende explotar.					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Contro de pendientes para evitar salida de solidos de los límites del predio (evitar perdida de suelo).			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Construcción de pozos de infiltración hidrológica (no se afecta agua y su calidad).	*	*	*																						

2 AÑOS periodo mensual.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
ETAPA DE ABANDONO: E INCORPORACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACION Y COMPENSACION.																									
Estabilización de taludes.	*	*	*	*	*																				
Cobertura con pastos para protección del suelo (en su caso recubrimiento con rizomas de pastos).	*	*	*	*	*																				
Plantación de arbolado (en caso de destinar el predio para uso forestal).													*	*	*										
Verificar eficiencia de medidas aplicadas.							*	*	*				*	*	*								*	*	
Informe final de cierre del banco.																								*	

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete.

Los estudios realizados para la integración de este manifiesto de impacto ambiental son los siguientes:

Estudio de flora. Mediante levantamiento de datos técnicos en campo, se justifica ya que los datos visuales son contundentes para evaluar los probables efectos sobre las especies que sustenta el predio, considerando este estudio, se obtuvieron los datos que se reportan tales como: identificación y número de especies en el predio, y número de ejemplares por afectar, ejemplares en etapa juvenil, susceptibles de rescate y plantación en predio de reforestación, para este efecto se anexa a este estudio un programa de reforestación y rescate para las especies importantes ubicadas en este predio, destacando en este punto, la presencia de cactáceas, susceptibles también de trasplante. Incorporado a este programa de reforestación, se anexa en este estudio, las técnicas de trasplante para las especies en las que así se requiere, además no se observaron dentro del predio, especie epifitas tales como bromelias, orquídeas, susceptibles de trasplante, así como otras especies que cuenten con algún tipo de valor regional o biológico.

Estudio de fauna. Mediante levantamiento de datos en campo, empleando la técnica de muestreo directo para especies tales como mamíferos y reptiles, y empleando la técnica de puntos fijos de muestreo para el conteo de aves. De esta manera se obtuvieron datos para reportar lo siguiente: biodiversidad de mamíferos, aves y reptiles no observándose anfibios en el sitio del proyecto (punto que se explica más adelante). Se anexa a este estudio, un programa de reubicación de las especies faunísticas susceptibles de rescate y ubicadas dentro del predio.

La técnica a emplear para la realización de los trabajos de desmonte, despalme y remoción, se realizara de la siguiente manera:

Delimitación física de las áreas de desplante. Como actividad inicial se delimitarán físicamente las poligonales de cambio de uso de suelo solicitadas; dicha delimitación se llevará a cabo con el apoyo de una cuadrilla topográfica. La delimitación física de las áreas de desplante dará inicio a partir de que la autoridad emita la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.

Rescate, reubicación y/o ahuyentamiento de especies de fauna. Una vez delimitadas las áreas de desplante del proyecto se llevarán a cabo las actividades de rescate, reubicación y/o ahuyentamiento de las especies de fauna que se encuentren sobre las áreas por intervenir (Ver Programa de Rescate, reubicación y/o ahuyentamiento de especies de fauna anexo).

Rescate y reubicación de especies de flora en riesgo. Al interior de las áreas de cambio de uso de suelo se identificaron dos especies de flora en riesgo, las cuáles de ser viable, serán sujetas de rescate. Independientemente de la viabilidad de rescate de las especies de flora en riesgo, se propone realizar la recolección de germoplasma para su donación a la CONAFOR. Se propone realizar la donación de 1 Kg. de semilla, en caso de que dicha cantidad no logre obtenerse de las áreas de CUSTF, se realizará la compra complementaria de semilla en viveros locales.

Desmonte. El desmonte consistirá en el retiro de la cubierta vegetal del terreno. Para lo anterior se llevarán a cabo las siguientes actividades:

1. Remoción del estrato herbáceo. Inicialmente y mediante la utilización de machetes una cuadrilla de trabajadores ingresará hacia cada uno de los polígonos de intervención y se dará a la tarea de remover el estrato herbáceo.
2. Una vez removido el estrato herbáceo, ingresará una cuadrilla de trabajadores equipados con motosierras, de tal forma que procederán al derribo del arbolado para la obtención así de trozas menores a 2.5m.
3. Se llevará a cabo la separación de las materias primas forestales con potencial para ser utilizados en obras de conservación de suelos; así como del material vegetal susceptible de pica y trituración, el cual será utilizado para el enriquecimiento orgánico de las áreas forestales adyacentes al sitio del proyecto.

Específicamente, para el desmonte se utilizarán los siguientes procedimientos.

En las áreas forestales el desmonte será a matarrasa y se realizará en forma manual, con la ayuda de motosierras y machetes.

Esta actividad requiere los siguientes procedimientos.

1. Derribo. Esta operación consiste en separar el árbol de su pie, siendo la actividad con más riesgo en las operaciones forestales, requiriendo para esto personal capacitado. Debe elegirse cuidadosamente la dirección de caída del árbol, la cual dependerá de su inclinación, viento, obstáculos en la dirección de caída y en el suelo, de la vegetación que permanecerá en pie, de la existencia de nidos, madrigueras o presencia de fauna, entre otros:

- Deben elegirse dos rutas de escape, evitando que el árbol caiga fuera del derecho de vía, hacia los lados en ángulo aproximado de 45 grados, las cuales deben ser despejadas.
- El derribo se inicia haciendo una muesca, la que debe penetrar hasta un quinto o un cuarto del diámetro del árbol. La muesca debe tener un ángulo de 45 grados. Después de hacerse el corte de caída, el cual debe ser horizontal y su posición es 2.5 a 5 cm sobre la base de la muesca. Si el diámetro del árbol fuera mayor que la longitud de la barra hay que cambiar la posición de la motosierra varias veces.
- En el caso de un árbol inclinado, el derribo puede hacerse en un ángulo cercano a 30 grados de la inclinación, en este caso la muesca debe ser orientada en la dirección de caída. La bisagra deberá hacerse más angosta en el lado de la inclinación y más ancha en el lado hacia donde se desea girar el árbol en la caída. Además de lo anterior, una cuña introducida en el lado de la inclinación ayudará a dirigir la caída del árbol y si el árbol es pequeño, el corte de caída se hace en tres secciones, procurando formar un triángulo para después cortar la punta por el sentido opuesto de la muesca.

2. Desrame. Esta actividad va inmediatamente después del derribo, para no dejar árboles encimados o que generen algún tipo de riesgo.

- Es recomendable adoptar una secuencia de trabajo metódico siguiendo los anillos de ramas.
- Cuando el árbol se encuentra sobre el suelo, las ramas en la parte inferior de los dos anillos se cortan en un movimiento antes de que el operador avance hasta los próximos dos anillos.

- Cuando el árbol descansa en el suelo, se da vuelta una vez que el operador llega a la copa. Las ramas que permanecen se cortan mientras que el operador llega a la base.
- Cuando el árbol es grande, primero se eliminan las ramas que obstaculizan el trabajo. Corte las ramas en dos o más partes cuando existe peligro de rajaduras en la base o cuando esto facilita el trabajo de eliminación de ramas. Es fundamental observar la tensión de la madera. Cuando la rama es grande, se corta primero el lado bajo compresión. Se retira la barra antes de que quede apretada en el corte, después corte el otro lado.
- Es importante no esperar a que el árbol derribado se seque porque aumentan los riesgos de accidente con el rebote de la barra, ya no es fácil observar cual lado de las ramas está bajo compresión y cual bajo tensión, pueden anidarse animales peligrosos y definitivamente la madera ha endurecido.

3. Trozado. Esta actividad es sumamente importante sobre todo cuando se pretende dar un uso comercial a la madera por parte del propietario del predio, pues un mal trozado le resta importante valor comercial, ya que en el mercado se manejan medidas estándar en múltiplos de 2 pies (medida inglesa).

4. Despalme. Consiste fundamentalmente en retirar la capa vegetal (incluyendo tocones) y la materia orgánica, y en apartar el material suelto de las áreas que serán utilizadas como de maniobras y aquellas que pudieran servir como brechas de paso.

La remoción de estos materiales se hará utilizando maquinaria adecuada, pesada (retroexcavadora). No en todas las áreas se realizará el despalme, no será necesario despallar en áreas que carezcan de materia vegetal o que están compactadas, y de acuerdo con los datos obtenidos en campo, se calcula la remoción de los volúmenes siguientes de suelo fértil y hojarasca.

Características del material	Volumen aproximado.
Suelo y materia orgánica descompuesta.	132.8 m ³
Hojarasca sin descomponer.	159.36 m ³

II.2.2 Preparación del sitio.

En esta etapa las actividades a realizar son las siguientes:

1. **Rescate de especies:** previo al inicio de las actividades del proyecto, se llevará a cabo la delimitación física del área de aplicación del proyecto y con mayor atención el área de cambio de uso de suelo, esto con el objetivo de evitar la afectación de áreas distintas a las autorizadas para este proyecto. Una vez delimitadas las áreas de cambio de uso de suelo, entrará en ejecución el programa de “Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna” así como de rescate de flora (recolección de germoplasma), para finalmente iniciar las actividades de desmonte y rescate de la capa orgánica del suelo. En el punto correspondiente (II.2.1 Programa general de trabajo), se señala el cronograma de actividades, así como los periodos para la aplicación de las medidas de mitigación y compensación de los impactos generados, sin embargo este aspecto se amplía más adelante.
2. **Desmonte y despalme (y retiro de capa fértil).**- una vez rescatadas y ubicadas debidamente las especies, se procederá a rescatar los ejemplares de la flora silvestre necesarios, esto conforme avance el corte hacia el interior del banco, posteriormente se procederá a recoger el suelo fértil junto con la hojarasca, este se trasladará hacia el terreno contiguo para emplearse en las actividades de trasplante de las especies rescatadas. se calcula que el volumen a almacenar será de 132.8 m³ de suelo fértil aproximadamente (grosor calculado 4 cm x 2.68 ha área a descapotar). El material derivado del arbolado a retirar, como son los troncos, ramas y hojarasca, se destinarán de la siguiente manera:

Troncos.- se destinarán para repostear la parcela postrera, es decir la parcela que se destina para la aplicación de las medidas de mitigación y compensación.

Ramas.- este material deberá triturarse para ser incorporado al suelo, enriqueciendo la capa fértil en el predio de compensación.

Hojarasca.- material que también será destinado para ser incorporado en el suelo del predio de conservación o compensación.

3. **Construcción de obras para retención de sólidos.**- en este punto, es importante considerar que al frente del frente de banco a una distancia de 131 metros, corre el libramiento carretero hacia Barra de Navidad, y esta obra se ubica a una altura variable de 8 a 10 metros de altura del piso del banco, este desnivel permite que el mismo terraplén de la carretera, actúe como una barrera que evita deslizamientos del suelo FUERA DE LA PROPIEDAD, salvo la opinión de la autoridad, consideramos que esta obra estabiliza el suelo en esta zona.



Imagen donde se observa la distancia de la carretera al límite del predio.

4. Por otro lado, es probable y se debe considerar, que pudiera presentarse caída de material hacia el terreno colindante en el lado Este del predio (terreno que se ubica entre el sitio del proyecto y el único escurrimiento en el SA), para evitar afectar a un tercero por las actividades de este proyecto, se deberán realizar los cortes con una ligera pendiente hacia el lado oeste, de tal manera que el material que pueda desprenderse, baje en el mismo predio del proyecto.

Los residuos que serán generados en la etapa de preparación del sitio son los siguientes:

Tipo de residuo	Características	Volúmenes
Residuos vegetales.	Arbolado, hierbas y arbustos	154.17 M3
Emitidos a la atmósfera.	Gases contaminantes procedentes de la maquinaria y vehículos empleados, así como emisión de polvos derivados del movimiento de la maquinaria y vehículos en el interior del predio.	- ----

Emisión de ruido.	Generación de ruido, durante el movimiento de la maquinaria, en horario diurno.	Probable 70 a 95 dBA.
Residuos peligrosos.	Se refiere a materiales como son, las grasas, aceites, filtros, estopas, etc. Sin embargo, por el destino del material pétreo y el método de operaciones, no se pretende la generación de este tipo de residuos.	-----
Residuos sólidos urbanos:	La principal generación procederá de los alimentos ingeridos dentro del sitio, como son restos de comida, botellas de plástico de refrescos, botellas de vidrio, papel, bolsas de plástico.	Probable 6.250 kg semanales, considerando generación de 250gr/persona) y considerando 5 trabajadores de planta en promedio y laborando hasta el final del proyecto.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Para la operación y aprovechamiento de esta material pétreo en este proyecto, como se señaló anteriormente, solo se requieren 3 actividades:

1. Limpieza del terreno (que incluye, preparación del sitio y cambio de uso de suelo).
2. Arranque de material.
3. Carga y acarreo.

Y para realizar estas 3 actividades operativas, no se requiere apertura o rehabilitación de caminos de acceso, debido a que ya existen en el terreno, esto debido a que ya se encuentra en operación como banco, el área perturbada dentro de la propiedad, para este proyecto, solo se continuaría en la dirección actual del aprovechamiento. No se requieren campamentos, ya que los operadores de la maquinaria y los camiones habitan en las áreas urbanas en el puerto. No se requiere taller, ya que la empresa que opera y continuara operando la maquinaria requerida, cuenta con este servicio en forma particular, por lo que no se realizarán actividades que requieran áreas específicas en este sentido no se requiere oficina, pues como se comentó, el material en su mayor volumen lo emplea el ayuntamiento de Manzanillo, no se requieren patios de servicio, regaderas, obras de abastecimiento ni almacenamiento de combustible, no se requiere tratamiento de algunos desechos.

Aunado a lo anterior, y como ya se señaló, será necesario la contratación de los servicios especializados para el uso de una letrina portátil. En el área que opera actualmente, se observa una área bajo los árboles sobre el camino de acceso al terreno, que los trabajadores que actualmente laboran en el banco inferior, lo utilizan como área de descanso y para tomar sus alimentos, se observó también que reúnen los residuos en una bolsa de plástico y se la llevan en su propio vehículo, y como se dirigen al rellenos sanitario es probable que se depositen en el mismo sitio, sin embargo se cumplirá lo que señale esta autoridad, en el caso de que sea requerida alguna otra medida.

II.2.4 Etapa de construcción.

No se construirán obras civiles, estas no se requieren, ya que las actividades son solamente “limpieza del terreno”, arranque y acarreo de material.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

SECUENCIA DE EXTRACCION

En la secuencia de extracción se busca tener suficiente material expuesto para atender las necesidades de material, aprovechando el crecimiento del puerto marítimo tanto en el área industrial como el área turística igual el crecimiento demográfico y económico de Manzanillo, ya que como se menciona anteriormente este material tiene aplicación en la industria de la construcción. Preparando sucesivamente en pisos de 10 metros de diferencia de nivel a partir del piso 120, bajando al 110 y así en forma sucesiva hasta completar la extracción total y conformar la plataforma final en el piso 74.4 en plataforma 2 y piso 82.50 plataforma 3 para el proyecto definitivo.

Existen otros factores de evaluación de las alternativas como son: Geológico-estructural, operacional y de inversiones.

El factor geológico-estructural abarca la información geológica, estabilidad de los taludes, y problemas hidrológicos.

El factor operacional considera los equipos de extracción carga y acarreo a utilizar, de los cuales, para obtener una mejor productividad, se requieren ciertas condiciones operacionales tales como: Fragmentación, espacio de maniobras, altura de banco, ancho y conservación del camino.

El factor inversiones define la viabilidad económica de las alternativas consideradas en función de los siguientes requerimientos:

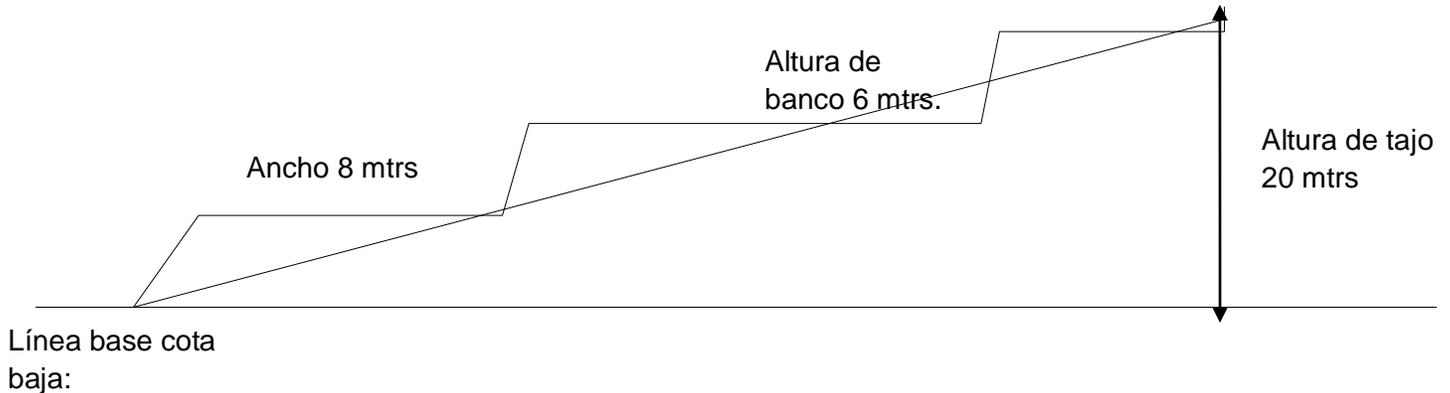
- 1.- Personal.
- 2.- Equipo.
- 3.- Instalaciones.

PLAN OPERACIONAL

TALUD FINAL

Algunas acciones específicas que se implementaran como prácticas normales en donde se vaya dando el talud final son:

- 1). Perfilar y/o limpiar los taludes con tractor.
- 2). Control de pendiente para drenar el agua del piso en operación.
- 3). Utilizar el pre corte para dar límite final en cada piso.
- 4). Controlar topográficamente el proyecto a límites finales.



CAMINO DE ACARREO:

Ya existente, no se requiere apertura de nuevos caminos, se realizara control topográfico para asegurar que la extracción se haga de acuerdo al proyecto.

Se efectuaran los trabajos de terracería necesarios para asegurar el drenaje superficial de las aguas de lluvia, a fin de evitar las erosiones o encharcamientos.

Se deberán conservar los drenajes naturales existentes dejando los pisos con una pendiente general del 0.5%.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

Tanto en la etapa de diseño, como en la construcción de los caminos de ascensión en el frente de banco, existen consideraciones básicas que deberán ser tomadas en cuenta y éstas son determinadas por el tipo, medida, capacidad del equipo de transporte y la velocidad a que será operado. Los factores considerados para el diseño de los caminos de acarreo, son los siguientes:

PARAMETRO	ESPECIFICACION
Ancho de corona	8 metros mínimo
Pendiente máxima	10% máximo
Radio de curvatura mínimo	50 metros mínimo
Cuneta para desagüe	0.5 metros
Bordo de protección	1.5 metros

CONSTRUCCION DE CAMINOS Y ACCESOS

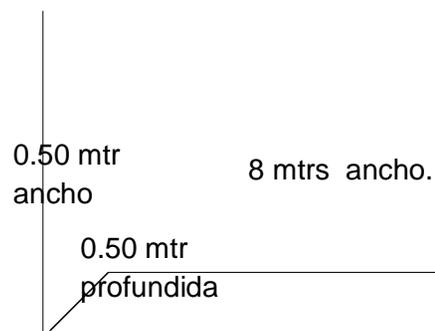
Para el acarreo del material será necesario construir caminos de acceso provisionales a los bancos 120, 110, 100, sucesivamente de acuerdo con el avance de la extracción

MANTENIMIENTO DE CAMINOS

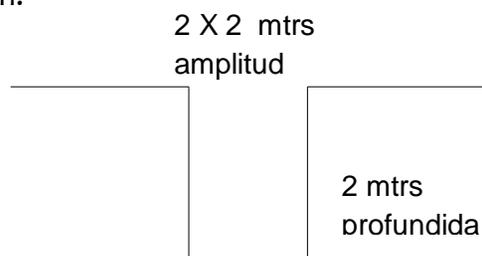
Los caminos de acarreo y accesos en buenas condiciones son muy importantes, principalmente la continuidad de su mantenimiento, para incrementar la productividad del equipo de acarreo, reducir los costos por transporte, aumentar la vida útil de los camiones, vehículos, llantas y sobre todo un ambiente de seguridad en el trabajo diario. A los caminos que se les dará mantenimiento constantemente durante la operación; por otro lado, no se almacenara combustible ya que la cercanía con la zona urbana permite el abastecimiento diario al equipo y la explotación de este material no requiere el uso de explosivos y aunque fuera necesario no se usaran ya que está ubicado a menos de 2 km. de la zona urbana de manzanillo.

APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACION.

El proceso de excavación de las plataformas mantendrá una pendiente del 0.5% como se comentó, esto en ambos sentidos para evitar estancamiento de agua en época de lluvia así como el escurrimiento pluvial, que se deberá conducir por pequeños desagües construidos en la base de cada berma o terraplén, estos desagües con una dimensión de 50x50 cms enviando las aguas pluviales a 2 pozos de sedimentación o fosas ciegas de 8 m³, que deberán colocarse en el piso del banco; deberán construirse con los criterios de los pozos de sedimentación mediante empleo de grava y piedra o en su caso tabicón de jal.



Estos pozos deberán recibir mantenimiento sobre todo en el temporal de lluvias, de tal manera que se evite su azolve y su función sea lo más eficiente posible. Es importante que en la operación de este proyecto se cuente con un cuerpo técnico en materia ambiental que se encargará de la supervisión de la correcta aplicación de las medidas de mitigación y compensación.



CALCULO DE EQUIPO

Una vez definida la secuencia de explotación, ritmo de extracción de material, los caminos de acarreo, se calcula el equipo necesario y sus indicadores de funcionamiento para lograr el programa de producción que este Plan de trabajo expone.

Análisis realizado: El cálculo del equipo básico de producción consiste en obtener el número de equipos para, carga y transporte. Considerando los factores fijos y variables:

- Factores Fijos:-**
- Capacidad del equipo.
 - Tiempo de ciclo de carga.
 - Tiempo de ciclo de descarga.
 - Transporte y acomodo de los equipos.
 - Días trabajados por año.
 - Peso específico del material.
 -

Factores Variables:

- Requerimientos de producción.
- Distancias de acarreo.
- Perfiles de acarreo por banco de material.
- Productividad de los equipos.

El cálculo de los equipos se hará en forma secuencial.

CARGA:

Se cuenta con un equipo de carga, en la siguiente tabla se hace una comparación de disponibilidad y productividad.

EQUIPO	DISPONIBILIDAD %	PRODUCTIVIDAD %
	PLAN	PLAN
2-1	60.00	78.0
Es una excavadora 330		

ACARREO

En cuanto al equipo de acarreo, el programa de mantenimiento por unidad.

A continuación se presenta en forma resumida los indicadores del equipo básico en cuanto a la disponibilidad, utilización y productividad esperados para los próximos años de 2016 al 2020:

EQUIPO	DISPONIBILIDAD (%)	UTILIZACION (%)	PRODUCTIVIDAD %
Excavadora 330	80.00	61.60	85
Camiones 14 m3	70.00	70.00	85

Equipo disponible:

Camiones 14 m3.	5
Tractores de oruga D8	1
Motoconformadoras	1
Pipas para agua	1
Pipas para diesel	1

TRACTORES DE ORUGA

Se utilizan en la construcción de caminos, rampas, mantenimiento de terreros, limpieza de áreas de trabajo, construcción de accesos, canales, cunetas etc.

MOTOCONFORMADORAS

Estos equipos son indispensables para la conservación y mantenimiento de los caminos. Se cuenta con una unidad, con 21,842 horas trabajadas trabajando 3,000 horas por año.

PIPAS PARA AGUA

Son equipos de riego, que además de abatir el polvo de los caminos de acarreo para mantener un ambiente de trabajo más saludable, incrementan la vida de las llantas de los camiones y suministran agua al equipo de oruga, y tractores principalmente. Se cuenta con una unidad, con 31,737 horas trabajadas, trabajando 3,000 horas por año.

NECESIDADES DE PERSONAL

Dependiendo de los programas de producción y requerimientos de equipo, ambos ya definidos, se determinan las necesidades de personal capacitado para la operación y el mantenimiento del equipo móvil de la manera más eficiente.

CÁLCULO DE PERSONAL

El cálculo de personal se hizo en base a los siguientes factores:

- Número de equipos en operación.
- Clases de equipos.
- Turnos trabajados.
- Disponibilidad del equipo.
- Vacaciones.
- Ausentismo.
- Capacitación.

PERSONAL DE OPERACIÓN.

Para el cálculo de la operación y supervisión del equipo se consideró trabajar un turno de ocho horas, 300 días por año, con capacitación y descansos escalonados. El número de plazas necesarias sumando empleados y personal sindicalizado hacen un total de 15.

El horario para los trabajos de extracción quedara comprendido entre las 6:00 y las 18:00 horas. El horario de trabajo será variable pero nunca excederá el rango establecido por la ley.

Además del personal de operación y mantenimiento, considerando al personal supervisores y administrativos en general se requiere un total de 20 empleados. Si se considera una extracción de 120,000 metros cúbicos al año, se espera una productividad de 20.00 metros cúbicos por hombre ($120'000/300/20= 20.00$).

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se consideran obras asociadas a este proyecto, ya que no se requieren edificios de áreas administrativas, de servicios, etc.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

ESTIMACIÓN DE VIDA ÚTIL. Se contempla un periodo aproximado de 4 años, y dependerá de la operatividad y la frecuencia de la actividad de explotación de la misma dependerá mucho de la vida útil del relleno la operación del sitio actual para nivelación, en caso de requerir mayor volumen de material NO se contempla ampliar el área de extracción, no obstante se cuente con la propiedad de las parcelas adyacentes.

PROGRAMA DE RESTITUCIÓN DEL ÁREA. En el caso que nos ocupa es necesaria la restitución del área de infiltración, protección del suelo y el sostenimiento de la biodiversidad en la zona.

OBJETIVO DE LA RESTAURACIÓN. Propiciar la restauración del lugar con la intención de evitar la erosión del suelo, a través de técnicas que proveen condiciones propicias que contribuyan al mejoramiento del entorno natural del área de nivelación. Se considera como medida de compensación, la reforestación con árboles nativos que propicien la protección y en su caso reincorporación de fauna nativa, esto incrementara la estabilidad del ecosistema, sus ciclos biológicos y protección de los elementos abióticos. Para este se propone, dar seguimiento al programa de reforestación, se presenta en el apartado de anexos, enriqueciendo las áreas destinadas a reforestar con especies nativas, incrementado la masa arbórea. Así como las obras para infiltración y protección del suelo que se anexan en este estudio.

PLANES DEL USO DEL ÁREA AL CONCLUIR LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO. No se contempla una etapa de abandono a corto plazo, sin embargo, de acuerdo con las actividades que se desarrollan en la zona, así mismo la ubicación con respecto al relleno sanitario, es probable se considere el acondicionamiento del área para conformar una

plataforma que de alguna manera sustente las actividades que se derivan en la zona industrial. Es por esto que se consideran las medidas de mitigación y compensación en el predio de amortiguamiento, propiedad del mismo promovente.

