




- I. **Área de quien clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. [a]: no incluye actividad altamente riesgosa [MIA] particular [SEMARNAT- 04-002-A] Clave del Proyecto: **12GE2024MD070**
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 243 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez 
- VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

Acta 10/2025/SIPOT/1T/2025/ART69, en la sesión celebrada el 22 de abril del 2025.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69.pdf



**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular, Sector Minero, del
Proyecto:**

Ampliación Flancos en Cantera El treinta



SEPTIEMBRE 2024

Contenido

JUSTIFICACIÓN	1
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
I.1 Proyecto	2
I.1.1 Nombre del proyecto	2
I.1.2 Ubicación del proyecto	2
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	3
I.1.4 Presentación de la documentación legal:	3
I.2 Promovente	3
I.2.1 Nombre o razón social	3
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	3
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	3
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	3
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	4
I.3.1 Nombre o razón social	4
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	4
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	4
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	4
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
II.1 Información general del proyecto	5
II.1.1 Naturaleza del proyecto	6
II.1.2 Selección del sitio	7
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	8
II.1.4 Inversión requerida	9
II.1.5 Dimensiones del proyecto	9
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	10
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	10
II.2 Características particulares del proyecto	10
II.2.1 Programa General de Trabajo	14
II.2.2 Preparación del sitio	15
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	15
II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación)	16
II.2.7 Utilización de explosivos	16
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	16
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	18
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	19
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	20
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del Impacto Ambiental	21
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)	22
Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	23

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (RLGVS).....	24
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR).....	28
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (Lfra).....	29
Ley General De Cambio Climático (Lgcc) Y Su Reglamento.....	31
Normas Oficiales Mexicanas.....	32
PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL.....	35
Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero (POTDUEG) 2024-2050.....	40
Áreas Naturales Protegidas y Zonas Prioritarias para la Conservación..	48
IV.DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	61
IV.1. Delimitación del área de estudio.....	61
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	62
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	65
b) Geología y geomorfología.....	77
c) Suelos.....	84
d)Geohidrología e hidrología superficial y subterránea.....	85
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	88
IV.2.3. Descripción de la vegetación.....	90
b) Fauna.....	151
Metodología en campo para el grupo de Herpetofauna.....	171
IV.2.3. Paisaje.....	194
IV.2.4. Medio socioeconómico.....	195
IV.2.5. Diagnóstico ambiental.....	204
CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	206
V.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales.....	206
V.1.3. Criterios y Metodología de Evaluación.....	209
V.1.3.1 Criterios.....	209
V.1.3.2. Metodologías de Evaluación y Justificación de la Metodología Seleccionada.....	209
V.2. Conclusiones.....	214
CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	215
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	215
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	220
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....	221
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.....	223
VII.3. CONCLUSIÓN.....	232

JUSTIFICACIÓN

Por decreto presidencial, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de enero de 1964 se expropio por causa de utilidad pública, una superficie de 70 ha del Ejido poblado “kilómetro 30”, en el municipio de Acapulco de Juárez, estado de Guerrero.

Se publica en el Diario Oficial de la Federación el día 26 de agosto de 1992, la expropiación de 35 hectáreas, 78 áreas, 30 centiáreas, 41 decímetros cuadrados, de temporal uso común de terrenos ejidales del poblado “Kilómetro 30” municipio de Acapulco de Juárez, del Estado de Guerrero, a favor del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos S.N.C., para que una vez decretada, ejecutada y cubierta la indemnización respectiva a esta expropiación, transmita la propiedad de los terrenos expropiados a la Empresa Cementos de Acapulco, S.A., para la extracción y trituración de piedra caliza.

En el mismo año Cementos Apasco S.A. de C.V. (Apasco) adquirió ya en operación la planta de fabricación de cemento ubicada a 17.5 km del sitio del proyecto en el municipio de Acapulco, Guerrero con la finalidad de establecer a largo plazo un plan de inversión, en dicha compra se incluye también el predio de 105 ha localizado en la zona “El Treinta” donde se ubica la cantera que se pretende ampliar incluyendo el área que dicha ampliación abarcará.

En 1993 Apasco realiza por primera vez trabajos geológicos de mapeo y perforación por barrenación a diamante en la zona “El Treinta” con la finalidad de recabar información a fin de determinar la calidad y las reservas del yacimiento.

Con la finalidad de regularizar los permisos ambientales de la cantera El Treinta, Apasco solicita mediante un comunicado fechado el día 8 de enero de 2004 a SEMARNAT indicar si requiere contar con alguna autorización en materia de impacto ambiental, para continuar con la operación de la cantera, esto