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

Tipo de residuo	Características	Volúmenes	Disposición
Residuos vegetales.	Arbolado, hierbas y arbustos	154.17 M ³	Reposteo de predio, trituración y disposición en predio destinado a aplicación de medidas compensatorias.
Emitidos a la atmósfera.	Gases contaminantes procedentes de la maquinaria y vehículos empleados, así como polvos furtivos producto del movimiento de la maquinaria y vehículos en el interior del área de interés.	- ----	Mediante prácticas de mantenimiento se pretende la disminución de emisiones contaminantes.
Emisión de ruido.	Generación de ruido, durante el movimiento de la maquinaria, en horario diurno.	Probable 70 a 95 dBA.	Mediante prácticas de mantenimiento se pretende la disminución de emisiones contaminantes.
Residuos peligrosos.	Son residuos que procedentes del mantenimiento de la maquinaria y vehículos, como son las grasas, aceites, filtros, estopas, etc.	No se generaran en el área del proyecto.	No se generaran en el área del proyecto.
Residuos sólidos urbanos:	La principal generación procederá de los alimentos ingeridos dentro del sitio, como son restos de comida, botellas de plástico de refrescos, botellas de vidrio, papel, bolsas de plástico,	Probable 25 a 30 kg semanales, considerando generación de 250gr/persona) y considerando 15 trabajadores de planta en promedio y laborando hasta el final del proyecto.	Relleno sanitario cercano al área del proyecto.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. Este punto que se analiza en el punto anterior.

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

El objetivo de este capítulo es exponer la vinculación del proyecto con las disposiciones jurídicas ambientales aplicables, así como las relativas a acuerdos de destino y ordenamiento del territorio. Para esto se ha dividido el Capítulo III en dos grandes apartados:

- A) Relativo a los instrumentos normativos directamente aplicables al proyecto.
- B) Relativo a los instrumentos de planeación y ordenamiento presentes en la región donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

III.1. INSTRUMENTOS LEGALES Y NORMATIVOS DIRECTAMENTE APLICABLES AL PROYECTO.

En este apartado se analiza la vinculación del proyecto a la totalidad de instrumentos legales y normativos ambientales aplicables al proyecto.

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 27(...).

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Vinculación directa con este proyecto.

Al proyecto se relaciona con el artículo 27 constitucional, a través de sus leyes reglamentarias correspondientes, toda vez que para su ejecución requiere del aprovechamiento de recursos forestales sobre una propiedad de un ejidatario.

III.1.2 Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente y su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es competencia de la Federación, se publicó en el Diario Oficial el 28 de enero de 1998 y es reglamentaria de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene entre sus objetivos lograr el desarrollo sustentable del país. Su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental (REIA) fue expedido mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000.

El artículo 28 de la LGEEPA, establece las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, el cual a la letra dice:

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:

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

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.

Vinculación con este proyecto

El proyecto se vincula con lo establecido en el artículo 28 de la LGEEPA, considerando que para su ejecución se requiere de remoción de vegetación forestal de selva baja caducifolia; motivo por el cual le es aplicable el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental.

III.1.3 Ley general de desarrollo forestal sustentable y su reglamento.

La Ley general de desarrollo forestal sustentable fue publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de febrero de 2003 y es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Su Reglamento fue expedido mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005.

De acuerdo con el Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) la SEMARNAT sólo podrá autorizar el cambio de uso del 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 que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo; asimismo señala que las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Para determinar la presencia o ausencia de vegetación forestal, desde el punto de vista jurídico, es menester recurrir a la LGDFS y su Reglamento (R-LGDFS). De acuerdo con el glosario de términos de la LGDFS (Artículo 7), se entiende por cambio de uso de suelo en terreno forestal *la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales (fracción V)*; en tanto que por terreno forestal se

entiende el que está cubierto por vegetación forestal (fracción XL) y por vegetación forestal debe entenderse al conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales (fracción XLV).

Por otra parte en el Artículo 2 del RLGDFS se definen los tipos de vegetación considerados como vegetación forestal, los cuales se describen de la siguiente forma.

Selva, vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuals. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática;

Vinculación con este proyecto.

Considerando las definiciones establecidas en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, y analizando físicamente la cubierta vegetal del predio, nos indica que el proyecto se relaciona con una superficie de afectación forestal (selva baja caducifolia) en una superficie de 2.68 Has, por lo tanto, es aplicable el procedimiento de cambio de uso de suelo.

III.1.4 Ley General de Vida Silvestre (Última Reforma DOF 07-06-2013)

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) es de orden público y de interés social, es reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Artículo 18.- Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Vinculación con este proyecto.

En este artículo se destacan 2 aspectos principales que se analizan a continuación:

Primero.- Aprovechamiento sustentable por parte de los propietarios de predios.- en concreto se refiere al aprovechamiento por parte de los poseedores de los terrenos, sin afectar o permitir la continuidad de las especies y sus procesos biológicos para las generaciones futuras, en este sentido, es importante destacar que este proyecto, contempla, el rescate de especies de flora y de fauna, cuya conservación se realizara en terreno colindante con el área del proyecto, hábitat que es similar al sitio del que se pretende aprovechamiento de material pétreo. Por lo tanto, considerando las medidas que se aplicaran y que se anexan a este estudio, este proyecto no vulnera las capacidades de aprovechamiento sustentable.

Segundo.- sobre contribuir a conservar el hábitat.- en este sentido, es preciso destacar que el promovente, considerando el punto aquí referido, implica en este proyecto una de sus propiedades (predio colindante y de aplicación de las medidas de mitigación y compensación ambiental), contribuyendo así en la conservación de hábitat forestal y compensando el beneficio de la operación de este proyecto.

III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Última Reforma DOF 07-06-2013)

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Vinculación con este proyecto.

Este proyecto considera el manejo de residuos principalmente sólidos urbanos, destinándolos al relleno sanitario cercanos y vinculado ampliamente con este proyecto, de tal forma que se evite la contaminación del ambiente, así como la formación de focos de fauna nociva, se considera la generación de otro tipo de residuos, ratificando que no se deberá ni se considera la generación de residuos peligrosos.

Material vegetal producto del desmonte y despalme. El material vegetal resultante del cambio de uso de suelo será utilizado mediante su pica y/o trituración, para el

enriquecimiento orgánico en predio colindante y destinado a la aplicación de medidas de mitigación y compensación ambiental.

Residuos domésticos. Se refiere principalmente al consumo de alimentos por parte de los trabajadores generando residuos domésticos. Por lo que para evitar su dispersión en el sitio, se deberá colocar por lo menos un recipiente como acopio temporal, en los sitios de consumo de alimentos de los trabajadores. Los residuos domésticos resultantes, serán llevados fácilmente al relleno sanitario inmediato.

Residuos fisiológicos humanos. El control de este tipo de residuos, deberá realice mediante el uso de sanitarios portátiles, cuya limpieza y mantenimiento estará a cargo de una empresa especializada en esta actividad.

Residuos peligrosos. No se generaran en el sitio del proyecto.

Para garantizar el apropiado manejo de los residuos que se considera serán generados en el sitio del proyecto, será necesario la aplicación del programa de vigilancia ambiental, mediante el cual se deberá supervisar la eficiencia en la implementación de las medidas que se describen en este estudio.

III.2. Programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus distintas categorías

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

A nivel federal, la regulación de los usos de suelo del territorio mexicano se encuentra establecida en el ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) (D.O.F. 7 de septiembre de 2012). Según el POEGT, el sitio del proyecto se ubica dentro de la región ecológica 6.33, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 119 LOMERIOS DE LA COSTA DE JALISCO Y COLIMA.



Ubicación del predio del proyecto con respecto al POEGT (DOF, 7 de septiembre de 2012)

Las políticas ambientales aplicables a la UAB 119 son: PROTECCION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION. En la siguiente tabla se presentan las políticas y criterios de regulación que aplican al proyecto, dado su ubicación sobre la UAB 119 del POEGT.

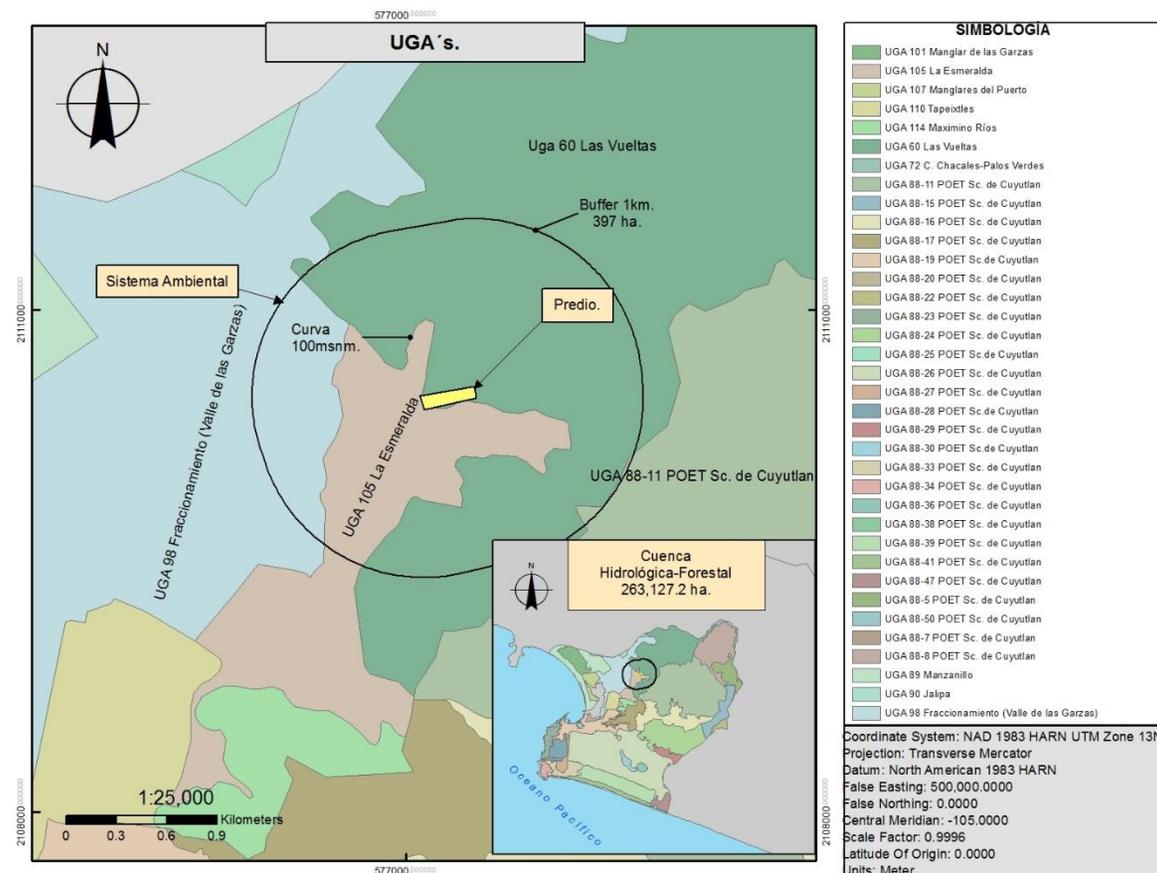
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental
119	Preservación de flora y fauna turismo	Forestal Minería	Agricultura Ganadería	CFE SCT	Protección, aprovechamiento sustentable restauración y

Considerando lo señalado en la ficha técnica de la región ecológica 8.33, UAB 119, se considera que al contrastar este proyecto con la actividad minera, en el entendido de que requiere del aprovechamiento de materiales pétreos, con el contraste de que los materiales pétreos no se encuentran reservados a la federación, como si es el caso de los minerales, por lo que consideramos que este proyecto se relaciona con una actividad

“coadyuvante del desarrollo” dentro de la UAB, en este sentido, la actividad que se regulariza, no se contrapone con lo establecido en el POET.

IV.2 Programa de ordenamiento ecológico territorial del Estado de Colima.

Considerando la ubicación de este proyecto, el instrumento de ordenamiento territorial que se analiza corresponde al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Colima, publicado el 11 de Agosto del año 2012; de acuerdo con el siguiente plano, el sistema y el área del proyecto se ubican dentro del área de la UGA 60 “Las Vueltas”, como puede observarse en el siguiente plano:



Plano de ubicación de la unidad ambiental donde se ubica este proyecto.

La UGA 60, contempla políticas de conservación y restauración, con usos condicionados entre los cuales se ubica el proyecto que se regulariza, ya que la actividad es semejante (aunque menos impactante ambientalmente) a la minería, este proyecto se ha clasificado como aprovechamiento de pétreos similar a la minería; donde se señala que

los proyectos deberán realizarse acorde a los estudios y manifestación ambiental que se tenga; en la siguiente tabla se presenta una descripción de los criterios ecológicos que tienen una relación con el área donde incidirá este proyecto:

UG A	Política	Lineamiento	Usos predominantes	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos incompatibles	Criterios
60	Con-Res	Conservar el ecosistema de la selva baja caducifolia por su biodiversidad, propiciando actividades productivas sustentables que contribuyan al fortalecimiento y desarrollo de las comunidades usuarios de la UGA, restaurando las áreas perturbadas	Selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Ecoturismo Investigación UMA's	Agricultura Forestal (reglamentado por la autoridad competente a través de concesiones a grupos organizados de las comunidades poseedoras del territorio mediante un programa de manejo forestal, orientado de preferencia a productos no maderables) Infraestructura (de apoyo y servicios ligado a los usos compatibles y condicionada) Industria Minería (metálica el aprovechamiento minero se hará acorde a los estudios y manifestación ambiental que se tenga)	Acuicultura groforestería Agroturismo Asentamientos humanos Ganadería Frutales Infraestructura Minería Pesca Plantaciones agrícolas Turismo	Agr Agt Des Ect For Ind Inv Con Res Uma Inf Min

Los criterios que el ordenamiento señala para las acciones extractivas son los siguientes:

Min	Criterios para las actividades extractivas	Medidas para el cumplimiento de criterios.
Min1	Los predios sujetos a exploración y explotación minera deberán contar con una manifestación de impacto ambiental y cumplir con las medidas de mitigación, restauración y abandono del sitio.	Aspecto que se cumple con la presentación de este estudio, ante la autoridad competente.
Min2	Se podrá realizar exploración y explotación de la actividad minera.	Se cumple esta disposición ya que se relaciona la actividad.
Min3	Se fomentará la explotación de los recursos minerales metálicos y no metálicos, principalmente grava, arena, piedra, así como la producción de tabique y tabicón, con la finalidad de mejorar los ingresos de la población.	Se cumple esta disposición ya que se relaciona la actividad.
Min4	Los recursos minerales metálicos y no metálicos, se explotarán en forma intensiva y racional, mediante la capacitación adecuada de los propietarios y empresarios y el acceso a créditos indispensables para iniciar su explotación, considerando su rentabilidad.	La rentabilidad esta manifiesta ya que el material será de beneficio para un gobierno municipal y su población principalmente.
Min5	La operación de nuevos yacimientos de minerales metálicos y bancos de material pétreo será definida por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental.	Se cumple con esta disposición con la presentación de este estudio, ante la autoridad competente.
Min6	En la actividad minera con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de reserva como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estas áreas de reserva deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero para las acciones de restauración. La extracción y trasplante, así como la definición de las áreas de reubicación de especies, deberá hacerse de acuerdo a la normatividad vigente.	Se cumple con esta disposición ya que se considera en este estudio una medida para la preservación de las especies: 1.- programa de trasplante y reubicación de especies susceptibles a trasplante en predio para conservación colindante.
Min7	Es necesario que se establezca un plan de manejo de residuos sólidos y líquidos producidos en los campamentos de residencia. En caso de asentarse plantas	Se cumple con esta medida ya que si bien es de considerarse que no se instalaran campamentos; se considera la instalación de recipientes para el

	de beneficio de mineral y presas de jales deberá de cumplir con la normatividad aplicable Las áreas explotadas deberán ser rehabilitadas a través de acciones de conservación de suelo y agua.	deposito temporal de sólidos, así mismo se contempla la instalación de sanitario portátil, cuyo mantenimiento será respaldado por la empresa contratada para este servicio.
Min8	Todo aprovechamiento de materiales pétreos y bancos de material deberán contar con la licencia ambiental única emitida por la Secretaría de Desarrollo Urbano prevista en la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.	Una vez autorizado este proyecto, se cumplirá con esta medida por parte del promovente.
Ming	La autorización o incremento de las cuotas de explotación de materiales pétreos sólo podrá otorgarse si se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental y un estudio de Riesgo Ambiental que incluya de manera clara el programa de explotación del banco y un programa de abandono productivo que haga referencia explícita a los mecanismos, métodos y técnicas para la restauración del sitio. En caso de ser favorable, el resolutivo correspondiente deberá condicionarse a que el promovente otorgue una garantía (fianza) que cubra los costos del Programa de Abandono Productivo y, en su caso, de restauración del banco conforme a las estipulaciones de la NOM-EM-138-ECOL-2002 , que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos, la caracterización del sitio y procedimientos para la restauración, previo a la terminación del proceso administrativo con la autoridad reguladora de la extracción dentro de la UGA con base en el o los programas propuestos dentro del programa de Abandono Productivo.	Se cumple con esta medida y una vez autorizado este proyecto, se cumplirá con esta medida por parte del promovente.
Min10	Todo proyecto minero, ya sea de competencia Federal o Estatal deberá presentar una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA). En dicha MIA y para su autorización correspondiente, así como para el otorgamiento de la licencia de funcionamiento municipal y el otorgamiento de la licencia local de funcionamiento ambiental, el promovente	Se cumple con esta medida y una vez autorizado este proyecto, se cumplirá con esta medida por parte del promovente.

	<p>o titular de la concesión minera, deberá desarrollar y presentar un Programa de Abandono Productivo que haga referencia explícita a los mecanismos, métodos y técnicas para la restauración del sitio conforme a las estipulaciones de la NOM-EM-138ECOL-2002 , que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos, la caracterización del sitio y procedimientos para la restauración, previo a la terminación del proceso administrativo con la autoridad reguladora de la extracción dentro de la UGA. Para garantizar el cumplimiento de dicho programa, y para el otorgamiento de las licencias estatales y municipales antes referidas, el promovente o titular de la concesión minera deberá presentar una fianza a favor del Fideicomiso Ambiental por el monto total del costo del Programa de Abandono Productivo antes referido.</p>	
Min11	<p>Todo proyecto minero, ya sea de competencia Federal o Estatal, deberá contemplar como medida ambiental compensatoria la restauración de cinco veces la superficie afectada, ya sea in situ o ex situ, para que se autorice el permiso correspondiente de explotación a través del resolutivo de impacto ambiental federal, la licencia ambiental única Federal o Estatal y la licencia de funcionamiento municipal ya sea nuevo, por renovación o ampliación.</p>	<p>Se cumple con esta disposición ex situ, con la aplicación de las siguientes medidas que se exponen en el capítulo correspondiente:</p> <p>1.- el predio para compensación, sustentara las especies susceptibles de trasplante, tales como Lonchocarpus lanceolatus Benth, Lysiloma microphyllum y Ceiba aesculifolia, restaurando la población de especies forestales así como aquellas contempladas en la normatividad. 2.- se contempla en el predio para compensación la construcción zanjas de infiltración, con el objetivo de compensar el volumen de infiltración hidrológica en el sitio de operación del proyecto.</p>
Min12	<p>La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Autoridad Ambiental Estatal, en el ámbito de sus competencias, deberán realizar auditorías o inspecciones mínimamente una vez al año a los productores mineros y a los titulares de concesiones mineras con referencia al manejo de sus residuos conforme a los</p>	<p>En este proyecto no es aplicable el contar con concesión minera, sin embargo el promovente considera el cumplimiento de los señalamientos que al respecto dicte la autoridad competente.</p>

	lineamientos y procedimientos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento así como la Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima y sus reglamentos.	
Min13	La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Autoridad Ambiental Estatal, en el ámbito de sus competencias, deberán realizar auditorías o inspecciones mínimamente una vez al año a los titulares de concesiones mineras con referencia al cumplimiento de la normatividad ambiental y, en su caso, las condicionantes que hayan establecido en su autorización la SEMARNAT o la Secretaría de Desarrollo Urbano, en el ámbito de sus competencias.	En este proyecto no es aplicable el contar con concesión minera, sin embargo el promovente considera el cumplimiento de los señalamientos que al respecto dicte la autoridad competente.
Min14	Los titulares de concesiones mineras deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas que regulan los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera (NOM-035-Semarnat-1993, NOM-043- Semarnat-1993) y de calidad de agua (NOM-001-Semarnat-1996 y NOM-002-Semarnat-1996).	En este estudio se describen las normas oficiales mexicanas sobre las que se incide con la operación de este proyecto, exceptuando la NOM-001-Semarnat-1996 y NOM-002-Semarnat-1996, ya que no se considera descargas de aguas residuales.
Min15	En caso de actividades mineras de competencia de la federación, estas deberán sujetarse a la normatividad ambiental federal y a lo establecido en la NOM-Semarnat-120-1997.	En este proyecto no es aplicable este criterio, ya que para la explotación de pétreos, no se requiere la explotación minera.
Min16	Se deberá desalentar el establecimiento y la autorización ambiental para la explotación, exploración y beneficio de concesiones mineras de competencia Federal y aprovechamientos mineros de competencia estatal, en UGAs con políticas de Protección y Preservación con fundamento en lo establecido en los artículos 27 y 115 de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, a los Artículos 27 fracción IV y, en su caso 20, de la Ley Minera; Artículos 58 y 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y, cuando corresponda, al Artículo 59 de la Ley Agraria.	No se infringe este lineamiento ya que el predio de ubicación de este proyecto se ubica sobre la UGA 60, con políticas de conservación y restauración y no de Protección y Preservación.

Min17	Las actividades de beneficio minero definidas como tales en la Ley Minera realizadas fuera de las áreas de exploración y explotación se considerarán como actividad industrial y aplicarán los criterios de regulación ecológica “In”.	No aplica este criterio ya que no se considera este proyecto como actividad industrial.
Min18	Los sitios de trabajo o trituración para preparación de minerales o sustancias reservadas para la federación establecidos fuera del área de la concesión minera deberán contar con una Manifestación de Impacto Ambiental Federal y un Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso del suelo para su autorización. En la Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente se deberá detallar y explicitar las medidas de control de la contaminación atmosférica por emisión de polvos, los mecanismos para el cumplimiento de los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera (NOM-035-Semarnat-1993 , NOM-043-Semarnat-1993) y las medidas cautelares para el control de erosión del almacenamiento a cielo abierto de materiales. En caso de ser autorizado el proyecto, y como parte de las condicionantes del resolutivo correspondiente, el titular de la concesión minera o responsable del proyecto, deberá presentar un seguro ambiental por la vigencia útil de las operaciones por los posibles daños ambientales por efecto de contaminación atmosférica o de lixiviado de materiales. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente deberá realizar inspecciones periódicas a estos proyectos para verificar el cumplimiento de las condicionantes respectivas.	En este proyecto se consideran medidas para mitigar la emisión de contaminantes a la atmosfera, por otro lado, no se generara almacenamiento de materiales ya que su uso será de manera continua en el relleno sanitario; no se generaran lixiviados por el tipo de material que se aprovechara. Sin embargo el promovente considera el cumplimiento de los señalamientos que al respecto dicte la autoridad competente.
Min19	Los sitios exclusivos de trabajo o trituración de materiales pétreos deberán contar con una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Estatal para su autorización. En la MIA correspondiente se deberá detallar y explicitar las medidas de control de la contaminación atmosférica por emisión de polvos, el cumplimiento de los límites de emisión de contaminantes a la	Aspecto que se cumple con la presentación de este estudio, ante la autoridad competente.

	atmósfera (NOM-035-Semarnat-1993, NOM-043-Semarnat-1993) y las medidas cautelares para el control de erosión del almacenamiento de materiales. En caso de ser autorizado el proyecto, y como parte de las condicionantes del resolutivo correspondiente, el titular del proyecto deberá presentar una fianza a favor del fideicomiso ambiental por la vigencia de la licencia local de funcionamiento ambiental por los posibles daños ambientales por efecto de contaminación atmosférica o de lixiviado de materiales.	
Min20	Los promoventes que pretendan realizar actividades de extracción de arena para la construcción dentro de la Zona Federal de los cauces de la UGA deberán contar con una autorización explícita de la Comisión Nacional del Agua y presentar una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) de carácter Federal. En dicha MIA, se deberá presentar un estudio específico de los procesos de sedimentación en el cauce y los efectos sobre dichos procesos de las actividades de extracción de arena, así como las medidas de resguardo y reforestación de la vegetación de galería del cauce.	No aplica este criterio para este proyecto.
Min21	Los promoventes que pretendan realizar actividades de extracción de arena para la construcción fuera de la Zona Federal de los cauces de la UGA y hasta 200 m de ésta deberán contar con una autorización explícita de la Autoridad Ambiental Estatal y presentar una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) de carácter estatal. En dicha MIA, se deberá presentar un estudio específico de los procesos de sedimentación en el cauce y los efectos sobre dichos procesos de las actividades de extracción de arena, así como las medidas de resguardo y reforestación de la vegetación de galería del cauce.	No aplica este criterio para este proyecto.
Min22	En los centro de población y, por su posible impacto ambiental, sólo podrán ser autorizados proyectos de beneficio minero (trabajos para preparación, tratamiento, fundición de primera mano y	No aplica este criterio para este proyecto, sin embargo se manifiesta que la ubicación de este proyecto, es sobre un uso de suelo forestal, de acuerdo con el PDU vigente, por lo que la operación

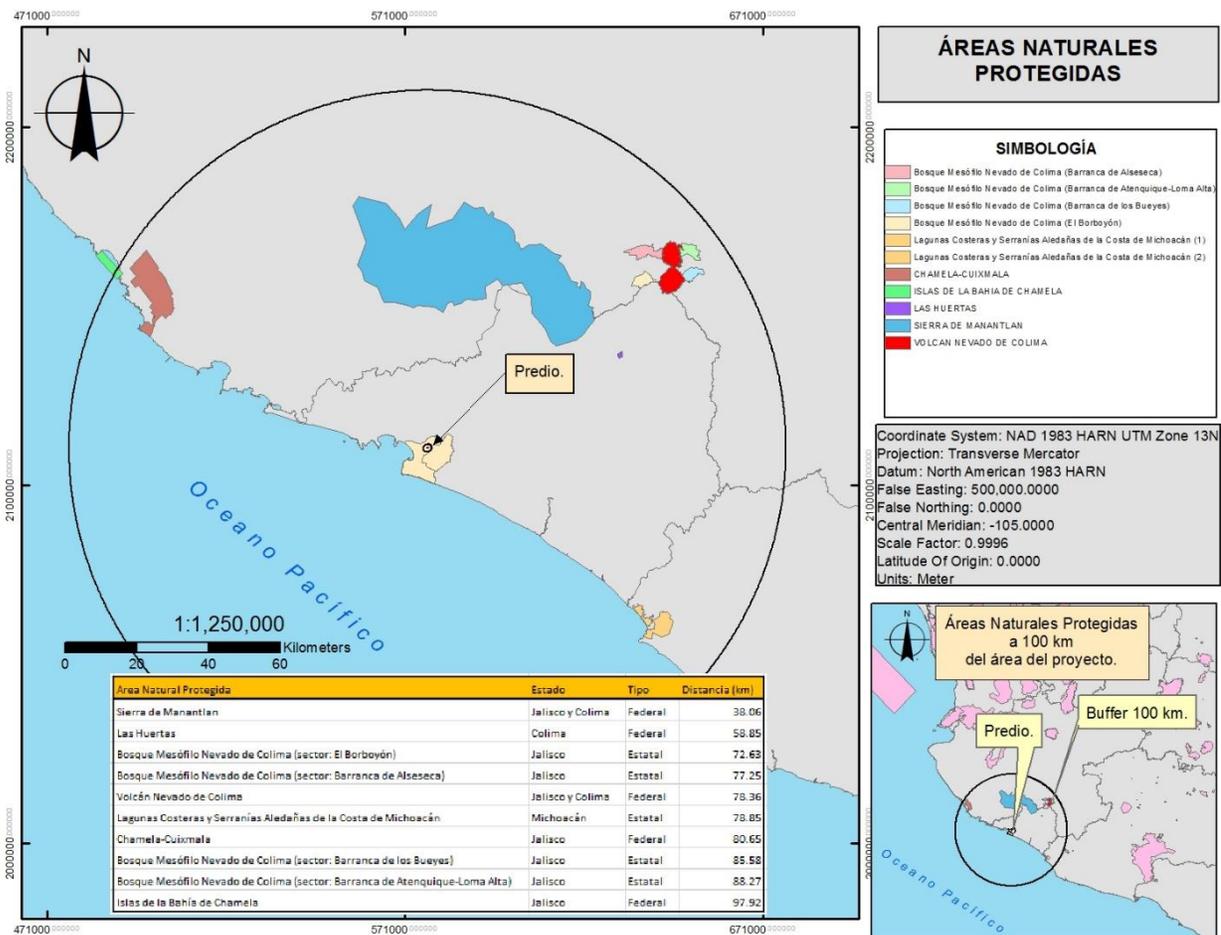
	refinación de productos minerales, en cualquiera de sus fases, con el propósito de recuperar u obtener minerales o sustancias, al igual que de elevar la concentración y pureza de sus contenidos) o de trituración y acondicionamiento de materiales pétreos dentro de las zonas consideradas como I3 (industria pesada y de alto impacto) del Programa de Desarrollo Urbano de los Municipios, el Programa Parcial de Desarrollo Urbano Correspondiente o en parques industriales debidamente autorizados además de cubrir los requisitos de los criterios “In” del presente instrumento.	de este proyecto, no se contraponen con las acciones de este proyecto.
Min23	En el caso de las actividades de Exploración y Explotación previstas en la Ley Minera, para el otorgamiento o renovación de la licencia local de funcionamiento ambiental y la licencia de funcionamiento municipal, los titulares de las concesiones mineras deberán presentar una fianza a favor del fideicomiso ambiental estatal, o en su defecto el gobierno del estado, que cubra la totalidad de los costos de las actividades de restauración que indican los numerales 4.1.23 al 27 de la NOM- Semarnat120-1997.	En este proyecto no es aplicable este criterio, ya que para la explotación de pétreos, no se requiere la explotación minera.
Min24	Las Manifestaciones de Impacto Ambiental Federales para la exploración o explotación de minerales o sustancias reservadas a la federación; o estatal, en el caso de materiales pétreos, en sitios con pendientes mayores al 15% deberán contener un estudio específico de los procesos erosivos del sitio, así como una sección en donde se detallen las medidas de ingeniería ambiental para el control de la erosión y la protección de cauces o arroyos permanentes o intermitentes. En caso de ser autorizados, los resolutivos correspondientes estarán condicionados a la presentación de un seguro ambiental (en el caso Federal) o una fianza a favor del Fideicomiso Ambiental por la vigencia de la licencia ambiental única Federal y Estatal que cubra los posibles daños	En este proyecto no es aplicable este criterio, ya que este predio no cuenta con una pendiente mayor al 15%, su pendiente es del 5%, además de no ubicarse en su polígono ningún cauce o arroyo permanente o intermitente.

ambientales por efecto de incremento en las tasas de erosión ladera y cuenca abajo del proyecto que se trate así como los posibles daños a arroyos y cauces.

V.3 Vinculación con decretos, regiones y sitios prioritarios.

En esta subcapítulo, se indica la probable relación que exista entre la ubicación del proyecto, el sistema ambiental y las regiones de importancia o prioridad ambiental, describiéndose los siguientes sitios:

Relación con ANP.



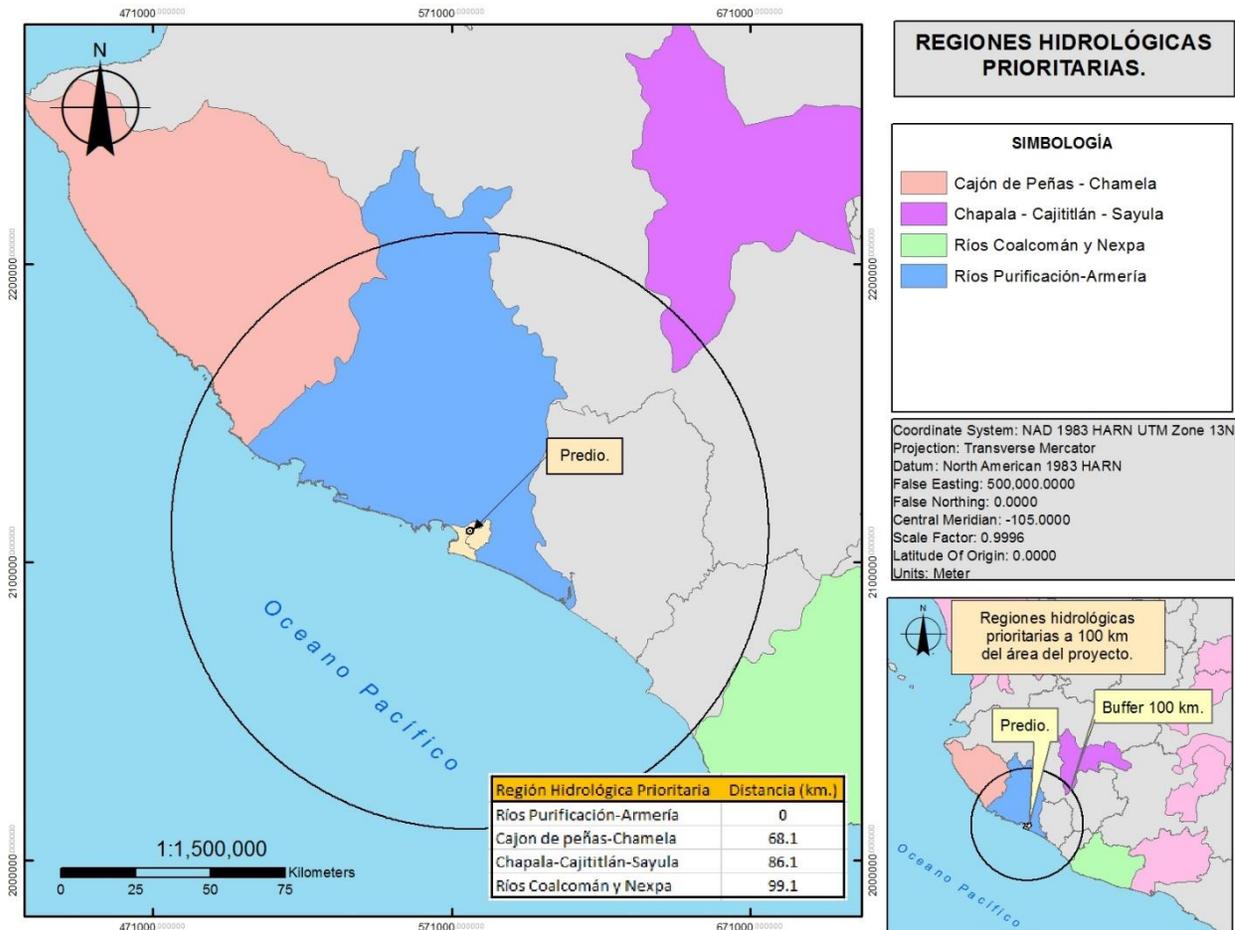
Plano de ubicación del sitio y del sistema con relación a ANP's.

El SA y el predio se ubica a una distancia de 38.06 Km de la ANP más cercana que es la Sierra de Manantlan, por lo tanto, el SA no se ubica dentro de ninguna área natural protegida.

Area Natural Protegida	Estado	Tipo	Distancia (km)
Sierra de Manantlan	Jalisco y Colima	Federal	38.06
Las Huertas	Colima	Federal	58.85
Bosque Mesófilo Nevado de Colima (sector: El Borboyón)	Jalisco	Estatal	72.63
Bosque Mesófilo Nevado de Colima (sector: Barranca de Alseseca)	Jalisco	Estatal	77.25
Volcán Nevado de Colima	Jalisco y Colima	Federal	78.36
Lagunas Costeras y Serranías Aledañas de la Costa de Michoacán	Michoacán	Estatal	78.85
Chamela-Cuixmala	Jalisco	Federal	80.65
Bosque Mesófilo Nevado de Colima (sector: Barranca de los Bueyes)	Jalisco	Estatal	85.58
Bosque Mesófilo Nevado de Colima (sector: Barranca de Atenquique-Loma Alta)	Jalisco	Estatal	88.27
Islas de la Bahía de Chamela	Jalisco	Federal	97.92

Regiones hidrológicas prioritarias.

El SA y sitio del proyecto, se ubica dentro de la Región hidrológica prioritaria Ríos Purificación – Armería.



Plano de ubicación de SA y predio de aplicación del proyecto, dentro de la RHP.

Esta RHP, de acuerdo con la CONABIO, se presenta la siguiente problemática:

- 1.- Modificación del entorno: fuerte deforestación y explotación de acuíferos en la parte media y baja de la cuenca y menor en la parte alta correspondiente a la Reserva de Manantlán; crecimiento demográfico; conflictos por tenencia de la tierra con respecto al uso de suelo urbano, ganadero y agrícola.
2. - Contaminación: por sedimentos en suspensión y descargas de drenaje a los cuerpos de agua.
3. - Uso de recursos: especies introducidas de tilapia; uso inadecuado de redes de pesca; cacería furtiva y cultivo de estupefacientes; explotación forestal comercial no controlada. La cuenca Ayuquila-Armería abastece de agua a la zona urbana de la ciudad de Colima y Villa de Álvarez.

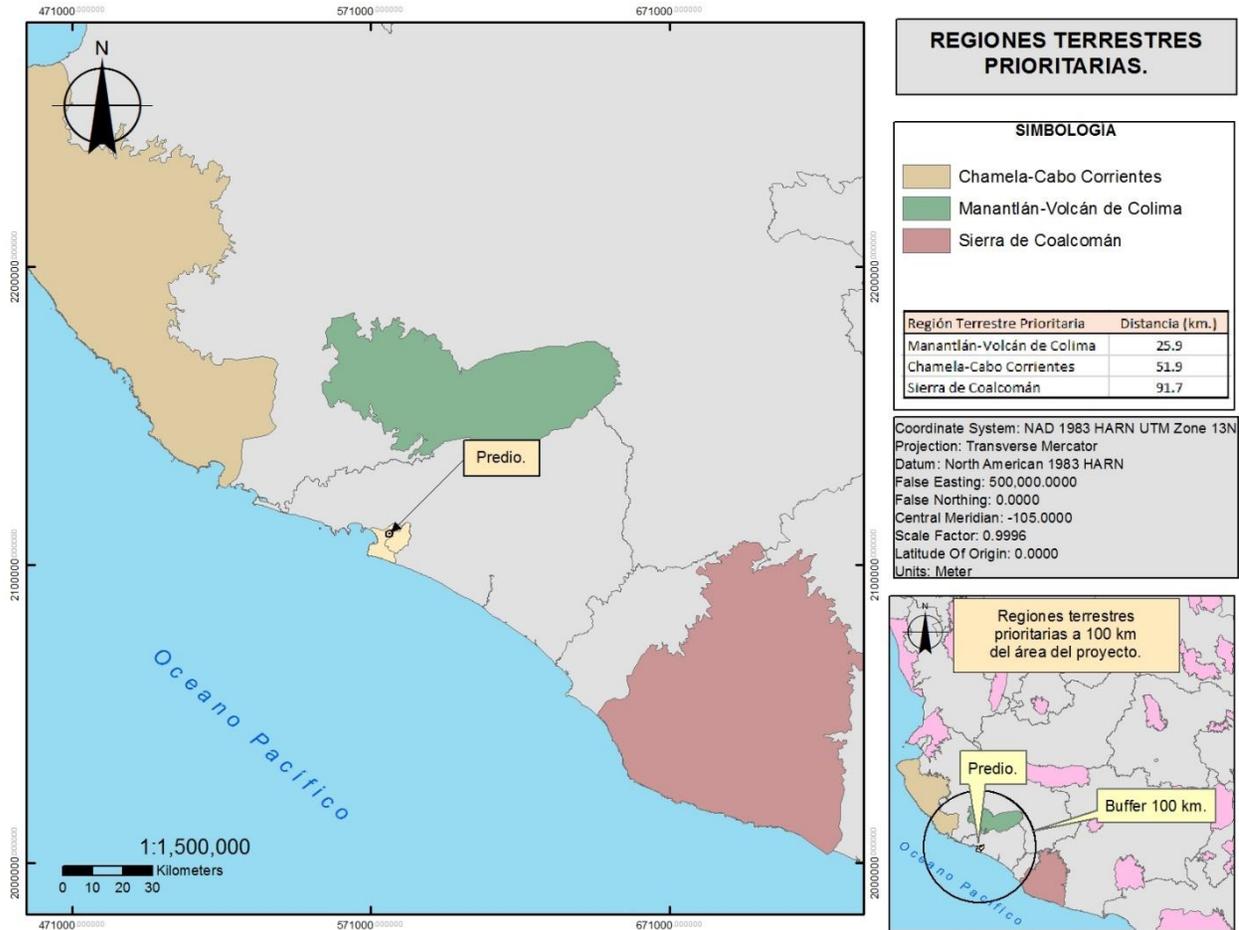
Conservación: se debe conservar la cuenca alta por ser zona de recarga de acuíferos (recibe alta precipitación), recuperar zonas erosionadas de las partes media y baja de la cuenca. Es necesario prevenir y combatir los incendios forestales. Se necesita instrumentar un programa de desarrollo comunitario que promueva la realización de planes de desarrollo integral en cada comunidad. Elaborar un programa de investigación y desarrollo de la reserva. Faltan inventarios de la biota acuática en Manantlán. Comprende a la Reserva de la Biosfera de Sierra de Manantlán, el Parque Nacional Nevado de Colima, la Reserva Forestal de Quila, la Reserva de Fauna El Jabalí y el Programa de producción de cocodrilos cerca de la desembocadura del río en Boca de Pascuales

Relación con este proyecto:

El predio de aplicación de este proyecto, no se ubica en la parte alta o media de la microcuenca, el predio se ubica en la parte baja, colindando con zona industrial. Que si bien es cierto que se genera deforestación, también se presentan medidas para mitigar este impacto, incrementando la población arbórea en el predio de amortiguamiento, donde se aplicaran las medidas de mitigación y compensación para la operación de este proyecto. Por otro lado, no se requiere explotación del acuífero, y se aplican en este proyecto, medidas para la protección de los mantos acuíferos y sustentar el volumen de infiltración en la zona; por lo que se considera que este proyecto no incrementa la problemática que actualmente se presenta en esta región hidrológica.

Regiones terrestres prioritarias.

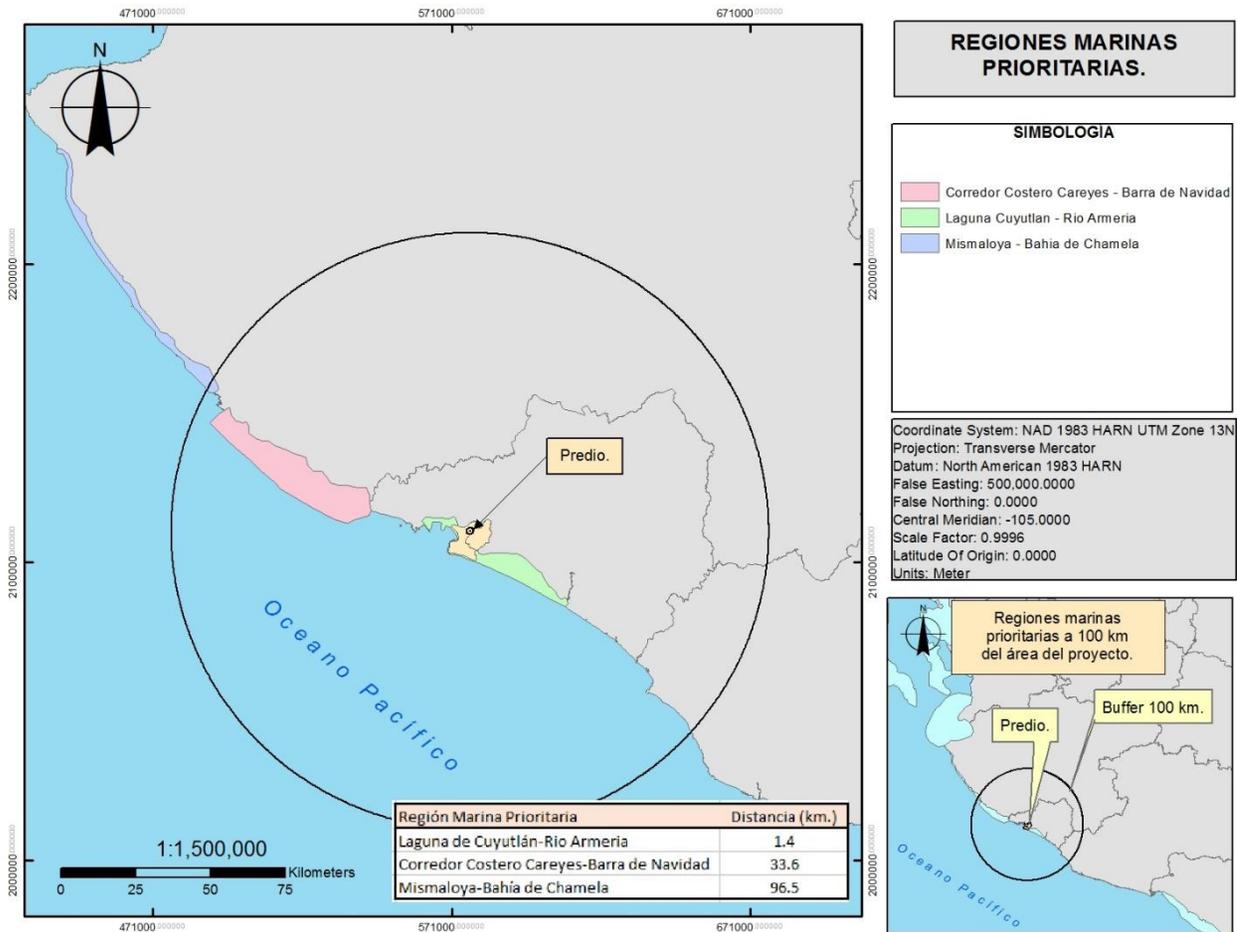
El sitio del proyecto y el sistema ambiental, se ubican fuera de cualquier región terrestre prioritaria, haciendo un buffer de 100 kilómetros. Encontramos que la región prioritaria más cercana es la región Chamela – Cabo corrientes, que se ubica a una distancia de 25.9 kilómetros.



Plano de ubicación del SA y predio de proyecto, con respecto a RTP.

Regiones Marinas Prioritarias.

De la misma manera para analizar si el sistema ambiental y el sitio del proyecto, pudieran ubicarse en una región marina prioritaria, encontramos que el sistema se ubica fuera de cualquiera de estas zonas, siendo la más cercana, la región llamada Corredor Costero Careyes – Barra de Navidad, fuera de su límite a 1.4 kilómetros como se observa en el siguiente plano.



Mapa de ubicación del SA y predio de proyecto, con respecto a RMP.

III.5. Normas Oficiales Mexicanas vinculantes con este proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Regulación.	Vinculación con el proyecto y acciones para su cumplimiento.
NOM-002-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Se considera ya que en las diferentes etapas del proyecto se debe contemplar la disponibilidad de sanitarios portátiles, cuyo mantenimiento estará a cargo de una empresa especializada en tal actividad.

Norma Oficial Mexicana	Regulación.	Vinculación con el proyecto y acciones para su cumplimiento.
NOM-011-STPS-2001.	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Los trabajadores que pudieran estar expuestos a niveles de ruido que puedan afectar sus oídos, deberán utilizar protectores auditivos durante las actividades de las obras del proyecto.
NOM-041-SEMARNAT-1999.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Se deberá realizar la verificación de la maquinaria pesada y vehículos de carga que formen parte del proyecto, de tal forma que se lleven al mínimo la emisión de partículas contaminantes.
NOM-044-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Durante la operación del proyecto, se hará uso de vehículos que utilicen diésel como combustible, por lo que deberá programarse mantenimiento fuera del área del proyecto.
NOM-045-SEMARNAT-1996.	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel ó mezclas que incluyan diésel como combustible.	Durante el desarrollo de las actividades de extracción de los materiales pétreos se hará uso de vehículos que utilizan diésel como combustible, por lo que deberán sujetarse a un programa de mantenimiento fuera del área del proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Regulación.	Vinculación con el proyecto y acciones para su cumplimiento.
NOM-050-SEMARNAT-1993.	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	Se deberá verificar los motores de la maquinaria utilizada, de tal manera que se lleven al mínimo la emisión de partículas contaminantes.
NOM-052-SEMARNAT-1993.	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Esta norma es importante considerarla, sin embargo, se manifiesta que no se contempla la generación de residuos peligrosos en el área del proyecto. Las reparaciones que sean necesarias, se realizarán en talleres especializados y cercanos al área del proyecto. En el caso de que se requiera alguna compostura o revisión de manera urgente y de tal manera que se minimice la generación de un mayor riesgo, se deberá instalar una área impermeable para la revisión de alguna máquina de manera temporal, siempre procurando que no se genere contaminación por hidrocarburos en el suelo y estos corran el riesgo de infiltrarse.
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Norma Oficial Mexicana que determina a la Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para la inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	En el área del proyecto sujeta a cambio de uso de suelo, se observó la presencia de 2 especies contempladas en esta norma: <i>Guaiacum coulteri</i> y <i>Acosmium panamense</i> , especies que serán sujetas a un programa de reforestación, en cuanto a fauna, encontramos que la especie <i>Ctenosaura pectinata</i> , <i>Iguana iguana</i> , con estatus de Amenazada y Protegida respectivamente, estas deberán reubicarse para su protección, para tal efecto se anexa a este estudio el plan de rescate.

Norma Oficial Mexicana	Regulación.	Vinculación con el proyecto y acciones para su cumplimiento.
NOM-080-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Se deberá realizar verificación de la maquinaria pesada y vehículos de carga que formen parte del proyecto, de tal forma que se lleven al mínimo la emisión de ruidos.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se deberá realizar verificación de la maquinaria pesada y vehículos de carga que formen parte del proyecto, de tal forma que se lleven al mínimo la emisión de ruidos.

Regulación municipal.

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano vigente, el predio se ubica en una zona forestal, por lo que es necesario su regularización ante esta autoridad federal. El área de ubicación del proyecto se encuentra colindante con la zona industrial de Tapeixtles, destacando también la cercanía al relleno sanitario perteneciente al H. Ayuntamiento de Manzanillo, principal motivador de este proyecto.

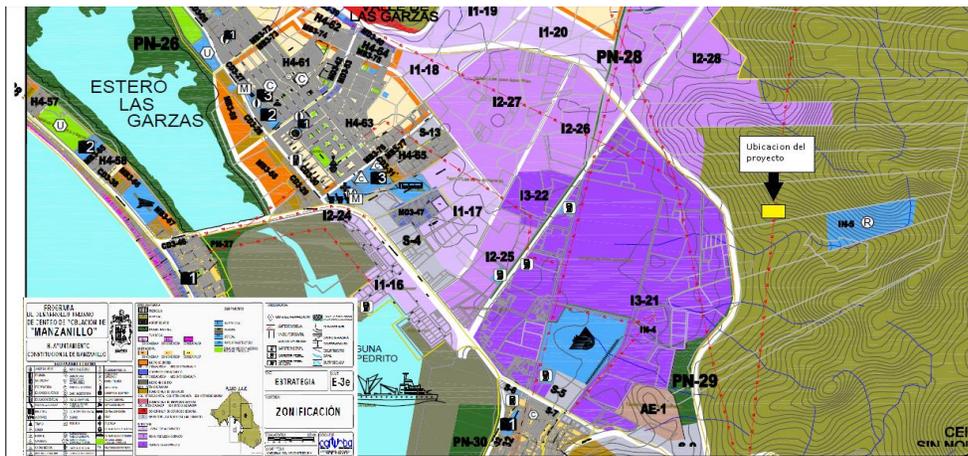


Imagen donde se observa el área del proyecto con relación al PDU municipal.

Resumen de Programas, Ordenamientos sitios prioritarios Aplicables:

Programa – ordenamiento otros sitios.	Aplicabilidad
Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal	Si
Regiones Terrestres Prioritarias de México	No
Regiones Hidrológicas Prioritarias de México	Si
Regiones Marinas Prioritarias.	No
Decretos ANP Federales o Estatales.	No
Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo	No
Normas oficiales mexicanas	Si

CONCLUSIONES DERIVADAS DE LA REGULACIÓN APLICABLE:

De acuerdo con lo señalado en la legislación aplicable, leyes, reglamentos, normas, programas de ordenamiento y áreas prioritarias, se observa que este proyecto, no se contrapone con ninguno de los criterios y que no contraviene ninguna normatividad, y que se cumple con la regularización en materia de impacto ambiental, con la presentación de este estudio, y que se aplican medidas de mitigación y compensación de tal manera que no compromete el equilibrio de los componentes ambientales en la zona, y se sujeta a los lineamiento que se establecerán en operación de este proyecto; este proyecto se ubica dentro del perímetro de una RHP, sin embargo no contempla el uso o contaminación de sus aguas subterráneas o superficiales, sin embargo, el retiro de vegetación si impacta su volumen de infiltración, es por esto que se presentan medidas para mitigar esta impacto. El sitio del proyecto se ubica alejado de las áreas tales como ANP, región terrestre e hidrológica prioritarias, considerando por lo tanto, que este proyecto al no impactar el aspecto normativo, el proyecto es ambientalmente viable.

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

Este capítulo se tiene como objetivo el delimitar y describir el Sistema Ambiental (SA) en donde se insertará el proyecto, analizando las características del ecosistema dentro del predio objetivo y área circundante, que en este caso se combinan los ecosistemas forestal y urbano (área industrial); los recursos naturales y de las especies de flora y fauna, presentes. Incluye una descripción general del SA, abordando principalmente sus características físicas, geológicas, fisiográficas, climatológicas, edáficas e hidrológicas; atributos florísticos y faunísticos; así como las tendencias y factores de deterioro dominantes. Este capítulo incluye también, una descripción ambiental del “Sitio del Proyecto”, concepto entendido como un área de estudio en detalle, pero de menor dimensión que el SA. El concepto “Sitio del Proyecto” ha sido definido en plena concordancia y coherencia del SA con el objetivo de constituir un marco de referencia suficiente para comprender los elementos y procesos que determinan funciones ecológicas y naturales con los que el predio y sus alrededores podrían interactuar directamente. Para el cumplimiento de este objetivo a continuación se detalla la estrategia utilizada para la delimitación, descripción y comprensión de la estructura y función del SA y el “Sitio del Proyecto”.

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para delimitar el sistema ambiental de estudio, se colocó el polígono del proyecto y mediante el programa de arcmap, se ordenó un perímetro de 1 kilómetro alrededor del perímetro del polígono donde se implementara este proyecto, de tal manera que se obtuviera un espacio que contempla las características “anexas” al sitio donde se desarrollara este proyecto, así mismo analizar sus diferencias y como el entorno rodea el área de estudio, analizando también las poblaciones que lo conforman y las modificaciones que este entorno ha sufrido con el tiempo, para demostrar que este proyecto, no incide de manera crítica sobre el entorno ya establecido y que sus medidas si contribuyen a continuar con los procesos elementales de la vida en un medio forestal. De esta manera empleando un buffer se obtiene el siguiente polígono (que no es circular, ya que sigue el perímetro del terreno).



Imagen obtenida aplicando un perímetro de 1 kilómetro en base al perímetro del predio. Polígono de delimitación del sistema donde se observan los componentes que se razonaron para su delimitación y que influyen en el entorno.

Dadas las características del proyecto se considera que los alcances son de carácter puntual, motivo por el cual se considera que todos aquellos impactos tanto negativos como positivos tendrán un rango de alcance no mayor a 1 km., ya que el presente proyecto no generara ninguna alteración al medio biótico y abiótico más allá del sitio del proyecto. En factor social se verá afectado de manera positiva e indirectamente, ya que el destino del material aprovechado será para la zona del relleno sanitario el cual brinda servicio a toda la zona metropolitana de la bahía de Manzanillo. Tomando en cuenta lo anterior se creó una zona de amortiguamiento (buffer) de 1km. de radio alrededor del área del proyecto con lo se obtuvo un sistema ambiental semiredondeado con una superficie de **397 ha** el cual incluye el relleno sanitario el cual será el principal beneficiario del proyecto. Una vez obtenido el polígono del sistema ambiental y la ubicación del predio en referencia; se procedió a analizarlo y estudiar sus componentes abióticos y bióticos.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Con ayuda de las cartas temáticas de INEGI Y el programa arcgis 10.1 se delimito el sistema ambiental y se calcularon las áreas para los diferentes polígonos y usos del suelo en el sistema. Con lo que se logró la identificación de las siguientes áreas:

Áreas dentro del S. A.	Superficie (ha.)	Porcentaje
Sitio del proyecto	2.5	0.62%
Relleno Sanitario	9.2	2.31%
Zona Industrial	94	26.30%
Área Forestal	291.3	73.47%

El polígono del proyecto se ubica dentro del área forestal, por lo tanto el área del proyecto afectara en promedio un 0.85% del área forestal dentro del sistema.

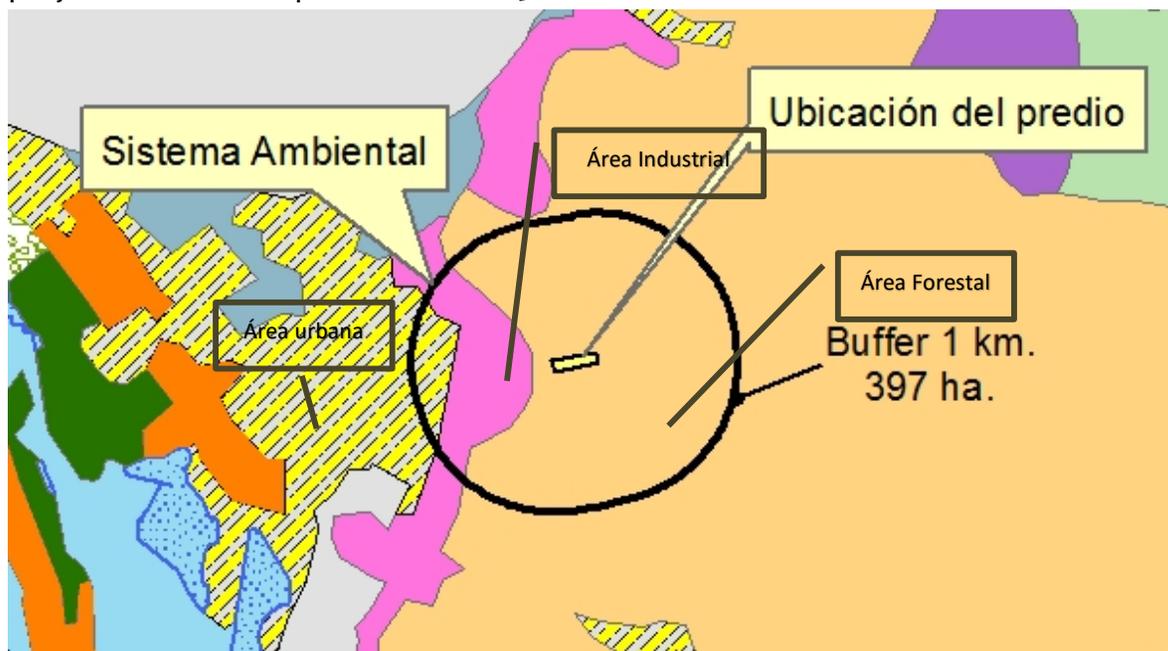


Imagen de distribución espacial en el sistema.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

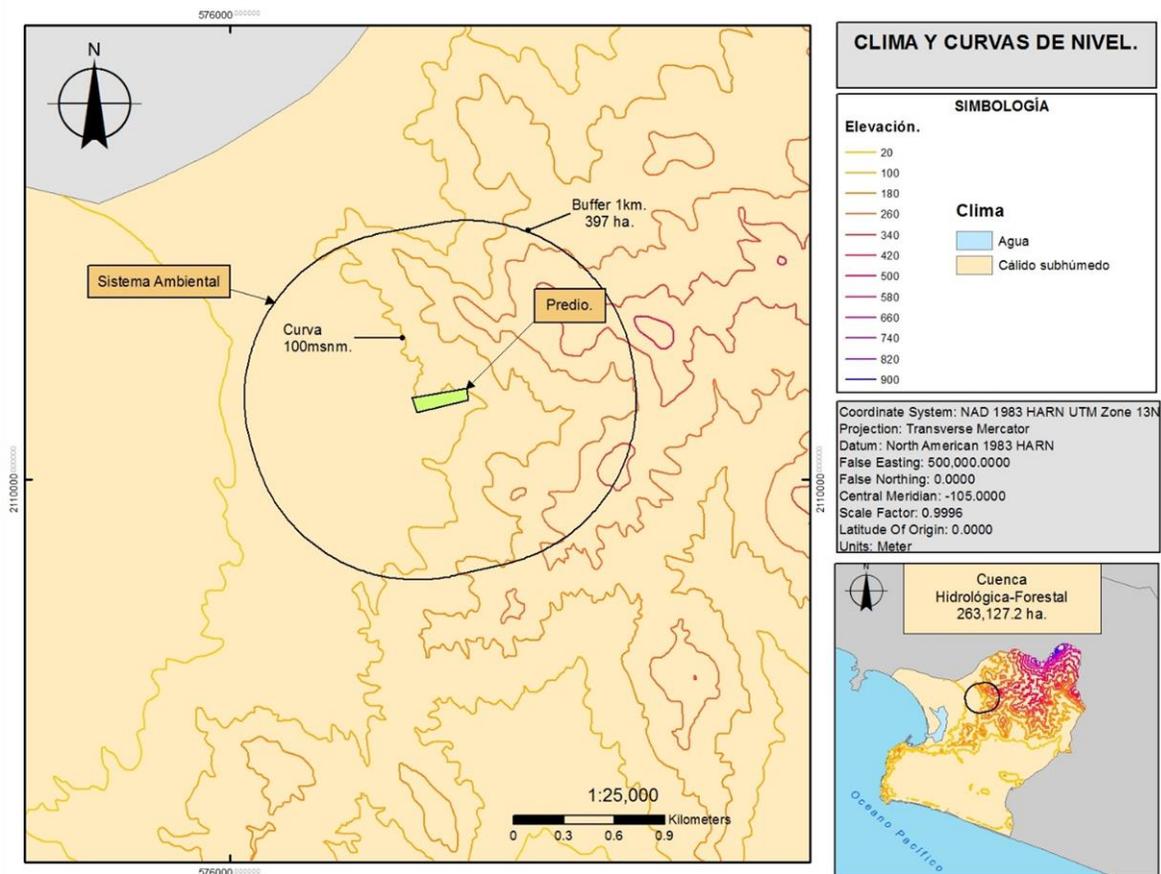
4.1.- Climatología.

4.1.1.-Tipo de clima.

De acuerdo a datos reportados de los últimos 20 años por las estaciones climáticas “Punta de Agua” y “Chandiablo”, perteneciente al Servicio Meteorológico Nacional y con la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García en 1964, para las condiciones de la República Mexicana, la superficie donde se ubica el predio predomina el clima cálido subhúmedo Awo(w), que corresponde a un clima tropical cálido subhúmedo, el más seco de los subhúmedos por presentar una precipitación en el mes

más seco menor a 60mm, correspondiendo en promedio a cinco mm para el caso de Manzanillo.

Plano de ubicación del tipo de clima en el SA y sitio del proyecto.



En términos generales el régimen pluvial se presenta de junio a octubre (como se observa en los registros de las estaciones climáticas), siendo Septiembre el mes más lluvioso. Existe un régimen de lluvias invernal que cubre de noviembre a febrero las cuales representan del 5% al 10.2% del total anual. Tiene una oscilación anual de las temperaturas medias mensuales menor a 5°C por lo que se le considera isotérmico. La temperatura media anual es de 26.4°C, el mes más frío 25.7°C y el más cálido de 27.4°C

Estación Climática “Punta de Agua”.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: COLIMA												PERIODO: 1981-2010	
ESTACION: 00006069 PUNTA DE AGUA (DGE)	LATITUD: 19°09'43" N.					LONGITUD: 104°15'56" W.					ALTURA: 80.0 MSNM.		
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	32.3	32.7	32.8	33.7	34.7	34.6	33.9	33.9	33.2	33.4	33.6	32.4	33.4
MAXIMA MENSUAL	34.1	34.7	34.1	35.0	36.7	36.1	35.6	36.0	35.6	35.6	35.4	34.0	
AÑO DE MAXIMA	2009	2009	2009	1995	2009	2008	2009	2009	1987	1985	1985	1993	
MAXIMA DIARIA	39.0	37.0	38.0	39.0	39.0	40.0	39.0	38.0	37.0	38.0	38.0	38.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	12/1992	05/1995	22/2004	07/2004	20/2009	24/2008	02/2006	15/1997	11/1994	05/2001	25/1985	01/1990	
AÑOS CON DATOS	18	18	17	16	17	17	18	21	21	22	21	17	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	24.8	24.4	24.1	25.1	26.8	28.6	28.4	28.3	27.9	27.7	27.0	25.6	26.6
AÑOS CON DATOS	18	18	17	16	17	17	18	21	21	22	21	17	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	17.2	16.1	15.4	16.5	18.9	22.6	22.9	22.8	22.5	22.0	20.4	18.8	19.7
MINIMA MENSUAL	15.0	13.4	11.4	14.5	16.3	20.9	22.2	21.6	21.8	21.0	17.9	15.7	
AÑO DE MINIMA	1999	2008	2008	1995	1993	2005	1994	1994	1993	1997	2010	2010	
MINIMA DIARIA	10.0	8.0	7.0	10.0	12.0	17.0	19.0	19.0	20.0	16.0	14.0	12.0	
FECHA MINIMA DIARIA	11/1997	21/1997	08/2008	07/1995	04/1993	01/1991	07/1993	06/1987	13/1992	29/2003	30/1999	10/2002	
AÑOS CON DATOS	18	18	17	16	17	17	18	21	21	22	21	17	
PRECIPITACION													
NORMAL	18.2	15.1	0.1	0.3	2.0	95.4	152.2	160.5	198.3	101.4	11.2	4.9	759.6
MAXIMA MENSUAL	207.0	237.0	2.5	5.0	35.0	256.0	454.0	325.0	502.0	363.0	63.0	52.0	
AÑO DE MAXIMA	1992	2010	1997	1997	1992	2009	1993	1996	1999	1994	1993	2009	
MAXIMA DIARIA	58.0	112.0	2.0	3.0	35.0	99.0	265.0	105.0	400.0	168.0	38.0	43.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	15/1992	03/2010	07/1997	03/1997	09/1992	28/1992	07/1993	22/2007	05/1999	02/1996	02/1993	05/2009	
AÑOS CON DATOS	19	19	18	17	18	17	18	21	21	21	21	18	

Estación Climática “Chandiablo”.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: COLIMA													PERIODO: 1981-2010
ESTACION: 00006063 CHANDIABLO	LATITUD: 19°12'12" N.						LONGITUD: 104°20'06" W.				ALTURA: 131.0 MSNM.		
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	32.7	32.4	33.0	33.0	33.4	33.2	33.0	33.0	32.9	33.0	33.0	32.8	33.0
MAXIMA MENSUAL	34.9	34.7	35.5	34.8	37.7	35.2	34.5	35.2	34.6	34.7	34.9	35.5	
AÑO DE MAXIMA	1988	1988	2000	2000	2005	1999	2000	2000	2000	1999	1999	1987	
MAXIMA DIARIA	39.0	38.0	40.0	38.0	39.0	37.0	38.0	40.0	39.0	39.0	37.0	37.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	03/1989	20/2000	08/1997	03/1997	22/2005	05/1990	27/2000	05/1984	05/2000	09/2001	27/1988	11/2008	
AÑOS CON DATOS	25	24	23	24	22	24	22	22	22	23	27	27	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	26.1	26.1	26.6	26.3	27.1	27.1	27.3	27.3	27.4	27.3	27.0	26.5	26.8
AÑOS CON DATOS	23	24	23	24	22	24	22	22	20	22	27	27	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	19.6	19.7	20.2	19.6	20.9	21.1	21.6	21.6	21.9	21.5	20.9	20.2	20.7
MINIMA MENSUAL	13.9	13.1	13.4	14.5	14.7	14.7	14.4	14.5	14.6	14.9	14.8	14.7	
AÑO DE MINIMA	1991	1998	1989	1990	1989	1990	1990	1990	1990	1992	1992	1992	
MINIMA DIARIA	9.0	10.0	10.0	11.0	12.0	14.0	13.0	14.0	14.0	14.0	13.0	10.0	
FECHA MINIMA DIARIA	17/1997	06/1986	15/1993	12/1984	18/1989	02/1986	26/1990	02/1990	01/1990	27/1990	15/1992	23/1986	
AÑOS CON DATOS	23	24	23	24	22	24	22	22	20	22	27	27	
PRECIPITACION													
NORMAL	14.4	1.8	0.0	2.9	2.6	78.4	102.8	162.4	202.5	66.0	10.3	2.4	646.5
MAXIMA MENSUAL	233.0	44.0	0.0	70.5	27.0	314.0	291.0	417.1	756.5	487.0	115.1	31.5	
AÑO DE MAXIMA	1992	2010	1985	2002	2003	1984	1984	1996	1998	1994	1991	1984	
MAXIMA DIARIA	105.0	24.0	0.0	70.5	10.0	163.6	96.0	106.0	106.0	95.0	30.0	30.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	25/1992	11/2010	01/1985	30/2002	16/1984	19/1984	06/1997	25/1996	01/1998	01/1994	14/1991	13/1984	
AÑOS CON DATOS	25	24	23	24	23	25	23	23	22	24	27	27	

Con estos datos se determinaron valores de precipitación y temperatura media anual:

4.1.2.-Temperatura promedio.

26.7°C.

4.1.3.-Precipitación promedio.

858 mm/año.

4.1.4.-Interperismos.

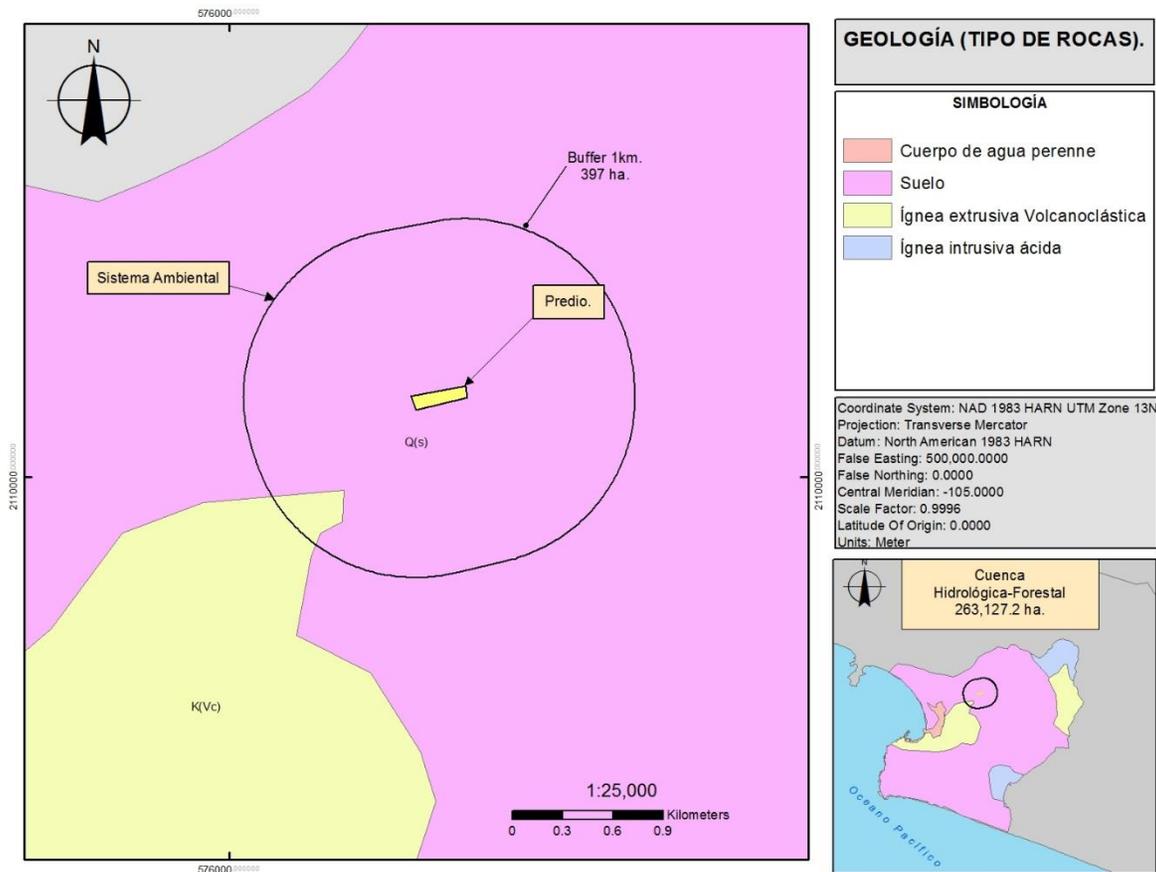
Una parte de los ciclones que se forman en el Pacífico pasan cercanos a la costas de Jalisco y Colima en su trayectoria hacia el Norte. Hecho de importante consideración debido a que el nivel de precipitaciones que se originan por este tipo de fenómenos en la zona pueden generar situaciones de riesgo tales como desbordamientos de cauces, erosión hídrica y deslizamientos de tierra en zonas de gran pendiente, motivo por el cual se recomienda prestar atención en la correcta construcción de los taludes.

4.2.-Geomorfología y Geología.

4.2.1.-Geomorfología general.

De acuerdo a la clasificación de Erwin Raisz (1959), modificada por Ordoñez (1964), el área de estudio se localiza dentro de la Provincia Fisiográfica “**Sierra Madre del Sur**”, en el límite con el “Eje Neovolcánico”, en la **Subprovincia “Sierras de la Costa de Jalisco y Colima”** que se caracteriza por tener un relieve que incluye sierras, valles y llanuras

costeras. En el caso de las sierras, conforman la mayor parte de la microcuenca, desde la porción sureste de la zona urbana de Manzanillo, con elevaciones máximas de 120 msnm, hasta 900 msnm en la región oriental, orientadas preferentemente en dirección nort-sur. La forma del valle está controlada principalmente por la distribución de la unidad geológica de composición granítica, así como por una serie de brechas volcánicas ubicadas al sur y suroeste.



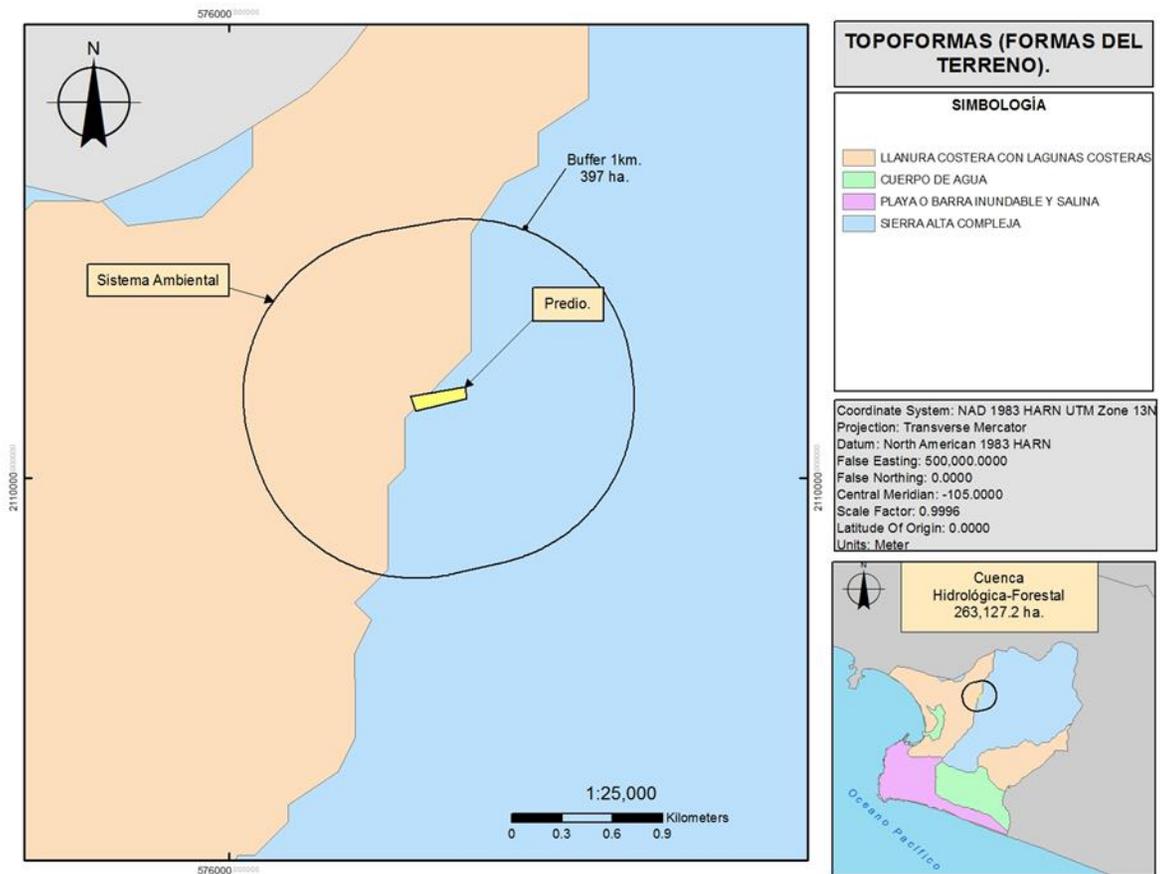
Plano de los estratos rocosos donde se ubica el SA y el predio.

La conformación del relieve es el resultado de la acción conjunta de los procesos endógenos y exógenos. Los primeros son de tipo magmático y tectónicos. El relieve exógeno se presenta en las formas denudatorias de tipo fluvial y planicies aluviales.

La estratigrafía de las unidades que afloran en la superficie de la zona comprende rocas sedimentarias, volcánicas, vulcanosedimentarias e intrusivas, cuyas edades varían del Cretácico Inferior al Reciente.

4.2.2.-Relieve (topoformas).

El predio se encuentra en una zona de transición entre llanuras costeras y sierra alta compleja, presentando una elevación promedio de 100 msnm. Es posible encontrar una serie de toposformas conformando el paisaje, entre las que destacan: sierra compleja, llanura costera con lagunas Costeras y playa o barra inundable y salina, sin embargo en el SA y área del proyecto se observa una toposforma intermedia entre llanura costera y sierra alta.



Plano de conformación de toposformas en el SA y área del proyecto.

4.2.3.-Susceptibilidad de la zona a riesgos naturales.

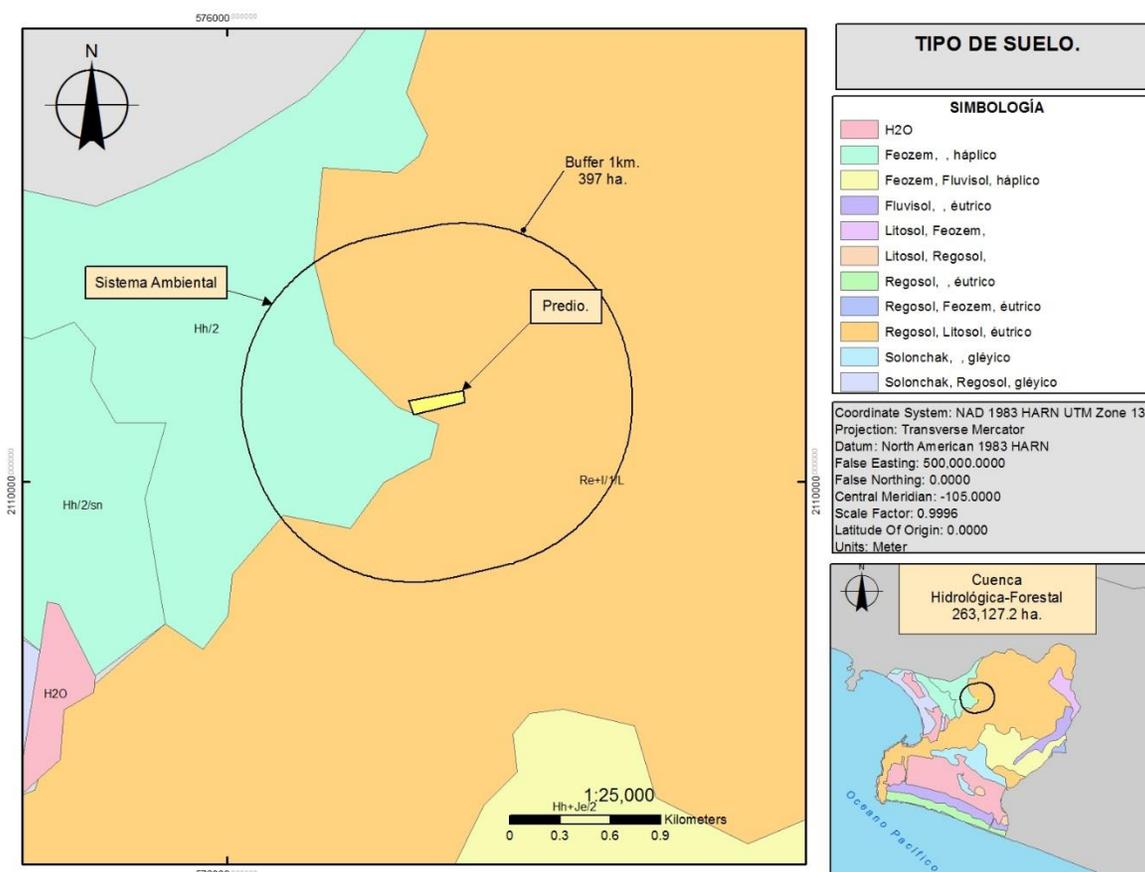
Dadas las características del proyecto y su ubicación si no se tiene especial cuidado en la correcta formación de taludes existiría el riesgo de deslaves debido a los suelos arenosos del sitio y los frecuentes fenómenos naturales como son huracanes y sismos.

4.3.- Suelos.

4.3.1.-Tipo de suelos.

El suelo dominante en el sistema ambiental corresponde a suelo de tipo regosol-litosol-eutríco. Regosol proviene del griego reghos: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico para su representación es (R).



Plano de conformación del suelo en el SA y área del proyecto.

De acuerdo con el plano anterior, la distribución del tipo de suelos en el sistema quedaría de la siguiente manera:

	Regosol-litosol-eutrico		Feozem haplico	
	Área (ha.)	Porcentaje	Área (ha.)	Porcentaje
Sistema Ambiental	296	74.50%	101	25.50%

Donde el 100% de la superficie del terreno reposa sobre suelos de tipo Regosol-litosol-eutrico.

4.4.- Hidrología. Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología superficial.

El proyecto se encuentra ubicado en la Región Hidrológica RH 15 “Costa de Jalisco”, dentro de la cuenca “Río Chacala-Purificación” (263,127.2 ha), subcuenca “Laguna de Cuyutlán” (95,908.9 ha.).

Región Hidrológica RH 15 “Costa de Jalisco”.

La Región Hidrológica tiene una extensión territorial de **1,304,610 ha**, limita al norte con la Región Hidrológica No.13 “Río Huicicila”, mientras que al oriente limita con las Regiones Hidrológicas No. 14 “Río Ameca” y No.16 “Armería-Coahuayana”.

Esta región comprende la porción noroeste del estado y presenta buenas condiciones geohidrológicas, sobre todo en la planicie costera, donde se encuentran varios valles poco extensos, como los de Santiago - Salahua, Jalipa - Tapeixtles, Coloneo, Venustiano Carranza y el de la Central - Peña Blanca, en los que se aprovechan aguas superficiales y subterráneas, en forma combinada, para usos agrícolas y turísticos. El reducido espesor de sus mantos acuíferos, la gran sensibilidad de los niveles de agua al bombeo y la proximidad del litoral imponen restricciones a su explotación; de hecho, en la mayoría de estos valles no es factible extraer, en forma permanente, cantidades de agua adicionales a las ya aprovechadas que sean significativas.

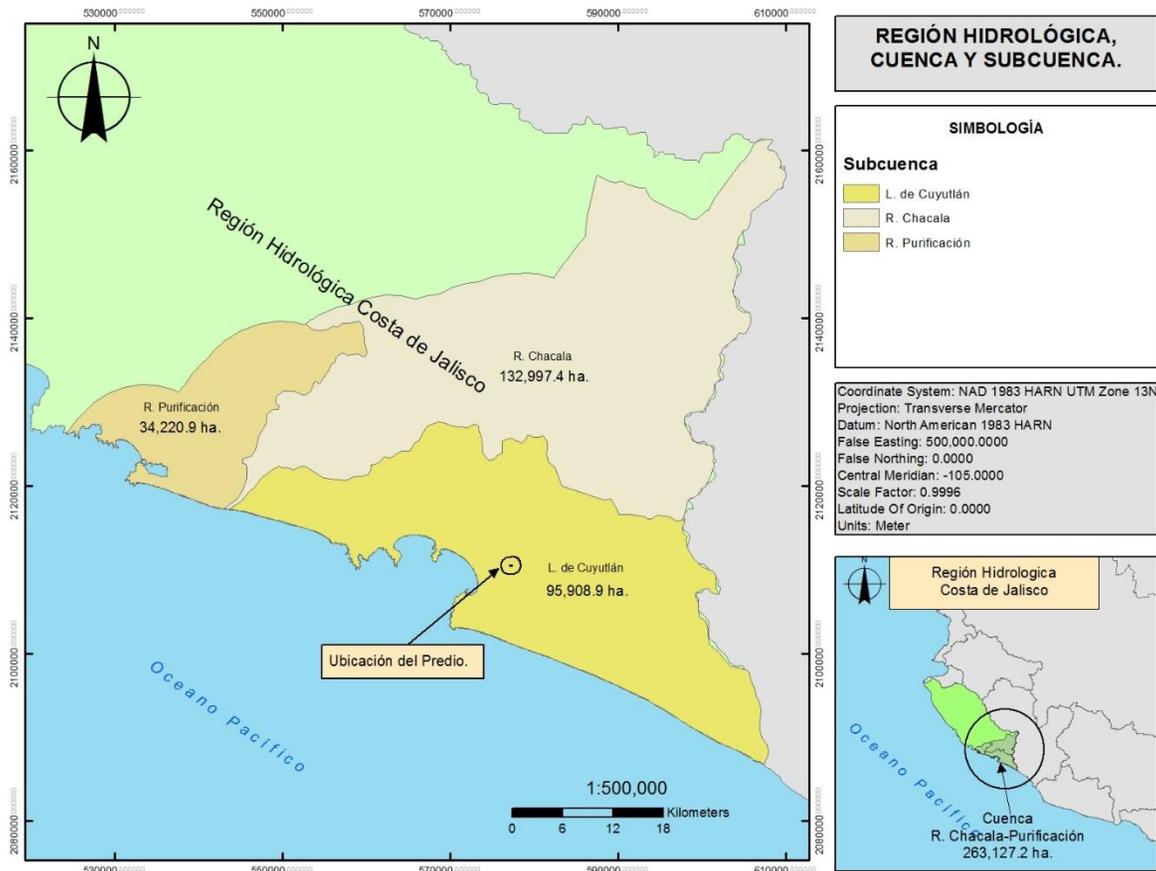
Presenta características hidrográficas y orográficas semejantes a lo largo del litoral del Océano Pacífico, y está constituida por corrientes poco desarrolladas debido a la cercanía de la sierra con la costa.

Cuenca “Río Chacala-Purificación”.

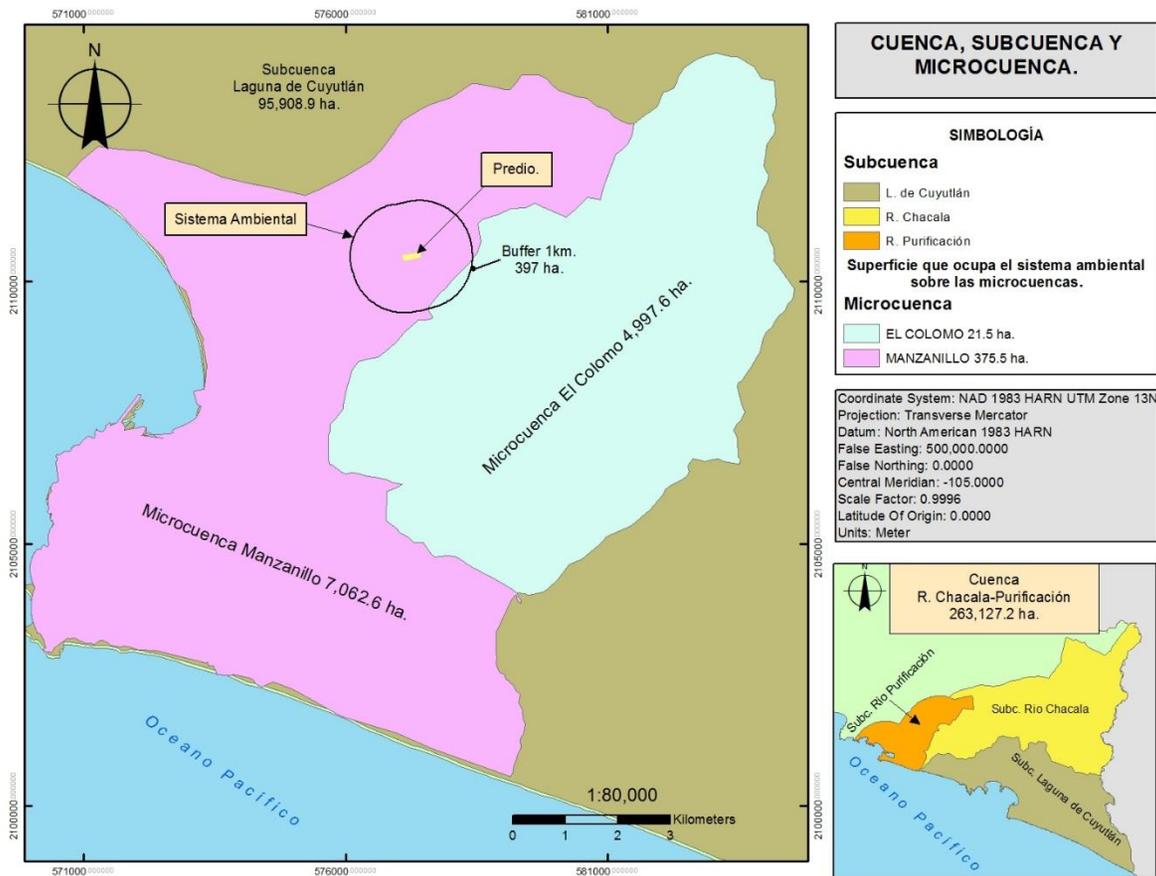
La cuenca tiene una extensión territorial de **263,127.2 ha**, dentro del estado, comprende una superficie de **178,787 ha**. el equivalente al 67.9% de su superficie total.

De las corrientes principales que conforman esta cuenca, una se encuentra en el estado de Jalisco, en el municipio de Cihuatlán (río Purificación) y la otra, en su tercio final, constituye el límite sur de Colima con el estado de Jalisco. El río Purificación tiene su origen en el cerro Jirotto, que se encuentra a 14 km al noroeste del poblado del mismo nombre, y cuya cúspide tiene una elevación de 2600 metros sobre el nivel del mar. Inicia su recorrido con dirección hacia el sur en un tramo de 15 km aproximadamente, para cambiarla después hacia el sureste por 10 km y, finalmente, describiendo un arco, cambia su curso al suroeste y lo mantiene hasta desembocar al noroeste de Punta Hermanos, en el Océano Pacífico. Su recorrido total es de aproximadamente 95 kilómetros. El río

Cihuatlán, llamado también Chacala, Marabasco y Paticajo, nace en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco. Su curso toma una dirección hacia el sur en los primeros 30 km y se desplaza hacia Colima en dirección suroeste, hacia el Océano Pacífico, para unirse al río Minatitlán o Paticajo y al llegar a la costa forma pequeñas lagunas y esteros, de los cuales el más importante es el de Potrero Grande. Su curso se estima en 123 km desde su nacimiento hasta su desembocadura en Barra de Navidad, Imite con el estado de Jalisco.



Plano de ubicación del SA y del predio en relación con la subcuenca de la Laguna de Cuyutlan. Tiene como subcuencas intermedias a la laguna de Cuyutlán y al río Cihuatlán o Marabasco. La contaminación de esta cuenca tiene como causa principal las descargas orgánicas que provienen de varias fuentes. La más alta del estado, que no llega a un grado crítico, se localiza en toda la Bahía de Manzanillo y en la Bahía de Santiago.



Plano de ubicación en los diferentes parámetros hidrológicos del sistema y predio.

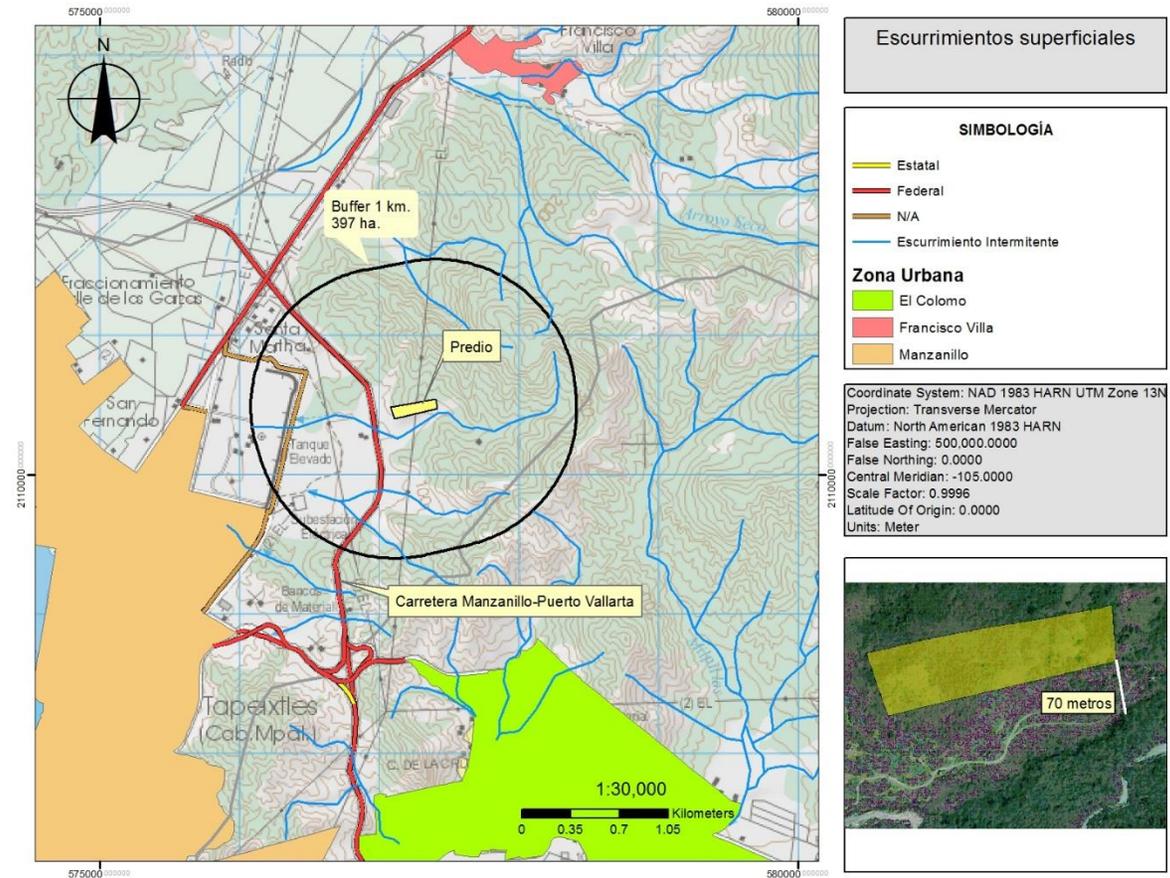
El sistema ambiental se ubica dentro de la subcuenca “Laguna de Cuyutlán”, con el 94.5% de su superficie descansando sobre la microcuenca “Manzanillo” la cual cuenta con un área de 7,062.6 h, el 5.5 % restante sobre la microcuenca “El Colomo” la cual tiene un área de 4,997.6 ha. La totalidad del terreno

En la microcuenca manzanillo el sistema ambiental ocupa un área de 375.5 ha lo que equivale al 5.31% de la superficie total de la microcuenca, además sobre esta misma descansa el 100% del área a aprovechar. En la microcuenca “El Colomo” el sistema ambiental ocupa un área de 21.5 ha. lo que es igual al 0.43% del área total de la microcuenca.

4.4.1.- Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.

Dentro de la superficie del terreno de aplicación del proyecto, se observan 2 drenes naturales, sin embargo en las inmediaciones del área del proyecto solo se observa un escurrimiento de carácter intermitente, ubicándose a una distancia de 70 metros del predio en dirección sur y tiene una longitud total de poco más 1000 metros. Durante su

trayectoria se interna a la zona metropolitana de Manzanillo donde es encausado a través de canales hasta desembocar en el puerto de Manzanillo. Éste escurrimiento sin nombre no se verá afectado por las actividades del proyecto, aunque ya es objeto de múltiples impactos debido a su cercanía con el relleno sanitario municipal.



Plano de red hidrológica en el SA y en área del proyecto.

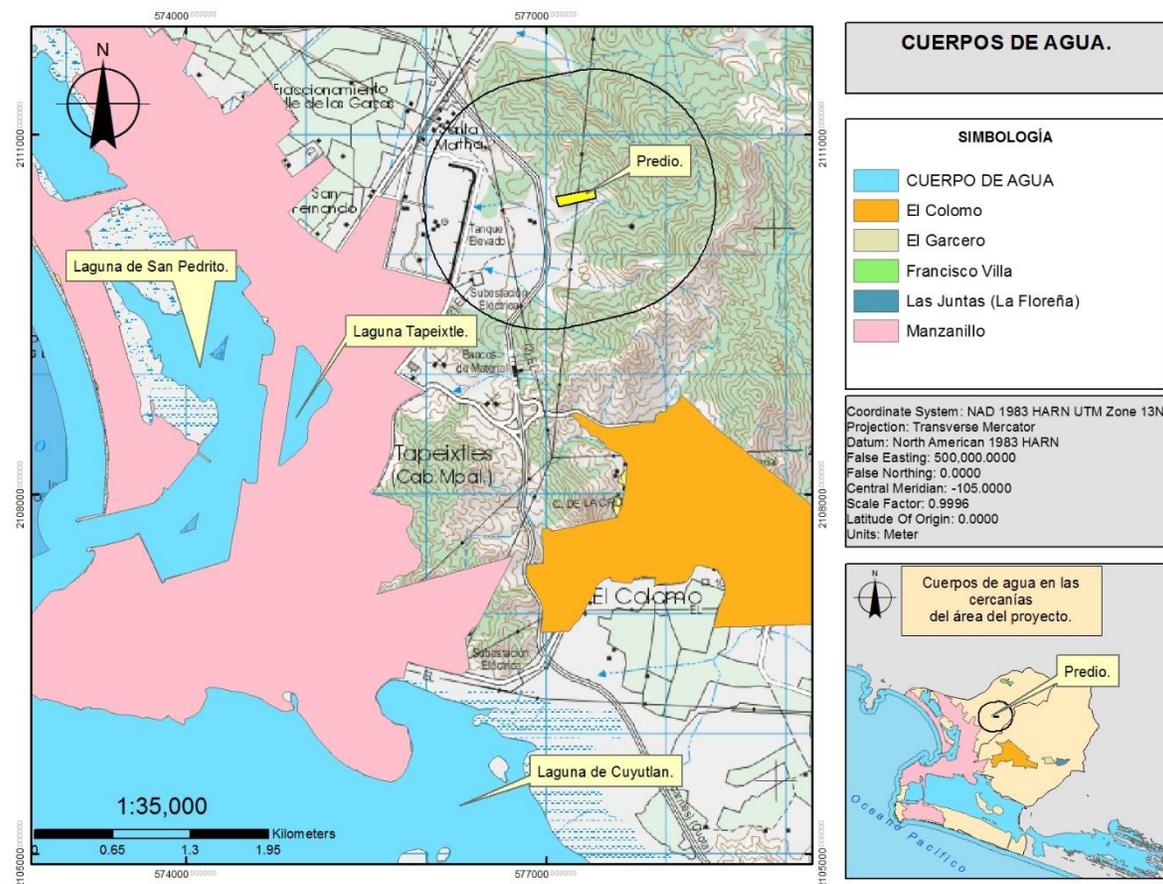
Cabe señalar que entre el área del proyecto que se regulariza con este estudio, y el escurrimiento sin nombre descrito, se ubica otra parcela la numero 160 Z-3 P ¼ del Ejido de Tapeixtles, con uso pecuario y cubierta con pastizal.



Imagen de la fracción de pastizal que compone un área mínima del predio.

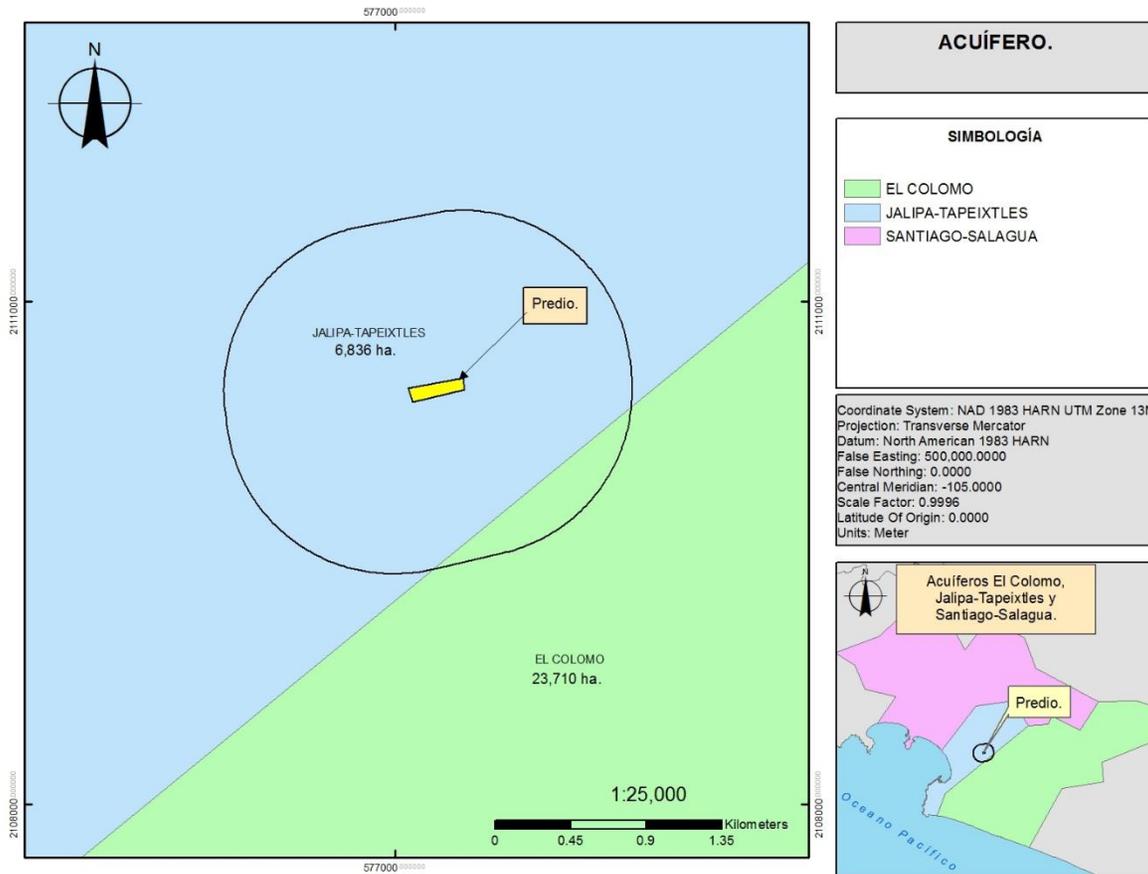
4.4.2.-Embalses y cuerpos de agua cercanos.

Como se observa en el siguiente plano, dentro del área del proyecto y del SA no se ubica ningún cuerpo de agua; los más cercanos son 3 cuerpos de agua y se ubican a más de 2 kilómetros de distancia del sitio de interés.



Plano de ubicación del SA y predio con respecto a cuerpos de agua.

Hidrología subterránea.



El 98.8% de la superficie del sistema ambiental se encuentra sobre el acuíferos Jalipa-Tapeixtles y el 7.2% restante sobre el acuífero El Colomo. El sitio del proyecto se encuentra ubicado en su totalidad sobre el acuífero Jalipa-Tapeixtles, el cual limita al norte y oeste con el acuífero Santiago-Salagua, al sur y este con el acuífero El Colomo, y al suroeste su límite natural es el Océano Pacífico y ocupa una superficie de 6,836 ha. Este acuífero, geopolíticamente, se encuentra localizado totalmente dentro del municipio de Manzanillo. El acuífero es de tipo libre, heterogéneo y anisotrópico, con presencia de condiciones locales de semiconfinamiento debido a la existencia de sedimentos lacustres en las zonas cercanas a las lagunas. Está integrado, en su porción superior, por un medio granular constituido por sedimentos clásticos de granulometría variada y conglomerados, cuyo espesor puede alcanzar más de cien metros en la porción centro-sur del acuífero; en su porción inferior por rocas volcánicas, sedimentarias y vulcanosedimentarias que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y alteración.

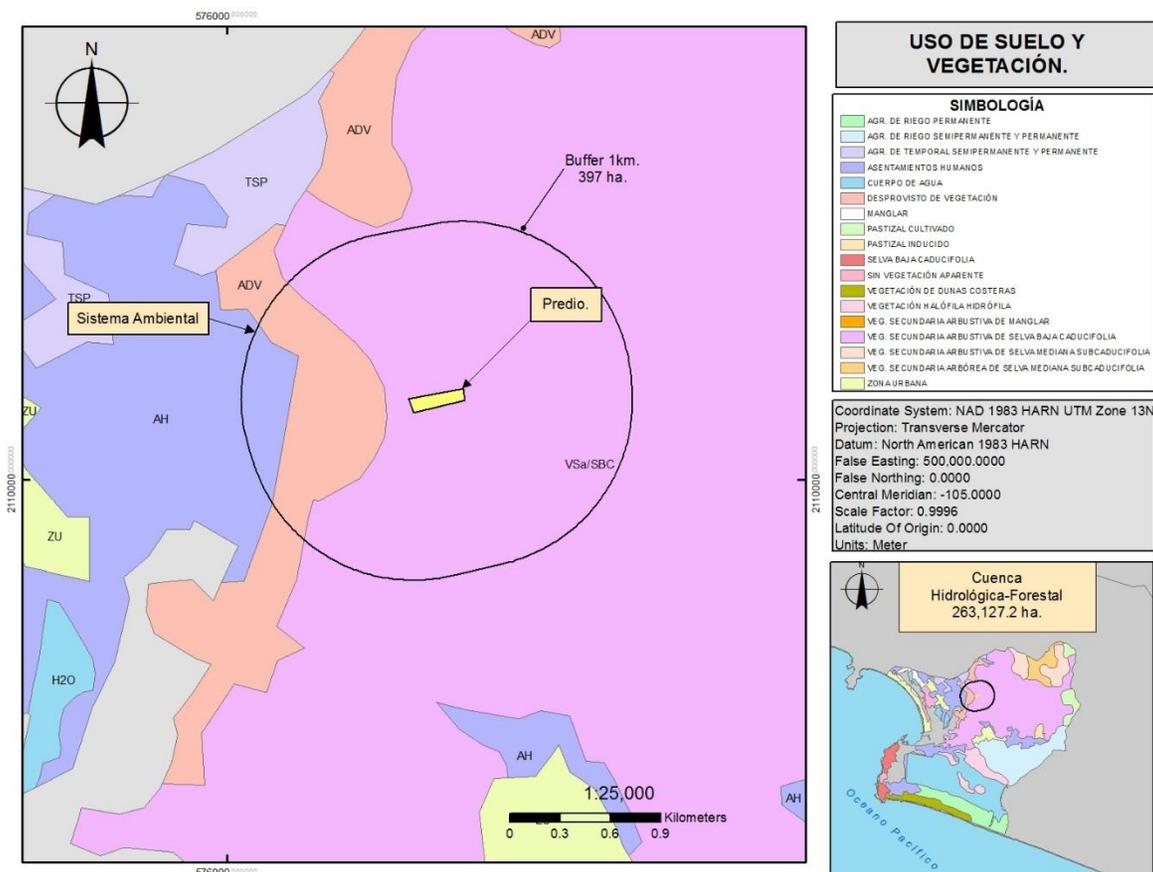
	Jalipa-Tapeixtles		El Colomo	
	Superficie (ha.)	Porcentaje	Superficie (ha.)	Porcentaje
Sistema ambiental	368.5	92.8%	28.5	7.2%

IV.2.2 Aspectos biótico.

a) Vegetación terrestre.

Haciendo uso de los datos de la carta de uso del suelo y vegetación serie V del INEGI, dentro del sistema ambiental encontramos 3 diferentes usos de suelo. El más sobresaliente corresponde a vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, la cual ocupa el 78.8 % de la superficie total de sistema, además de contener el predio a aprovecharse. En segundo lugar se encuentra el uso desprovisto de vegetación el cual ocupa el 15.9 % de la superficie del sistema ambiental lo cual corresponde a 63.9 ha y por último el uso asentamientos humanos el cual cubre un área de 21ha. Equivalentes al 5.3 % restante del sistema.

En las dos microcuencas sobre las que descansa el sistema ambiental (microcuencas Manzanillo y el Colomo) encontramos un total de 3,403 ha que corresponden a **vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia**, de las cuales el este proyecto solo impactará 2.5 ha. El área conservada de selva baja caducifolia más cercana se encuentra a 6.5 km en dirección a la costa.



	Sistema Ambiental	
	Superficie (ha.)	Porcentaje
Asentamientos humanos	21	5.30%
Desprovisto de vegetación	63	15.90%
Veg. Sec. Arb. S.B.C.	313	78.80%

De acuerdo con los datos obtenidos en campo, se manifiesta que en el área del proyecto se identificaron 20 especies silvestres, de las cuales *Guaicum coulteri* y *Acosmium panamense* se encuentran bajo la categoría de protección, con estatus de especie Amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La vegetación está constituida principalmente por *Lonchocarpus lanceolatus* Benth. En asociación con *Cochlospermum vitifolium* y *Lysiloma microphyllum*. Las especies que se ubican dentro del área del proyecto, son las siguientes:

Lonchocarpus lanceolatus Benth, *Lysiloma microphyllum* y *Ceiba aesculifolia*.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Estatus de protección
Bonete	Jacaratia mexicana	Caricaceae	Ninguno.
Chamiso	Adenostoma fasciculatum	Rosaceae	Ninguno.
Cicuito	Heliocarpus terebinthinaceus	Tiliaceae	Ninguno.
Ciruelo	Spondias purpurea	Anacardiaceae	Ninguno.
Cuero de indio	Lonchocarpus lanceolatus Benth.	Leguminosae	Ninguno.
Escobetillo	Mirandaceltis monoica	Ulmaceae	Ninguno.
Garrapato	Lonchocarpus constrictus	Leguminosae	Ninguno.
Gordadura	Coccoloba liebmannii	Polygonaceae	Ninguno.
Guayacan	Guaiacum coulteri	Zygophyllaceae	Amenazada.
Huesillo	Acosmium panamense	Leguminosae	Amenazada.
Llora Sangre	Apoplanesia paniculata	Fabaceae	Ninguno.
Olivo negro	Forchhammeria pallida	Capparidaceae	Ninguno.
Pacueco	Amphypteringium adstringens	Julianaceae	Ninguno.
Panicua	Cochlospermum vitifolium	Cochlospermaceae	Ninguno.
Papelillo Amarillo	Jatropha chamelensis	Euphorbiaceae	Ninguno.
Papelillo Rojo	Bursera grandifolia (Schltdl.) Engl.	Burseraceae	Ninguno.
Pochote	Ceiba aesculifolia	Bombacaceae	Ninguno.
Tepemezquite	Lysiloma microphyllum	Leguminosae	Ninguno.

Posteriormente con los datos recabados en campo, y una vez identificadas las especies, se procedió a su análisis estadístico, obteniéndose el índice de biodiversidad, de acuerdo con los siguientes métodos matemáticos.

Índices de diversidad:

Haciendo uso de las siguientes formulas se calcularon los índices de diversidad de Shannon y Simpson para el área de estudio.

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener se usa en ecología para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. El Índice de diversidad de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos.

En ecología es usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie.

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

La fórmula para el índice de Simpson es:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

NOTA: este modelo matemático se empleó para poblaciones vegetales y faunísticas.

Con lo que se obtuvo los siguientes resultados:

Nombre Científico	No. Individuos (n)	Calculo H'	Calculo D
Jacaratia mexicana	6	-0.14195885	0.00178891
Adenostoma fasciculatum	1	-0.03744257	0
Heliocarpus terebinthinaceus	6	-0.14195885	0.00178891
Spondias purpurea	9	-0.18486761	0.00429338
Lonchocarpus lanceolatus Benth.	48	-0.36787696	0.13452594
Mirandaceltis monoica	2	-0.06422134	0.00011926
Lonchocarpus constrictus	1	-0.03744257	0
Coccoloba liebmannii	1	-0.03744257	0
Guaiacum coulteri	4	-0.10711508	0.00071556
Acosmium panamense	3	-0.08697513	0.00035778
Apoplanesia paniculata	3	-0.08697513	0.00035778
Forchhammeria pallida	1	-0.03744257	0
Amphypteringium adstringens	1	-0.03744257	0
Cochlospermum vitifolium	18	-0.25783947	0.01431127
Jatropha chamelensis	8	-0.17157495	0.0033393
Bursera grandifolia (Schltdl.) Engl.	2	-0.06422134	0.00011926
Ceiba aesculifolia	2	-0.06422134	0.00011926
Lysiloma microphyllum	13	-0.23025851	0.00930233

Total de individuos (N)	130
Índice de Shannon (H')	2.244252543
Índice de Simpson (D)	0.82850328

Derivado de este análisis observamos que el estrato arbóreo está compuesto con un total de 18 especies, donde la más representativa es *Lonchocarpus lanceolatus Benth.*, y la especie *Cochlospermum vitifolium*, esta última con los ejemplares de mayor talla. Por otro lado es importante señalar que se observan ejemplares en el estrato regenerativo, siendo factible su rescate y reubicación, enfocándose principalmente sobre las siguientes especies que se registraron.

Nombre común.	Especie	Población promedio en 48 m2
Cuero de indio	<i>Lonchocarpus lanceolatus Benth.</i>	2
Panicua	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1
Tepemezquite	<i>Lysiloma microphyllum</i>	3
Pacueco	<i>Amphypteringium adstringens</i>	1
Guayacan	<i>Guaiacum coulteri</i>	1
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	1
		9

Con este análisis en campo podemos teóricamente deducir que el predio cuenta probablemente con una población susceptible de trasplante de 6 especies con una población de 1875 ejemplares por hectárea. Lo que nos da una población aceptable para enriquecer el predio de amortiguamiento o compensación ambiental

Con respecto a las especies contempladas en la normatividad, se informa que se identificaron 2 especies (*Guaiacum coulteri* y *Acosmium panamense*) que se encuentran bajo la categoría de protección **Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

En referencia a hierbas y arbustos, se informa que estas poblaciones se presentan muy escasas en el predio, de la misma manera se calculó esta población, considerando una área de 16 m2, en 3 sitios colindantes con los puntos de toma de datos del estrato arbóreo. La población y especies que se contabilizaron en campo son las siguientes:

	Frecuencia ni	Frecuencia absoluta = (sitios especie X/ξ sitios muestreados)*100	fR=frecuencia relativa	(Dominancia) cobertura Relativa cR	abundancia relativa (pi)	LN(pi)	INDICE DE SHANNON
<i>Bidens squarrosa</i>	17	200.00	11.54	14.88	0.18	- 1.72	- 0.31

<i>Caperonia palustris</i>	7	100.00	5.77	5.12	0.07	- 2.61	- 0.19
<i>Cuscuta corymbosa</i>	3	133.33	7.69	4.88	0.03	- 3.46	- 0.11
<i>Dioscorea polygonoides</i>	11	200.00	11.54	14.15	0.12	- 2.16	- 0.25
<i>Mimosa albidia H.</i>	13	66.67	3.85	3.66	0.14	- 1.99	- 0.27
<i>Mimosa pudica</i>	13	133.33	7.69	5.37	0.14	- 1.99	- 0.27
<i>Urera baccifera</i>	9	133.33	7.69	13.90	0.09	- 2.36	- 0.22
<i>Verbesiana virgata C</i>	14	200.00	11.54	11.22	0.15	- 1.91	- 0.28
<i>Wigandia urenas</i>	5	166.67	9.62	7.80	0.05	- 2.94	- 0.15
<i>Zebrina pendula</i>	3	133.33	7.69	5.61	0.03	- 3.46	- 0.11
N=	95	1,733.33		100.00			- 2.17

Con estos resultados obtenemos que se encuentran en el hábitat un total de 10 especies en el estrato bajo, con un índice de biodiversidad también pequeño con un índice de Shannon de 2.17.

b) Fauna.

Para determinar la fauna presente en el sitio del proyecto y en el SA se realizaron levantamiento de datos en campo, empleando principalmente las siguientes metodologías:

1.- Para mamíferos y reptiles: realizaron 3 transectos con una longitud de 200 metros y se revisó palmo a palmo en una amplitud de 10 metros, (5 metros a cada lado, partiendo del trazo central), el propósito de esto consiste en observar de forma directa las especies presentes en el lugar o buscar huella, pelo, escretas, echaderos, etc. que indiquen de forma indirecta las especies que están presentes en el lugar.

2.- Aves: Se realizó observación directa con ayuda de binoculares e identificación en campo haciendo uso de guías de campo, para ello se acudió a los mismos puntos de transecto a las primeras horas de la mañana (6:30 am), ya que es el momento durante el cual la aves presentan mayor actividad y se realizó un esfuerzo de muestres de dos horas por sitio.



	Dirección	Inicia en coordenadas	Concluye en coordenadas
Transecto 1	Este-Oeste	577119-2110474	577326-2110511
Transecto 2	Este-Oeste	577173-2110456	577371-2110499
Transecto 3	Este-Oeste	577133-2110424	577337-2110470

Adicionalmente se tomaron el mayor número de imágenes posibles de las evidencias de los organismos encontrados. Se informa que en cada transecto las evidencias de organismos encontrados se consideraron como un solo organismo, por ejemplo una excreta de jabalí, se consideró un solo organismo independiente de las huellas encontradas en algún otro transecto. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

Con lo que se obtuvo los siguientes resultados:

Transecto 1.

Nombre común	Nombre Científico	Familia	Estatus en la norma	Organismos detectados
MAMIFEROS				
Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>	Cervidae	Ninguno.	4
Jabalí	<i>Pecari tajacu</i>	Tayassuidae	Ninguno.	4
Tesmo	<i>Notocitellus annulatus</i>	Sciuridae	Ninguno.	6
Ardilla	<i>Sciurus colliaei nuchalis</i>	Sciuridae	Ninguno.	6
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Procyonidae	Ninguno.	2
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	Didelphidae	Ninguno	2
AVES				
Colibrí	<i>Stellula calliope</i>	Trochilidae	Ninguno.	5
Torcacita	<i>Columbina inca</i>	Columbidae	Ninguno.	3
Carpintero lineado	<i>Dryocopus lineatus</i>	Picidae	Ninguno.	2
Picogrueso amarillo	<i>Pheucticus chrysopleurus</i>	Cardinalidae	Ninguno.	2
Chachalaca pálida	<i>Ortalis poliocephala</i>	Cracidae	Ninguno.	7
Chivirín sinaloense	<i>Thryothorus sinaloa</i>	Troglodytidae	Ninguno.	5
Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cuculidae	Ninguno.	3
Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae	Ninguno.	2
Luis pico grueso	<i>Megarynchus pitangua</i>	Tyrannidae	Ninguno.	7
Aguililla gris	<i>Buteo nitidus</i>	Accipitridae	Ninguno.	2
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	Ninguno.	7
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	Ninguno.	7
REPTILES				
Iguana Negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguanidae	Amenazada	5
Lagartija común	<i>Aspidoscelis communis</i>	Teiidae	Ninguno.	7
Lagartija espinosa	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Phrynosomatidae	Ninguno.	7

Transecto 2.

Nombre común	Nombre Científico	Familia	Estatus en la norma	Organismos detectados
MAMIFEROS				
Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>	Cervidae	Ninguno.	1
Jabali	<i>Pecari tajacu</i>	Tayassuidae	Ninguno.	6
Ardilla	<i>Sciurus colliaei nuchalis</i>	Sciuridae	Ninguno.	5
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Procyonidae	Ninguno.	2
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	Didelphidae	Ninguno	4
AVES				
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	Ninguno.	5
Torcacita	<i>Columbina inca</i>	Columbidae	Ninguno.	8
Picogrueso amarillo	<i>Pheucticus chrysopleus</i>	Cardinalidae	Ninguno.	3
Chachalaca pálida	<i>Ortalis poliocephala</i>	Cracidae	Ninguno.	8
Chivirín sinaloense	<i>Thryothorus sinaloa</i>	Troglodytidae	Ninguno.	2
Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cuculidae	Ninguno.	2
Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae	Ninguno.	1
Cacique mexicano	<i>Cacicus melanicterus</i>	Icteridae	Ninguno.	1
Bolsero pecho rayado	<i>Icterus pectoralis</i>	Icteridae	Ninguno.	3
Luis pico grueso	<i>Megarynchus pitangua</i>	Tyrannidae	Ninguno.	4
Tirano tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrannidae	Ninguno.	1
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	Ninguno.	4
REPTILES				
Iguana Negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguanidae	Amenazada	2
Lagartija común	<i>Aspidoscelis communis</i>	Teiidae	Ninguno.	11
Lagartija espinosa	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Phrynosomatidae	Ninguno.	7

Transecto 3.

Nombre común	Nombre Científico	Familia	Estatus en la norma	Organismos detectados
MAMIFEROS				
Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>	Cervidae	Ninguno.	1
Jabali	<i>Pecari tajacu</i>	Tayassuidae	Ninguno.	3
Tesmo	<i>Notocitellus annulatus</i>	Sciuridae	Ninguno.	5
Ardilla	<i>Sciurus colliaei nuchalis</i>	Sciuridae	Ninguno.	5
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Procyonidae	Ninguno.	1
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	Didelphidae	Ninguno	1
AVES				
Tórtola rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae	Ninguno.	1
Torcacita	<i>Columbina inca</i>	Columbidae	Ninguno.	4
Chivirín sinaloense	<i>Thryothorus sinaloa</i>	Troglodytidae	Ninguno.	1
Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cuculidae	Ninguno.	4
Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae	Ninguno.	3
Luis pico grueso	<i>Megarynchus pitangua</i>	Tyrannidae	Ninguno.	1
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	Ninguno.	5
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	Ardeidae	Ninguno.	11
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	Ninguno.	12
REPTILES				
Iguana Negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguanidae	Amenazada	2
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Iguanidae	Protegida (no endémica)	4
Lagartija común	<i>Aspidoscelis communis</i>	Teiidae	Ninguno.	9
Lagartija espiñoza	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Phrynosomatidae	Ninguno.	5

Con estos datos se realizó el análisis estadístico obteniendo el siguiente índice de biodiversidad:

Nombre común	Nombre Científico	No. Individuos (n)		
MAMIFEROS			Calculo H'	Calculo D
Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>	6	- 0.08505733 2	0.000419252 1
Jabali	<i>Pecari tajacu</i>	13	- 0.146785407	0.0021801107
Tesmo	<i>Notocitellus annulatus</i>	11	- 0.131059734	0.001537257 5
Ardilla	<i>Sciurus coliaei nuchalis</i>	16	- 0.168262583	0.003354016 4
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	5	- 0.07428263 2	0.000279501 4
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	7	- 0.095207231	0.000586952 9
AVES				
Colibrí	<i>Stellula calliope</i>	5	- 0.07428263 2	0.000279501 4
Torcacita	<i>Columbina inca</i>	15	- 0.161358402	0.002934764 4
Carpintero lineado	<i>Dryocopus lineatus</i>	2	- 0.036551043	0.000027950 1
Picogrueso amarillo	<i>Pheucticus chrysopleus</i>	5	- 0.07428263 2	0.000279501 4
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	17	- 0.174933402	0.003801218 6
Torcacita	<i>Columbina inca</i>	15	- 0.161358402	0.002934764 4
Chachalaca pálida	<i>Ortalis poliocephala</i>	15	- 0.161358402	0.002934764 4
Chivirín sinaloense	<i>Thryothorus sinaloa</i>	8	- 0.104822252	0.000782603 8
Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	9	- 0.113969633	0.001006204 9
Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	6	- 0.08505733 2	0.000419252 1

Luis pico grueso	Megarynchus pitangua	12	- 0.139078224	0.001844709 0
Aguililla gris	Buteo nitidus	2	- 0.036551043	0.000027950 1
Zopilote común	Coragyps atratus	23	- 0.210732588	0.007071384 6
Paloma ala blanca	Zenaida asiatica	17	- 0.174933402	0.003801218 6
REPTILES				
Iguana Negra	Ctenosaura pectinata	9	- 0.113969633	0.001006204 9
Lagartija común	Aspidoscelis communis	27	-0.23122781	0.009810498 1
Lagartija espinosa	Sceloporus melanorhinus	19	- 0.187628403	0.004779473 4
Iguana verde	Iguana iguana	4	- 0.06275660 6	0.000167700 8
		268		

N	268
H'	3.005506761
D	0.947733244

Para conocer la biodiversidad de especies de vertebrados presentes en el sitio del proyecto se calculó el índice de Diversidad de Shannon con los datos obtenidos de los muestreos en campo, con lo cual se obtuvo un valor de 3, el cual es considerado un valor normal; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. Para este caso en particular se debe considerar que debido a la cercanía del relleno sanitario, las poblaciones animales tienden a realizar incursiones nocturnas a éste para alimentarse de los desperdicios que se encuentran en el lugar, lo cual aumenta el número de rastros en el sitio del proyecto por lo que es probable que se esté sobreestimando el número de individuos en el lugar.

Este valor no indica que la calidad del ecosistema sea alto, ya que como se ha observado en capítulos anteriores el predio se encuentra en una zona con un alto impacto antropogénico generado por la cercanía de la carretera Manzanillo-Puerto Vallarta la cual limita la capacidad de desplazamiento de los individuos de las diferentes especies, el relleno sanitario y el gran movimiento vehicular y de maquinaria que las operaciones de éste provoca, además de generar contaminación de las aguas superficiales y provocar la proliferación de fauna nociva, y por último el proyecto Nivelación del predio "La tigre" que colinda en su lado oeste con el sitio del proyecto, cual aumenta aún más el tránsito vehicular y los efectos nocivos para la fauna que éste trae consigo.

Entre las especies observadas destacan *Ctenosaura pectinata*, *Odocoileus virginianus* y *Pecari tajacu*, que son especies de valor comercial al ser cotizadas por su carne. Además de considerarse especies de valor cinegético el venado cola blanca y el jabalí (*Odocoileus*

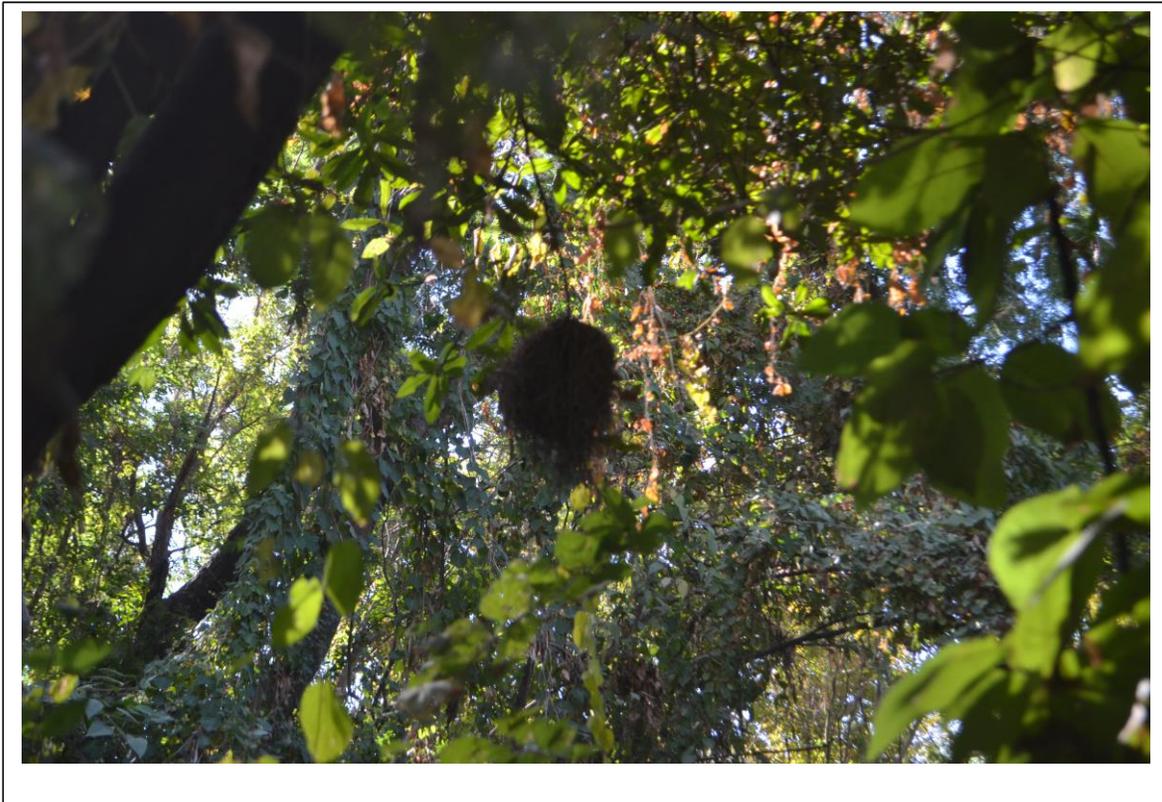


virginianus y *Pecari tajacu* respectivamente) son especies de un alto valor cinegético, las cuales se encuentran presentes, especialmente adentrados en la selva, probablemente la cercanía con la ciudad y los impactos que esto genera, principalmente la contaminación auditiva provocada principalmente por el tránsito vehicular y el movimiento de maquinaria en el relleno sanitario obligan a estas especies a mantenerse alejadas de la zona realizando solo algunas incursiones nocturnas. No se encontró rastro de que se lleve a cabo cacería en la zona.

Por otro lado, luego de una cuidadosa revisión de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se identifica a *Ctenosaura pectinata* como una especie bajo la categoría de protección



Amenazada.



IV.2.3 Paisaje.

Para realizar la evaluación del paisaje, es necesario tener presente que la percepción de la belleza del paisaje es un acto subjetivo por parte del observador, a través de sus mecanismos fisiológico y psicológicos, y es el observador el que va a determinar la interpretación de este. El paisaje es la resultando de las combinaciones geomorfológicas, climáticas, bióticas y antrópicas, además de presentar un carácter dinámico pues éste siempre va a estar determinado por modificaciones en el tiempo.

El paisaje es objeto de especial atención en el apartado y el objetivo principal es tener una idea clara y real de su valor en materia de percepción visual y la imagen que este proyecta al observador antes de la inclusión del proyecto. A continuación se presenta el análisis de los componentes básicos en la composición del paisaje y que son materia de observación, definiendo su composición, contraste y dominancia visual, de ésta forma se determina como se encuentra el paisaje antes de la operación del proyecto definiendo su calidad escénica y fragilidad visual.

Relación entre componentes del paisaje.

Se determinó la composición, el contraste y las características visuales del paisaje del área donde se ubicará el proyecto. Esta evaluación se basó en el análisis descriptivo de los elementos básicos del paisaje obteniéndose los siguientes resultados.

Contraste visual existente: Tanto las formas predominantes como los colores de la zona, permiten la percepción de un contraste visual entre los elementos que conforman el paisaje y la iluminación existente. El fondo escénico toma gran importancia debido al contraste visual de sus elementos (topografía-cielo-selva arbolada-urbanización).

Dominancia visual: Existe un dominio de la forma accidentada en el terreno. El valor predominante en el escenario está dado por los desarrollos urbanos principalmente. Al norte de su ubicación, la vegetación predomina sobre los demás elementos de la composición, por lo que el relieve del paisaje únicamente es perceptible al ubicar al observador en las partes más altas del área del proyecto.

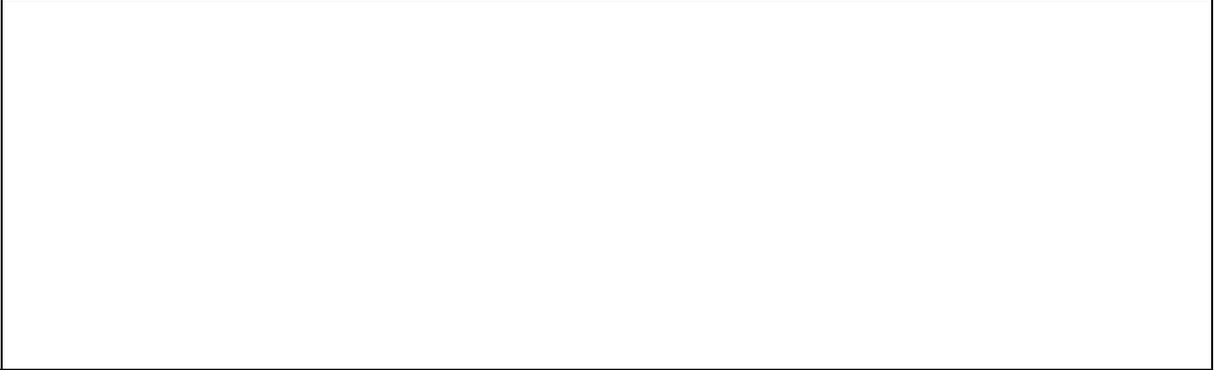
Características visuales: La característica visual más sobresaliente de este escenario se encuentra marcada por la vegetación, el equipamiento carretero, el desarrollo urbano y el relieve del paisaje.

Características de los componentes del paisaje que determinan su caracterización visual.

COMPONENTE	CARACTERISTICAS VISUALES.	ATRIBUTOS.	COMENTARIOS
<p>RELIEVE.</p> 	<p>Moderadamente accidentado, principalmente en dirección este, cubierto por vegetación arbórea y zonas de pastizal, y poca vegetación herbácea en los estratos bajos.</p>	<p>Terrenos con predisposición a la actividad inmobiliaria, pero con vegetación forestal derivado de una selva fragmentada por el libramiento carretero Manzanillo- Barra de Navidad.</p>	<p>Debido a la elevación del terreno en la mayor parte del predio hay obstrucción física al acceso visual.</p>
<p>SUELO Y ROCAS.</p> 	<p>Capa vegetal de aproximadamente 2 centímetros aparentemente con alto porcentaje pedregosidad y poca materia orgánica.</p>	<p>De acuerdo con la carta temática del INEGI, el suelo es tipo suelo de tipo regosol-litosol-eutricto. Los cuales tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen</p>	<p>Por la topografía en cota baja del perfil del suelo, la capa fértil es más o menos delgada (entre 2 y 3 centímetros de grosor)</p>
<p>VEGETACIÓN.</p>	<p>En el paisaje corresponde principalmente a especies caducifolias, que se cubren</p>	<p>Arbolado característico de una selva baja caducifolia, con diversidad alta en el</p>	<p>Al norte del sistema, se observa la continuidad del bosque, sin embargo</p>

	<p>de hojas durante el verano y caducan en temporada de estiaje, lo que le confiera al paisaje un carácter estacional.</p>	<p>sistema-microcuenca H' calculada = 3.00 y alta en el predio H' calculada = 2.67 y con especies en regeneración en el ecosistema.</p>	<p>en área del proyecto la calidad paisajística se ve afectada debido al movimiento vehicular debido a la explotación de material y el relleno sanitario.</p>	
<p>FAUNA.</p>		<p>La abundancia de especies se ve seriamente afectada debido a la cercanía que presenta la zona del proyecto con la carretera Manzanillo-Puerto Vallarta, el relleno sanitario municipal y al proyecto "Nivelación del predio la Tigra".</p>	<p>Debido a la contaminación auditiva causada por el tránsito vehicular y a la naturaleza de la obras en sus inmediaciones se observó poco movimiento de mamíferos y reptiles. Cabe destacar la presencia de <i>Ctenosaura pectinata</i> e <i>Iguana iguana</i> las cuales se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	<p>Solo fue posible observar aquellas especies capaces de habitar zonas altamente perturbadas, como son aquellas de hábitos generalistas.</p>
<p>Clima</p>	<p>Clima caluroso y seco AWO (W), el menos húmedo, con lluvias en verano.</p>	<p>La precipitación media es de 858 mm/año promedio anual con un porcentaje de lluvia invernal menor de 60mm.</p>		
<p>ELEMENTOS DE COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA</p>				

<p>ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS.</p> 	<p>Abundante evidencia física de actividades antropogénicas, al oeste se observa el libramiento Manzanillo-Puerto Vallarta además de un elevado número de patios de almacenamiento de material y demás infraestructura urbana. Al sureste se encuentra el relleno sanitario el cual debido a su mal manejo provoca la presencia de residuos sólidos urbanos en toda la zona.</p>
<p>TEXTURA-COLOR.</p> 	<p>El color presenta un carácter estacionario, dominado durante la época de lluvias el color verde y durante el estiaje los colores café-claro y arena. La textura presenta una distribución heterogénea, la cual varía de la zona forestal, a la zona pavimentada al oeste del predio y al área del relleno sanitario.</p>
<p>FONDO ESCÉNICO.</p>	<p>Se señala como fondo al cielo, y elevaciones geológicas, combinando con las áreas de orden urbano.</p>



Componentes Importantes y Potencial Estético del Paisaje

Con la información obtenida en el análisis anterior se desarrolló la siguiente tabla, que identifica los elementos más relevantes de la composición del paisaje principalmente en los aspectos físicos y biológicos, asignándoles un valor para el potencial estético que tienen sobre el paisaje.

Elementos	Peso	Valor	Potencial
Elemento de composición biofísica.			
Forma de terreno (relieve).	3	1	2
Suelo y rocas	3	1	1
Vegetación	4	4	4
Fauna	1	1	3
Clima	2	2	2
Elementos de composición arquitectónica.			
Actividad antropogénica	2	3	0
Textura-color	1	1	3
Fondo - escénico	0	0	0
	16	13	13
TOTAL: 42			

Puntuación:

0= Sin importancia
 1= Muy Poco Importante
 2= Poco importante
 3= De cierta importancia
 4= Importante

Ponderación

<40= Muy baja
 40-70= Baja
 70-100= Media
 100-150= Alta

De este análisis se obtuvieron los siguientes resultados: en la zona, el valor obtenido se asocia a un potencial estético del paisaje bajo. Existe importancia de los elementos naturales, pero el paisaje se ha visto muy afectado por las condiciones de los alrededores, aspecto que se deteriorará aún más si se considera la cercanía con el relleno sanitario municipal el cual se considera de vital importancia para el mantenimiento de la zona metropolitana de la bahía de Manzanillo y para el cual se provee un crecimiento a futuro.

Análisis de la Calidad Visual del Paisaje.

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto de Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas (forma, línea, color, textura) de los componentes del paisaje (morfología, vegetación, agua, color, fondo escénico, rareza, actuación humana). Se asigna un valor según los criterios de ordenación y la suma total de estos determina la clase de calidad visual del área en estudio.

Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje, BLM (1980):

COMPONENTES	CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes. 5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales. 3	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular. 1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante. 5	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos. 3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. 1
Agua	Factores dominantes en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascados) o láminas de agua en reposo. 5	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje. 3	Ausente o inapreciable. 0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. 5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante. 3	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados. 1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. 5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto. 3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto. 0

Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional. 6	Característico, o aunque similar a otros en la región. 2	Bastante común en la región. 1
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual. 2	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. 0	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. 0

Clases utilizadas para evaluar la calidad visual:

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33).
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18).
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura (puntaje de 0-11).

Resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual:

ELEMENTOS	PUNTUACIÓN
Morfología	1
Vegetación	3
Agua	0
Color	3
Fondo escénico	0
Rareza	1
Actuación humana	0
TOTAL	8

Al aplicar esta evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, se encuentra calificada en la Clase C, calificándolo como área de calidad BAJA, cuyos rasgos poseen cierta variedad, pero que resultan poco atractivos desde el punto de vista estético.

Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje:

Para determinar la fragilidad o la capacidad de absorción visual del paisaje (ambas variables pueden considerarse inversas), se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P*(E + R + D + C + V)$$

Dónde:

P = pendiente.

E = erosionabilidad.

R = potencial.

D = diversidad de la vegetación.

C = contraste de color.

V = actuación humana.

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia, que se presenta a continuación. Donde se presentan los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición.

Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV (Yeomans, 1986).

FACTOR	CONDICIONES	PUNTAJE	
		Nominal	Numérico
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Actuación humana	Fuerte presencia antrópica	Alto	3

(C)	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Bajo	1
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

Escala de referencia para la estimación del CAV (capacidad de absorción visual):

ESCALA

BAJO = < 15

MODERADO = 15-30

ALTO = >30

Estimación del CAV para el paisaje asociado a este proyecto: $CAV = P \times (E + R + D + C + V)$

ELEMENTOS	PUNTUACIÓN
Pendiente	2
Riesgo de erosión	3
Potencial estético	1
Diversidad de la vegetación	3
Contraste de color	2
Actividad antropogénica	3

$$CAV (P) = 2 \times (1 + 2 + 3 + 3 + 3)$$

$$CAV (P) = 24$$

El valor obtenido corresponde a una **capacidad de absorción visual moderada**. La cual viene dada por el alto nivel de resiliencia del ecosistema pero a la baja capacidad de retención de suelo a consecuencia del pendiente del sitio. Una vez concluidas las actividades en el predio y con la implementación de un buen programa de reforestación se podrá recuperar parcialmente la calidad vial de la zona. Tómese en consideración que parte del deterioro en la calidad paisajística de la zona es resultado de las actividades antropogénicas que ya se encuentran presentes en el lugar.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

Medio Socioeconómico

Considerando que este proyecto, se ubica dentro del municipio de Manzanillo, se manifiestan los aspectos socioeconómicos de esta población:

Población (2010).

Población total: 161,420 habitantes, que representan el 24.8% de la población total del Estado (Manzanillo es el municipio más poblado de todo el Estado). El 49.8% de la población son mujeres y el 50.2% son hombres.

- Tasa de crecimiento promedio anual de la población:
3.05% (1990-2000)
2.50% (2000-2010)
- Edad Mediana de la Población: 26 años.
- Relación hombre- mujer: 100.7 varones.
- Esperanza de vida (2005): 75.95 años.
- Índice de Desarrollo Humano Per Cápita (2005): 0.8290.

Migración

Porcentaje de población nacida en otra entidad o país: 37.9% (el polo de atracción demográfica que representa el puerto, ha derivado en que más de una tercera parte de la población total del municipio sea clasificada como inmigrante).

Indicadores de Pobreza por Ingresos

- Población en situación de pobreza: 31.7%.
- Población en situación de pobreza extrema: 2.7%.
- Población vulnerable por carencias sociales: 34.1%.
- Población vulnerable por ingresos: 5.5%.
- Población con rezago educativo: 18.6%.
- Población con carencia por acceso a los servicios de salud: 20.6%.
- Población con carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda: 9.2%.
- Población con carencia por acceso a la alimentación: 23.8%.
- Población con un ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo: 7.1%.
- Población con un ingreso inferior a la línea de bienestar: 37.2%.

Salud (2010).

Derechohabientes

Población derechohabiente: 134,212 personas que representan el 83.1% de la población total del municipio. (En el año 2000 el 51.5% de la población era derechohabiente).

- El 57.1% de los derechohabientes están afiliados al IMSS.
- El 28.3% son derechohabientes de la SSA.
- El 5.5% están afiliados a la SEMAR.
- El 5.4% son derechohabientes del ISSSTE.

Personal Médico

El Personal Médico total del municipio es de 421 personas.

- El 40.1% del personal médico del municipio, labora en el SSA.
- El 39% labora en el IMSS.
- EL 10.7% labora en el ISSSTE.
- EL 10.2% del personal labora en la SEMAR.

Unidades Médicas

El Municipio de Manzanillo cuenta con un total de 47 unidades médicas en servicio de las instituciones públicas del sector salud; lo que corresponde a 0.30 unidades médicas por cada 1,000 habitantes.

- El 85.1% del total de unidades médicas pertenecen a la SSA.
- 6.4% pertenecen al IMSS.
- 6.4% pertenecen a la SEMAR.
- 2.1% pertenecen al DIF.

Educación (2010).

Población por Nivel de Escolaridad

- Preescolar: 8,631 personas.
- Primaria: 47,460 personas.
- Secundaria: 38,661 personas.
- Preparatoria o Bachillerato: 20,857 personas.
- Profesional: 15,051 personas.

- Maestría: 929 personas.
- Doctorado: 158 personas.
- Estudios Técnicos o Comerciales: 2,646 personas.

Grado Promedio de Escolaridad de la Población de 15 y más años

- Municipio de Manzanillo: 9.0
- Estado de Colima: 8.9
- Nacional: 8.6
- Tasa de analfabetismo de la población de 15 años y más: 4.3% (3er municipio con menor tasa de analfabetismo a nivel estatal).

Infraestructura (2009)

- Planteles (2007): 139
- Escuelas: 276
- Porcentaje de preescolares: 36.2%
- Porcentaje de primarias: 40.2%
- Porcentaje de secundarias: 15.9%
- Porcentaje de preparatoria: 6.9%
- Porcentaje de escuelas profesionales técnicas: 0.72%
- Bibliotecas: esto indica que en el municipio hay 0.04 bibliotecas por cada 1,000 habitantes.

Desarrollo Urbano (2010).

Viviendas.

Vivienda: Aproximadamente el 96.3% del total de viviendas que hay en el municipio, cuentan con los servicios públicos de agua, energía eléctrica y drenaje.

Número de viviendas particulares: 45,537.

- Viviendas que disponen de agua de la red pública: 94.5%
- Viviendas que disponen de energía eléctrica: 97.6%
- Viviendas que disponen de drenaje: 96.8%
- Viviendas que tienen piso diferente de tierra: 93.8%
- Viviendas con computadora: 32.2%
- Viviendas con lavadora: 72.71%
- Viviendas con refrigerador: 90.2%
- Viviendas con televisor: 94%
- Promedio de ocupantes por vivienda: 3.5
- Número de parques de juegos infantiles: 28

Actividades Económicas más Destacadas.

Empleo: 35 mil 411 (julio 2011) son las plazas formales (trabajadores asegurados en el IMSS) que hay en el municipio; representan el 33.05% del total de asegurados en el Estado.

- La actividad portuaria es de los principales ejes que mueven la economía del municipio.
- La industria de la transformación es la más activa.
- La microindustria con productos alimenticios.
- La salinera.
- La industria de la construcción.
- La actividad turística es de las más dinámicas ya que en Manzanillo se ubican centros turísticos de primer orden Nacional e Internacional, con macro desarrollos turísticos. Cabe resaltar que el municipio presenta una ocupación hotelera del 45% (sin ser temporada alta).

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

ANÁLISIS DE TENDENCIAS DE DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

El predio se localiza en una zona alejada de los asentamientos urbanos, pero cercana al área industrial en el Puerto de Manzanillo; siendo el factor determinante para su operación, su cercanía con el relleno sanitario principal de su operación. Los componentes ambientales en general en la zona, han sido perturbados en los alrededores del polígono de interés, no pasando inadvertida la presión sobre este predio, pues como se señala en este estudio, puede apreciarse en el paisaje que se desarrollan vialidades y caminos locales, así como la expansión de la mancha agrícola y otros usos para el servicio urbano; y por su indudable cercanía, es evidente la tendencia de desarrollo hacia el uso industrial de bajo impacto y probablemente continúe el surgimiento de la industria de alto impacto, por su ubicación lejana a áreas pobladas.

Con la operación del proyecto se prevé el siguiente pronóstico:

Componente	Condición actual	Cambios con el proyecto
1.Suelo	Regosol, litosol, eutrítico como suelos dominantes, con una capa de suelo fértil variable, con un grosor que va desde los 2 hasta los 5 centímetros. Ubicado sobre área de sierra y llanura.	Retiro de suelo fértil y modificación de la capacidad física del suelo.

2.Hidrología	<p>El área del proyecto contempla una superficie de 2.59 hectáreas cubiertas con vegetación secundaria de Selva baja caducifolia, de acuerdo con la carta temática del INEGI serie V, así como áreas desprovistas de vegetación.</p> <p>No existiendo dentro del SA ni del predio; corrientes intermitentes o perenes, así como tampoco cuerpos de agua.</p>	<p>Disminuirá el volumen de infiltración de agua hacia el subsuelo por la disminución en la cobertura vegetal, así como cambios en el suelo superficial, se propone mitigar el efecto puntual con la implementación de actividades de reforestación en el predio de conservación o de aplicación de medidas compensatorias y mitigación de los impactos.</p>
3.Vegetación	<p>El área del proyecto se encuentra cubierto de vegetación forestal, no obstante los datos proporcionados por la carta temática del INEGI serie V, con algunas áreas desprovistas de vegetación. Destacándose la presencia de la un promedio de 19 especies predominando la familia Leguminosae. Contemplándose 2 especies categorizadas en la Nom-059-SEMARNAT-2010.</p>	<p>Retiro de la cobertura vegetal, por lo que se contempla la aplicación del programa de rescate de especies y su reforestación en el predio de conservación, colindante con el área del proyecto y que se anexa a este estudio.</p>
4.Fauna	<p>Con un índice de biodiversidad de 3, que de acuerdo con los parámetros de Shannon es un índice alto, considerando la población de 3 clases en el hábitat, mamíferos, reptiles y aves, siendo la más representativa la población de aves, población que determina un índice alto en cuanto a biodiversidad.</p>	<p>Es probable un ligero retraimiento considerando que la vegetación próxima al área del proyecto, brinda las condiciones adecuadas para continuar con sus ciclos biológicos, tal y como se presentan en el predio de amortiguamiento.</p>
5.Paisaje	<p>De acuerdo con el análisis de Fragilidad y Capacidad de Absorción del Paisaje, se concluye que el paisaje se encuentra perturbado por actividades antropogénicas, y se considera una calidad del paisaje bajo.</p>	<p>Disminución de su calidad especialmente durante la preparación del sitio y operación del proyecto, por la introducción de elementos artificiales y modificación del perfil del suelo.</p>

6.Atmosfera	Predominan las fuentes móviles, por su colindancia con el libramiento carretero, pero también las fuentes fijas por su cercanía con el área industrial.	Se incrementara la emisión de ruidos, polvos y humos derivados de la maquinaria y camiones, sin embargo pueden ser mitigados y son de carácter temporal, ya que se desvanecerán al concluir las jornadas laborales.
7.Social	Uso forestal sin actividad antropogenica.	Con este proyecto se beneficiara directamente al relleno sanitario Municipal, lo cual permitirá seguir con el adecuado control de los residuos sólidos generados en el Municipio de Manzanillo; se verá beneficiado el sector salud, debido a que se tendrá el control adecuado de los residuos municipales, teniendo así el control de los olores y lixiviados que despiden el relleno sanitario.

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

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

En este capítulo se describirá la metodología a utilizarse, para la identificación de los impactos ambientales provocados por la implementación de la obra durante las etapas de preparación del sitio, despalme, operación, y abandono del sitio. El resultado de esta sección será con el fin de identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocaran daños permanentes al ambiente o contribuirían en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Tabla V.1. Identificación de actividades por etapa y sus posibles impactos.

Actividad	Impacto generado	Componente ambiental afectado	Signo
1.-Preparacion del sitio	Delimitación del área de CUSTF	Flora (A)	+
	Desplazamiento de fauna.	Fauna (B)	-
2.-Ejecución del CUSTF	Retiro de vegetación	Flora	-
	Perdida de cubierta vegetal	Flora	-
	Potencial erosión hídrica.	Suelo (C)	-
	Generación de polvos furtivos, gases y humos.	Atmosfera (D)	-
	Emisión de ruido.	Atmosfera	-
	Modificación del entorno actual.	Paisaje(E)	-
	Generación de residuos orgánicos y sólidos urbanos.	Suelo	-
	Desplazamiento de fauna.	Fauna	-
	Disminución de captación pluvial.	Hidrológico (F)	
	Generación de empleos.	Socio- económico (G)	+
3.-Explotacion de materiales pétreos	Movimiento de tierras.	Suelo	-
	Modificación de escorrentía natural.	Hidrológico	-
	Perdida de suelo	Suelo	-
	Potencial generación de Residuos sólidos y Peligrosos	Suelo	-
	Modificación del entorno actual.	Paisaje	-

3.-Explotación de materiales pétreos	Generación de polvos furtivos, gases y humos.	Atmósfera	-
	Generación de ruido.	Atmósfera	-
	Potencial generación de aguas residuales	Hidrológico	-
	Aplicación de programa de seguimiento ambiental	Suelo, aire, flora	+
	Material para operación del relleno sanitario municipal	Socio Económico	+
4.- Abandono – restauración – aplicación de medidas.	Recuperación de vegetación (rescate sp).	Flora	+
	Estabilización de taludes (protección del suelo).	Suelo	+
	Recuperación de hábitat-refugio fauna.	Fauna	+
	Resguardo del microclima.	Atmosfera	+
	Caución del paisaje.	Suelo, Flora, Fauna.	+
	Generación de empleo temporal	Socio - económico	+

V.1.1 Indicadores de impacto

Para efecto de evaluar cualitativa y cuantitativamente las dimensiones y los alcances de los efectos positivos y negativos que se pudieran producir por la ejecución de las actividades y obras de construcción del proyecto, se realiza un listado de indicadores de impacto por componente ambiental para cada una de las obras y actividades del mismo.

Considerando el escenario ambiental actual que prevalece para el sitio del proyecto, y su sistema ambiental asociado, identificamos una serie de indicadores ambientales para determinar el grado de modificación que las obras y actividades del proyecto provocarán en el entorno ambiental inmediato al sitio del proyecto.

Los criterios de selección de los indicadores de impacto fueron los siguientes:

1. **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
2. **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
3. **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
4. **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En la siguiente tabla se presenta la lista de indicadores ambientales seleccionados para determinar el grado de afectación del proyecto sobre los distintos componentes ambientales.

Tabla V.1.2-Indicadores de posibles impactos en los distintos factores ambientales que pudiera generar el proyecto.

Factor ambiental	Elemento Ambiental Afectable	Indicadores de Impacto
Abiótico	Aire	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de polvos - Generación de ruidos
	Clima	<ul style="list-style-type: none"> - Percepción de la alteración del microclima en el sitio del proyecto.
	Geología y Geomorfología	<ul style="list-style-type: none"> - Evidencia de deslizamientos o derrumbes
	Suelos	<ul style="list-style-type: none"> - Presencias de manchas de aceite o de cualquier otra sustancia al interior del sitio del proyecto. - Mal uso de la infraestructura sanitaria por parte de los trabajadores. - Evidencia de residuos sólidos urbanos dispersos en el sitio del proyecto.
	Hidrología Superficial y Subterránea	<ul style="list-style-type: none"> - Modificación de los patrones de escorrentía superficial.
Biótico	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Evidencia de actividades de cacería. - Aumento de la presencia humana - Desplazamiento masivo de fauna silvestre
	Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de maquinaria y equipo y de entrada y salida de camiones. - Inserción del proyecto dentro del entorno de producción de la zona donde este se ubica.
Social	Socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> - Número de empleos formales generados. - Control de olores en relleno sanitario. - Material disponible para la operación del relleno sanitario municipal. - Bajo costo de operación y transporte de material a favor del ayuntamiento. - Comercialización del material de extracción - Incremento de la productividad económica del predio.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Para la evaluación de los impactos generados por este proyecto se aplicó para su análisis, la guía metodológica para la evaluación de impactos ambientales propuesta por Conessa Fernández (1995). Aplicándose 3 procedimientos que se describen a continuación:

- 1.- Identificación de los impactos generados, señalándose también el componente ambiental afectado, así como su signo (Tabla v1 y v1.2).
- 2.- Se elaboró la matriz de valoración de los impactos generados, utilizando el método de Conessa Fernández (1995), aplicando sus criterios.
- 3.- Se elaboró una tabla en la cual se cuantificaron los impactos generados por el proyecto.

Tabla 2.- Matriz de valoración de impactos

Tabla 2.- Matriz de valoración de impactos.			Atributo										Valoración del impacto		
			Signo	Efecto EF	Periodicidad	Momento	Acumulación	Sinergia SI	Reversibilidad	Persistencia	Extensión	Recuperabilidad	Intensidad I	Importancia	Clasificación
Componente ambiental	Afectado (factor).	Impacto generado (derivado de acción).													
1	Flora	Delimitación del área de CUSTF	+	1	1	4	1	2	2	2	1	1	1	-19	CO
	Fauna	Desplazamiento de fauna.	-	1	4	2	1	2	4	4	1	4	2	-30	MO
2	Flora	Retiro de vegetación	-	4	4	2	1	2	4	4	1	4	2	-33	MO
	Flora	Perdida de cubierta vegetal	-	4	4	2	1	2	4	4	1	4	2	-33	MO
	Suelo	Potencial erosión hídrica.	-	4	1	4	1	1	2	1	1	1	1	-20	CO
	Atmósfera	Generación de polvos furtivos, gases y humos.	-	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	CO
	Atmósfera	Emisión de ruido.	-	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	CO
	Paisaje	Modificación del entorno actual.	-	1	4	4	1	2	1	4	2	1	2	-28	MO
	Suelo	Generación de residuos orgánicos y sólidos urbanos.	-	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	-15	CO
Fauna	Desplazamiento de Fauna	-	1	1	4	1	1	2	2	1	1	1	-18	CO	

	Hidrológico	Disminución de captación de agua.	-	4	1	4	1	1	2	1	1	1	1	-20	CO
	Socio-económico	Generación de empleos	+	1	4	1	1	2	1	2	2	1	2	+23	CO
3	Suelo	Movimiento de tierra.	-	4	4	2	1	2	4	4	1	4	2	-33	MO
	Hidrológico	Modificación de escorrentía natural	-	1	4	2	1	2	4	4	1	4	2	-30	MO
	Suelo	Perdida de suelo	-	1	4	2	1	2	4	4	1	4	2	-30	MO
	Suelo	Generación de residuos sólidos y peligrosos	-	4	1	4	1	1	2	1	1	1	1	-20	CO
	Paisaje	Modificación del entorno actual	-	1	4	4	1	2	1	4	2	1	2	-28	MO
	Atmósfera	Generación de polvos furtivos y gases.	-	4	1	4	1	1	2	1	1	1	1	-20	CO
	Atmósfera	Generación de ruido	-	4	1	4	1	1	2	1	1	1	1	-20	CO
3	Hidrológico	Generación de aguas residuales	-	1	1	4	1	1	2	2	1	1	1	-18	CO
	Fauna, Suelo, Atmosfera	Aplicación de programa de seguimiento ambiental	+	1	4	4	1	2	1	4	2	1	2	+28	MO
	Socio Económico	Material para operación del relleno sanitario municipal	+	4	4	2	1	2	4	4	1	4	2	+33	MO
4	Flora	Recuperación de vegetación	+	1	4	2	1	2	4	4	1	4	2	+30	MO
	Suelo	Estabilización de taludes	+	1	4	4	1	1	4	4	2	4	2	+27	MO
	Fauna	Incremento de habitat para fauna	+	1	4	4	1	1	2	4	1	2	2	+27	MO
	Atmosfera	Mejora de microclima	+	1	1	4	1	1	2	2	1	1	1	+18	CO
	Paisaje	Mejora del paisaje	+	4	1	4	1	1	2	1	1	1	1	+20	CO
	Socio-económico	Generación de empleo temporal	+	1	4	4	1	2	1	4	2	1	2	+28	MO

Tabla 3. Cuantificación de los impactos ambientales por etapas y componentes ambientales.

Componentes ambientales	Acciones del proyecto				Total (-)	Total (+)	Total (n)	Total
	1	2	3	4				
Flora (A)	+19	-66		+30	-66	+49		115
Fauna (B)	-30	-18		+27	-48	+27		75
Suelo (C)		-35	-83	+27	-118	+27		145
Atmósfera (D)		-38	-40	+18	-78	+18		96
Paisaje (E)		-28	-28	+20	-56			56
Hidrológico(F)		-20	-48		-65			65
Socio-económico (G)		+23	+33	+28		+84		84
					431	205		636

De la matriz de valoración se identifican 28 interacciones entre los 7 componentes ambientales, impactos generados y los criterios de valoración. De ese total de interacciones 9 son de carácter positivo, mientras que el restante son de carácter negativo.

Por otro lado para el valor de importancia del impacto, se puede decir que de las acciones, se consideran:

1. Compatibles: **14**
2. Moderadas: **14**

En base a la cuantificación de impactos generados en los componentes ambientales durante cada una de las actividades realizadas para la ejecución del proyecto en las diferentes etapas, resultado que el componente con mayor impacto es el suelo con una puntuación de 145, seguida de Flora con 115, atmósfera con 96, Socio- Económicas con 84, el componente fauna con 75, Hidrología con 65 y paisaje con 56.

Cabe señalar que la alta puntuación sobre el componente suelo, se debe al aprovechamiento de este componente, siendo esto que desde el inicio, hasta la terminación del proyecto este será el más impactado por remoción de suelo, mientras que el componente Flora con una puntuación de 115 se verá afectado por la remoción de la vegetación por CUSTF.

En cuanto a los demás componentes como lo son: atmosfera, paisaje, hidrológico, todas estas actividades se presentan de forma puntual, por afectar exclusivamente al sitio del proyecto, esto durante las etapas iniciales (preparación del sitio y operación). Por otra parte se considera que en la etapa de operación se verán reflejados impactos negativos en cuanto a emisiones derivadas del uso o tráfico vehicular, sin embargo es compatible con la industrial.

Una parte importante de este proyecto es el impacto socio económico, el cual se verá reflejado en la óptima operación del relleno sanitario, lo que dispone a su vez una serie de impactos positivos para todo el Municipio de Manzanillo.

En base al análisis realizado es importante mencionar que los impactos generados son considerados **compatibles o moderados**, por lo tanto podrán ser mitigados y ser compatibles con relativa facilidad con la implementación de las medidas de prevención y mitigación que en el siguiente capítulo se señalan.

Criterios de evaluación empleados para valorar los impactos ambientales.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	A. Carácter del impacto			
	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que va a incidir sobre los factores considerados	(+)	Positivo	
		(-)	Negativo	
		(x)	Previsto	Pero difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	B. Intensidad del impacto			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
(12)	Total	Destrucción casi total del factor.		

(EX)	C. Extensión del impacto			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado
		(2)	Parcial	Incidencia apreciable en el medio
		(4)	Extenso	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total	Generalizado en todo el entorno.
		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI)	D Sinergia.			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado
		(4)	Muy Sinérgico	Altamente sinérgico.
(PE)	E. Persistencia duración			
	Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz	(<1año).
		(2)	Temporal	(de 1 a 10 años)
		(4)	Permanente	(>10 años).
(EF)	F. Efecto.			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto.	(2)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(1)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
(MO)	G. Momento del impacto.			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto plazo.	Se manifiesta en términos de 1 año.

		(+4)	Crítico.	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	H. Acumulación			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(MC)	I. Recuperabilidad.			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previstas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación).	(1)	Recuperable de inmediato.	
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(8)	Irrecuperable	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV)	J. Reversibilidad			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las

	los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.			condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR)	K. Periodicidad			
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		(4)	Continúa.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	Importancia del efecto.			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente.	$IM = \pm [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$		
(CLI)	Clasificación del impacto.			
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM)	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	MODERADO	Si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50.
		(S)	SEVERO	Si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75.
(C)		CRITICO	Si el valor es mayor que 75.	

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

Una vez identificados los impactos al ambiente generados por el proyecto, en este capítulo se presentan las medidas propuestas para prevenir y/o mitigar los impactos generados por el proyecto en cada una de sus etapas. Las medidas propuestas describen de acuerdo a los impactos ambientales que se previenen, mitigan o compensan.

1.-Medidas de prevención

DELIMITACIÓN FÍSICA DEL ÁREA DE CAMBIO DE USO DE SUELO	
Descripción de la medida	
Delimitación física del área de cambio de uso de suelo.	
Objetivo	Aplicación
Evitar la afectación de vegetación fuera del área autorizada para cambio de uso de suelo.	Etapas de preparación del sitio, previo al inicio de las actividades de rescate, reubicación y/o ahuyentamiento de las especies de fauna.
Especificaciones técnicas	
Se realizara la delimitación de acuerdo a las coordenadas del sitio reportado ante la autoridad para el CUSTF, La delimitación física del área se llevará a cabo mediante estacado.	
Supervisión o monitoreo	
El proyecto será supervisado por parte del Promoviente con apoyo de personal técnico ambiental a su cargo.	

RESCATE, REUBICACIÓN Y/O AHUYENTAMIENTO DE ESPECIES DE FAUNA	
Descripción de la medida	
Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna dentro del área del CUSTF.	
Objetivo	Aplicación
Minimizar los impactos directos de las actividades de desmonte sobre la fauna.	Antes , durante y después de la etapa del CUSTF

Especificaciones técnicas
<p>El ahuyentamiento de la fauna se iniciara antes de la etapa de desmonte, para lo cual se realizara la localización de zonas de anidamiento y madrigueras, sobre las copas de los árboles, las cuales serán retiradas, observando primero que no contengan individuos juveniles dentro de las mismas.</p> <p>De igual forma, personal técnico realizara recorridos en el área de CUSTF portando silbatos y resorteras con material de goma para ahuyentar a la fauna que pueda ser localizada dentro del área.</p> <p>La captura de fauna se realizara de manera directa en el área, por lo que personal técnico estará presente durante el derribo de la vegetación, permitiendo la captura de organismos lenticos que pudieran haber quedado rezagados durante el periodo de ahuyentamiento.</p> <p>El desmonte tendrá que ser ordenado y direccionado lo cual permitirá al personal técnico revisar la zona de caída en busca de fauna.</p> <p>Se realizaran platicas de concientización y respeto a la fauna al personal encargado de realizar el desmonte de la vegetación.</p> <p>Los individuos capturados serán liberados inmediatamente fuera del área de proyecto, en una zona aledaña la cual presenta las mismas condiciones de vegetación que las del CUSTF.</p>
Supervisión o monitoreo
<p>A fin de dar certeza a la oportuna aplicación de la medida se contará con un responsable técnico en materia de supervisión ambiental, quien dará el seguimiento al proceso de rescate de fauna. Las actividades relacionadas con la medida, serán registradas en una bitácora, misma que incluirá el registro documental y registro fotográfico correspondiente.</p>

MANEJO RESPONSABLE DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS	
Descripción de la medida	
<p>Durante las distintas actividades de cambio de uso de suelo se generaran residuos relacionados con la utilización de materiales y sustancias peligrosas, así como en la etapa de explotación del banco, por este motivo se tendrá especial cuidado en que dicho manejo se lleve a cabo en apego con la normatividad correspondiente. Por otra parte, se colocarán contenedores con tapa hermética para al almacenamiento temporal de los residuos y materiales peligros, así como para los residuos sólidos urbanos que también se generen. Dichos residuos serán llevados para su disposición final a los sitios autorizados correspondientes.</p>	
Objetivo	Aplicación

Esta medida previene la contaminación del suelo y del agua subterránea, evita el deterioro del paisaje y promueve la salud y calidad de vida de los trabajadores.	Durante todas las etapas del proyecto.
Especificaciones técnicas	
El manejo de los residuos deberá ajustarse a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento , así como en la Ley de los Residuos Sólidos del Estado de Colima , además de lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005 , que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	
Supervisión o monitoreo	
LA supervisión se realizara por parte de personal técnico a cargo del Promovente, de igual forma, la recolección de los residuos sólidos generados por los trabajadores se realizara por parte del ayuntamiento de Manzanillo, por otra parte, en caso de generarse residuos peligrosos, serán recolectados por una empresa autorizada por la SEMARNAT para su recolección.	
INSTALACIÓN DE SANITARIOS PORTÁTILES	
Descripción de la medida	
A fin de evitar la contaminación al ambiente y reducir los riesgos a la salud, deberán instalarse sanitarios portátiles sobre las áreas de trabajo del proyecto.	
Objetivo	Aplicación
Reducir el fecalismo al aire libre, reducir el riesgo de deterioro de la salud de los trabajadores y minimizar el riesgo de infecciones.	Durante todas las etapas del proyecto.
Especificaciones técnicas	
Se contratará a una empresa especializada en la renta y mantenimiento de sanitarios portátiles.	
Supervisión o monitoreo	
El personal del prestador de servicios de los baños portátiles se encargara del manejo adecuado de las aguas residuales así como su disposición.	

CONTROL DE EMISIÓN DE POLVOS	
Descripción de la medida	
El predio se integrara al programa de riego que se encuentra actualmente en desarrollo, parte de la primera etapa del proyecto del banco de material	
Objetivos	Aplicación
La dispersión excesiva de polvos furtivos a la atmosfera	Durante todas las actividades de extracción y acarreo de materiales pétreos.
Especificaciones técnicas	
<p>Las medidas de control a emplear son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riegos: se implementará un sistema de riego periódico en toda el área donde se llevarán a cabo las acciones de despalme, cortes y excavaciones, y en general todas las zonas expuestas, para evitar la formación y propagación de partículas suspendidas. Los riegos deberán ser realizados por el personal del proyecto por la mañana, previo al inicio de actividades y de acuerdo al avance de los trabajos. Podrán apoyarse con el uso de mangueras y con la debida precaución de no utilizar más agua de la necesaria así como de evitar la formación de charcos. De ser necesario se realizaran riegos por la tarde acatando las especificaciones antes mencionadas. - Cubierta de camiones: Todos los camiones que transporten tierra o material que genere polvo deberán estar cubiertos con una lona en buenas condiciones para evitar su dispersión. La colocación de las lonas deberá realizarse por dos personas quienes ataran las cuerdas colocadas en las esquinas de las lonas a la base de la caja del camión manteniendo el mayor cuidado para que esta quede bien sujeta y ajustada e impedir la dispersión de partículas de polvo o que la lona pueda levantarse o soltarse durante los trayectos. - Velocidad controlada: Se establecerá una velocidad máxima de 20 Km/h para toda la maquinaria con el fin de evitar el levantamiento de polvo durante los recorridos. Previo al inicio de actividades el coordinador ambiental informara a los trabajadores acerca de la velocidad máxima permitida dentro del área del proyecto. - Equipo de protección: Se recomienda que el personal que labore en el sitio cuente con equipo como cubre bocas que proteja las vías respiratorias. Una vez que den inicio las actividades todo el personal deberá hacer uso de cubre bocas el cual deberá ser sustituido cada vez que se encuentre en mal estado. - Cubierta de material: Todo el material que requiera ser depositado temporalmente en el sitio, deberá ser cubierto con lonas en buen estado para evitar su dispersión. Las lonas deberán ser colocadas sobre el material que sea resguardado temporalmente en el área del proyecto de tal manera que la 	

<p>menor superficie de él quede expuesto a la intemperie, las orillas de las lonas podrían ser aseguradas con rocas disponibles de la zona. Las lonas deberán cubrir la totalidad de la parte superior de los camiones que entren y salgan cargados del sitio del proyecto.</p>
<p>Supervisión o monitoreo</p>
<p>Se realizara supervisión por parte del personal técnico del Promovente, se llevará el registro fotográfico correspondiente.</p>

2.- Medidas de mitigación.

RECOLECCIÓN DE GERMOPLASMA DE ESPECIES EN RIESGO O DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA EN EL PREDIO	
Descripción de la medida	
<p>Independiente a las actividades de recuperación y trasplante de especies de flora en riesgo, se realizará la recolección de germoplasma de las especies <i>Bursera grandiflora</i> y <i>Jatropha chamelensis</i>. Se PROPONE recolectar, como mínimo 1 kg de semillas por especie, para posteriormente realizar su reproducción con la finalidad de ser plantadas durante la ejecución del Programa de reforestación en el predio de amortiguamiento o compensación.</p>	
Objetivo	Aplicación
<p>Propicia la conservación del germoplasma de las especie del predio que se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	<p>Previo a la ejecución del cambio de uso de suelo.</p>
Especificaciones técnicas	
<p>Se realizará la identificación de árboles semilleros durante la época de producción de semilla, para la posterior recolección de la misma de forma directa.</p>	
Supervisión o monitoreo	
<p>El cuerpo técnico en materia ambiental se encargará de la supervisión de la correcta aplicación de la medida. Las actividades relacionadas al resguardo, reproducción y trasplante de especies serán reportadas en bitácora y se llevará el registro fotográfico correspondiente.</p>	

RECUPERACIÓN DE LA CAPA ORGÁNICA DEL SUELO	
Descripción de la medida	
La capa orgánica del suelo que resulte de las áreas de cambio de uso de suelo, será sujeta de acciones de rescate.	
Objetivo	Aplicación
Esta medida reduce el impacto causado por el retiro de la vegetación, reduce la cantidad de recursos naturales externos que se requieren y por ende contribuye a minimizar impactos ambientales en otros sitios.	Al concluir las actividades de desmonte.
Especificaciones técnicas	
En las áreas con presencia de la capa orgánica de suelo, su profundidad varía entre 5 y 10 cm. No obstante lo anterior, es importante mencionar que en el predio son frecuentes los afloramientos rocosos donde la capa orgánica del suelo es nula. Este material será utilizado en las actividades de restauración de las áreas de cambio de uso de suelo.	
Forma de supervisión o monitoreo	
El cuerpo técnico en materia ambiental se encargará de la supervisión de las actividades de recuperación de la capa orgánica del suelo, así como de su empleo durante la ejecución de los Programas de compensación ambiental y de Restauración del sitio.	

3.- Medidas de compensación

RESTAURACIÓN DE UNA SUPERFICIE DE 6-22-11.18 HECTÁREAS (REFORESTACIÓN)	
Descripción de la medida	
Se realizaran actividades de restauración ambiental sobre parcela 59 Z-3 P1/4 con una superficie de 6-22-11.18 hectáreas, ocupado actualmente por uso forestal y pecuario, y que se ubica en la parte alta de la cuenca a la que pertenece el predio del proyecto, el predio es propiedad del Promoviente	
Objetivo	Aplicación
Fomenta la prestación de los servicios ambientales sobre la parte alta de la cuenca a la que pertenece el predio.	A la par de las actividades de explotación del banco.
Especificaciones técnicas	

Las actividades de compensación ambiental incluyen reforestación, realización de obras de conservación de suelos y mantenimiento). Ver Programa de compensación anexo 8 y convenio en el que el propietario del predio de compensación acuerda la realización de dichas obras. A continuación se presenta el plano geo-referenciado y cuadro de construcción del polígono de compensación ambiental.



Imagen VI.5 Ubicación del polígono de Compensación Ambiental

Tabla VI.1 Cuadro de construcción del polígono de compensación ambiental

Vértices	X	Y
1	577421.651	2110547.231
2	578582.972	2110759.728
3	578577.895	2110732.242
4	577430.498	2110467.617

Supervisión o monitoreo

El cuerpo técnico supervisará las actividades de reforestación en el polígono de la parcela No. 59 Z-3 P1/4 de acuerdo al Programa de Compensación Ambiental. Se registrarán los avances y llevará registro fotográfico de las actividades.

VI.2 Impactos residuales.

Aun al implementar medidas de mitigación y/o de compensación, éstas nunca recuperarán el estado original del sitio, lo que significa que siempre habrá impactos residuales; particularmente la ejecución del proyecto “Banco de

materiales libramiento norte” viene a sumarse al crecimiento del sector industrial de la zona, donde la tendencia es desarrollar una vocación y uso de suelo industrial. Lo que significa que habrá un efecto acumulativo de los impactos al medio ambiente, principalmente por la pérdida de la cubierta forestal.

Los principales impactos residuales derivados de la explotación de materiales pétreos en el sitio, seguramente serán la pérdida de área de infiltración hacia el subsuelo, los servicios forestales y, con respecto al relieve, la alteración de la topografía del sitio, a pesar de que el proyecto contempla, durante la etapa de restauración del sitio, conformar los taludes simulando en medida de lo posible las formas naturales del relieve y evitando elementos que denotes características artificiales en el sitio.

Estos impactos se acentuarán por las actividades desarrolladas en terrenos contiguos, donde, como se mencionó anteriormente, existe una tendencia hacia el desarrollo industrial del sitio, por lo que el proyecto vendrá a abonar visualmente, a la modificación del paisaje.

VII.1 Pronóstico del escenario

De acuerdo a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Manzanillo, el área de ubicación del proyecto se encuentra colindante con la zona industrial de Tapeixtles, destacando también la cercanía al relleno sanitario perteneciente al H. Ayuntamiento de Manzanillo, indicando las tendencias del uso de suelo para impulsar el desarrollo del puerto y la ciudad de Manzanillo, debido a la cercanía de esta zona con el mismo.

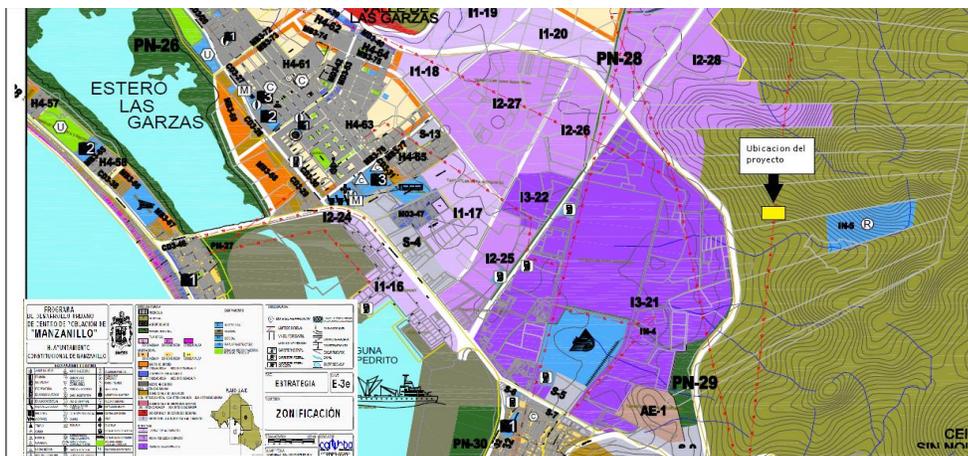


Imagen VII.1.- Ubicación del proyecto en las inmediaciones de la zona industrial Tapeixtles, de acuerdo a lo establecido en el PDUM.

De acuerdo con lo establecido en el PDUM el proyecto se desarrollara en un entorno ya modificado por las actividades industriales, de servicios, extractivas y de

disposición final que imperan en los alrededores, aun así, cuando el proyecto no se encuentra inmerso dentro de la zona industrial este seguiría su proceso de transformación al continuar con el desarrollo industrial, el cual ocasiona una fuerte presión por parte de las actividades del entorno inmediato, particularmente para la fauna silvestre, que difícilmente volvería a adoptar el sitio como su hábitat, lo que conllevaría al desplazamiento de las especies, a excepción de aquellas que han aprendido a cohabitar con los humanos, como algunas especies de mamíferos y aves por ejemplo.

Como se ha mencionado en apartados anteriores, el sitio del proyecto se pretende desarrollar en una zona donde existe una alta dominancia de actividades y usos de tipo industrial, tales como la presencia de un sistema de carreteras pavimentadas y de terracerías; por lo que en términos generales, no existe un cambio significativo con el hecho de que el proyecto se lleve o no a cabo; toda vez que con este panorama, es fácil de visualizar que se intensificaran estas actividades industriales y en la zona donde se encuentra el proyecto, actividades que generarán impactos ambientales tanto directos como indirectos como los que ya se han encontrado en la zona de CUSTF del proyecto.

Así pues, la modificación del escenario ambiental debe verse de manera integral, es decir, derivado de la tendencia al crecimiento económico, industrial y social, contemplado ya por el programa de desarrollo urbano del municipio de Manzanillo, ya que, particularmente el proyecto, objeto del presente estudio, no afecta o pone en riesgo la permanencia de alguno de los elementos ambientales, ni en el tiempo ni en el espacio.

En ese sentido es difícil establecer un diagnóstico ambiental exclusivamente para el proyecto "*Banco de materiales Libramiento norte*" si no que tendría que analizarse de manera integral, debido a la presión que ejercen las actividades de la zona industrial en el entorno inmediato contemplando, inclusive, un uso de suelo para actividades clasificadas como **I-3: Industria de alto impacto y riesgo** (como se puede observar en la Imagen VII.1), lo que implica una alta presión para el sitio del proyecto, a pesar de ser considerado actualmente por el PDU como **Área Forestal**.



Imagen VII.- Brecha de acceso a relleno sanitario municipal y presencia de actividades en la zona industrial tapeixtles.

Una vez aplicadas las medidas precautorias, así como las de mitigación y compensación propuestas en este documento, los efectos adversos producidos por el CUSTF , así como en la operación del banco de materiales, se verán reducidos en buena medida, sobre todo en los generados en el aprovechamiento del suelo, teniendo en cuenta los efectos ocasionados por los impactos no previstos que pudieran presentarse en el sitio, por lo cual, como medida de evaluación para los impactos, se pondrá en marcha el programa de monitoreo ambiental, el cual se encargara de evaluar la eficacia de las medidas de mitigación propuestas, por lo que en caso de observar impactos adversos dentro del proyecto, se tomaran las medidas correctivas dentro de los programas preventivos, de mitigación y compensación propuestos en el capítulo VI.

Una parte importante de las medidas propuestas, es el proyecto de reforestación. Para la aplicación de este, se cuenta con la parcela no 59 Z-3 P1/4 con una superficie de 6-22-11.18 hectáreas, el cual se encuentra a favor del Promovente, este predio está ubicado dentro de la misma cuenta del proyecto, teniendo un uso actual en su parte como pecuario y forestal.

Particularmente el proyecto, al implementar medidas de mitigación, tales como la reforestación, estabilización de taludes, ayudará, principalmente, y en buena medida, a evitar que el suelo aún con cubierta forestal sea erosionado y favorecerá el proceso de infiltración del agua hacia el acuífero.

De la superficie contemplada para el desarrollo de este proyecto, un total de 2-58-24.31 ha requieren CUSTF, mientras que 6-22-11.18 ha están destinadas a la aplicación de medidas de mitigación y compensación. El impacto hacia la flora y fauna, serán en medida del desarrollo del proyecto, los aspectos ambientales en los cuales se mantendrá un estricto control, contemplando para ello, la recuperación de la materia orgánica del suelo, desarrollando un programa de ahuyentamiento de la fauna, con la finalidad de no causar daño a ningún animal presente en la zona, en el que solamente sus sitios de anidación serán los únicos afectados.

VII.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por función garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el capítulo VI de este estudio, particularmente para los aspectos ambientales identificados con mayor significancia: remoción de la vegetación, ahuyentamiento de especies y movimiento de tierras.

VII.2.1 Objetivo general

- Realizar el monitoreo de los impactos ambientales identificados previamente en el estudio e implementar las medidas de prevención y mitigación propuestas, para la disminución de los impactos ocasionados por el CUSTF y la explotación del banco.

VII.2.2 Objetivos particulares

- Detectar los impactos no previstos articulando las medidas necesarias de prevención y corrección.
- Implementación de subprogramas de rescate de fauna y reforestación
- Verificar el cumplimiento de las posibles limitaciones o restricciones establecidas en la evaluación de impactos.

- Generar una bitácora con el registro de las actividades desarrolladas

VII.2.3 Responsable del Programa.

Para efecto de asegurar la sobrevivencia de los árboles plantados en el sitio de Compensación ambiental, así como durante las actividades de restauración del sitio, el programa tendrá vigencia de 4 años, y su cumplimiento es responsabilidad del titular del proyecto, quien lo llevará a cabo con personal propio o mediante asistencia técnica.

VII.2.4 Alcance del Programa

El programa se limitará al seguimiento y verificación del cumplimiento de las medidas preventivas, correctivas y de mitigación establecidas para los aspectos ambientales identificados como significativos, por lo que el programa de vigilancia ambiental tendrá una vigencia mínima de 4 años, tiempo en que está proyectada la ejecución del proyecto, y que permitirá asegurar la sobrevivencia de los árboles plantados se habrán adaptado al sitio y a las condiciones, asegurando así su sobrevivencia.

VII.2.5 Sub programas.

- 1.- Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre (**Anexo Técnico 1**)
- 2.- Programa de rescate de flora y fauna (**Anexo Técnico 2**).
- 3.- Programa de reforestación en predio de amortiguamiento (**Anexo Técnico 3**).

VII.3 Conclusiones

Este proyecto se ha diseñado de tal forma que se cumplan con los lineamientos ambientales que garanticen un proyecto factible y viable desde un punto de vista ambiental.

Este estudio contempla únicamente los aspectos ambientales del proyecto de acuerdo con la legislación ambiental aplicable y de acuerdo con la ley y ordenamiento vigentes.

En relación con las normas y regulaciones sobre uso del suelo, este proyecto no se contrapone a ninguna de las regulaciones o planes de desarrollo Federales, estatales o municipales existentes.

Las conclusiones a las que se llegaron basadas en la información proporcionada para la ejecución de este proyecto, así como en la recopilada y/o generada en lo que concierne al marco físico-natural para la zona de estudio, son las siguientes:

Los aspectos benéficos que serán generados por el proyecto son los siguientes:

1. El factor Social, debido a que el aprovechamiento del recurso beneficiara directamente al relleno sanitario Municipal, lo cual permitirá seguir con el adecuado control de los residuos sólidos generados en el Municipio de Manzanillo.
2. Sector Salud, debido a que se tendrá el control adecuado de los residuos municipales, teniendo así el control de los olores y lixiviados que despiden los mismos.
3. Los impactos generados por el proyecto, son de una magnitud local y afectan principalmente el factor flora, fauna y suelo. Sin embargo la superficie que se aprovechara, no se considera un área que impacte de manera crítica la zona. El porcentaje en cuanto a superficie es poco significativo, además de recuperable en cuanto a los impactos generados.
4. No se afectaran cuerpos de agua naturales, tampoco conductos hidrológicos creados por dependencias federales o estatales.
5. No se afectaran poblaciones vegetales ni animales o alguna que se encuentre en peligro de extinción, se pretende su recuperación.
6. Existe el beneficio social para el municipio de Manzanillo.

7. Se perfila con un alto beneficio social e industrial, así como beneficio ambiental ya que se minimiza el impacto generado actualmente por la baja eficiencia en el flujo vehicular al norte del puerto.
8. De acuerdo al PDU del Centro de Población de Manzanillo el proyecto se pretende desarrollar en las colindancias de una zona con vocación industrial de **alto impacto (I-3)**, por lo que el área presenta una fuerte presión antropogenica derivada de las actividades que se realizan en los alrededores del mismo proyecto, de tal forma que se espera que el proyecto **“Banco de materiales libramiento norte”** se integre en el medio como una actividad más.
9. El sistema ambiental del proyecto en su área de influencia, presenta condiciones de alta degradación de los ecosistemas ahí presentes, así como de la sustitución de los mismos ante el establecimiento de usos industriales.
10. Se realizaran actividades de compensación ambiental en un polígono de 6-22-11.18 ha, ocupado actualmente por uso forestal y pecuario, y que se ubica en la parte alta de la cuenca a la que pertenece el predio del proyecto. Aunado a lo anterior, las medidas propuestas como preventivas y de mitigación ayudarán a minimizar los impactos generados durante el desarrollo de las etapas de ejecución del CUSTF y explotación de materiales pétreos. Ejecutando correctamente dichas medidas, se logrará controlar los efectos derivados de la ejecución del proyecto.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

VIII.1 Presentación de la información.

- A) Para el capítulo I, se contó con los planos del certificado parcelario proporcionado por el promovente. Se contó con la documentación legal del promovente.
- B) Para el capítulo II, se contó con lo siguiente:

Plan de minado y sus dimensiones, lo que determina el periodo de operación del proyecto.

Levantamiento de datos en campo para determinar un análisis socioeconómico, técnico y ambiental en la zona y en el predio, aspecto útil para determinar el sistema ambiental donde se insertará el proyecto.

- C) Para el capítulo III., se analizaron los instrumentos normativos aplicables al proyecto y se elaboró el plano de ubicación del proyecto (archivo digital, (ARVIEW3.2, arcgis y arcmap).
- D) Para el capítulo IV, se determinaron los elementos con propiedades interrelacionadas entre el área circundante y con el sitio del proyecto y su posterior operación, para la delimitación del sistema ambiental, considerando los usos de suelo en la zona, integrando un buffer para elaborar la poligonal sobre el archivo digital (arcgis), procesándose y aplicándose los siguientes puntos:

-----Generación de cartografía específica. Para el Sistema Ambiental con la información oficial disponible (INEGI escala 1:250,000) y para el “Sitio del Proyecto” a partir de la interpretación de imágenes (google-earth) y verificaciones en campo (escalas 1:5,000 y 1:50,000).

Plano de Uso de suelo y vegetación serie V de INEGI

Archivos Digitales escala 1:250 000 y 1: 50 000 INEGI. Topográfico e Hidrológica Superficial e imágenes satelitales. Planos topográficos digitales derivados del proyecto así como su poligonal.

-----Cartografía consultada: Para caracterización del medio físico.- se recabo información de fuentes bibliográficas así como el uso de mapas: topográfico, geológico, de vegetación y uso de suelo en escala 1: 50 000 y 1. 250 000, se delimitaron las áreas de vegetación y áreas que componen el paisaje, así como de la red hidrológica.

- Carta topográfica 13b43.
- Cartas temáticas de INEGI: Uso de suelo y vegetación, clima, fisiografía, hidrología.
- Orthofotos e Imágenes google earth.

Modelo altitudinal creado mediante datos vectoriales del INEGI, empleando el programa de Arcgis y arcmap.

-----Contando con los planos topográficos y la ubicación de los transectos y puntos de muestreo, se realizaron los estudios en campo, dirigidos a flora y fauna. Estos datos se analizaron en gabinete aplicando las siguientes formulas:

Para obtener biodiversidad se empleó la fórmula propuesta por Shannon-Wiever.-

$$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i$$

Para Análisis de Fragilidad y Capacidad de Absorción del Paisaje se desarrolló la metodología de Yeomans (1986).- $CAV = P \times (E + R + D + C + V)$.

E) Para el capítulo V, se empleó para evaluación de impactos, la guía metodológica para la evaluación de impactos ambientales, propuesta por Conessa Fernández Vitora (1995).

F) Para el capítulo VI, se propusieron medidas de mitigación y compensación en base 3 puntos:

- investigación bibliográfica.
- Concordancia con la legislación aplicable, para mitigar los impactos en el predio de aplicación y su compensación en otro sitio.
- Experiencias derivadas de giros similares.

-----Para los capítulos VII, VIII, IX, se basó en los análisis de los datos y conclusiones obtenidos en cada uno de los previos capítulos.

VIII.2 Glosario de términos.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

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

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área urbana: Zona característica 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.

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.

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

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 ocasionados 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: 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.

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 prevesibles 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 del 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 autodepuración 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.

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.3.- Bibliografía

- Manual Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reversión Industrial y a la Restauración de Paisajes Industriales Degradados (Seoánez, 1998).
- Enciclopedia de los Municipios de México
- RAMOS, A. (ed.), 1974. Tratamiento funcional y paisajístico de taludes artificiales. Monografías del ICONA. Madrid.
- BANCO MUNDIAL, 1992. Evaluación ambiental: Lineamientos para la evaluación ambiental de los proyectos energéticos e industriales. Vol. III. Trabajo técnico. Vol.154. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V; 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- DÍAZ, A. Y A. RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.
- Aranda M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Plan de Manejo Tipo para Aprovechamiento en Vida Libre de Carnívoros.. SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL DIRECCIÓN GENERAL DE VIDA SILVESTRE
- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales y R. Medellín. 2003. Mamíferos de México. Pág.377-413. En: Ceballos, G. y A. Simonetti (eds.). Diversidad y conservación de los mamíferos

neotropicales. CONABIO, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. 5

- Ceballos-González G. y Oliva G. (Coords.) 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. México.
- Guía de aves canoras y de ornato/ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad /CONABIO).
- GUIA DE CAMPO DE LOS REPTILES Y ANFIBIOS DE LA COSTA DE JALISCO, MEXICO. Andrés García & Gerardo Ceballo.
- Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. Larry W. Canter. Ed. MC GRAW HILL.
- Rzedowski Jerzy. 1986. Vegetación de México. Ed. Limusa; México. DF.
- Síntesis geográfica de Colima. Secretaria de programación y presupuesto.
- Manual De vegetación urbana.
- Ley Federal Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento.
- Ley General de Desarrollo forestal sustentable y su reglamento.
- Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos y su reglamento
- Reglamento de Zonificación para el Estado de Colima.
- Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Colima.
- Reglamento Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.
- Guía para elaboración de Informe de Factibilidad Ambiental.
- Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.
- Normas Oficiales Mexicanas.
- INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal.
- Ley de Aguas Nacionales.
- Guía práctica para evaluación de impacto ambiental. Ed. Pandora/ Universidad de Guadalajara.
- Guía para la elaboración de Manifestación de impacto ambiental SEMARNAT.
- www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/impactoambiental/Pages/default.aspx
- www.profepa.gob.mx/PROFEPA/RecursosNaturales/ImpactoAmbiental/
- www.ibiologia.unam.mx/barra/publicaciones/frame.htm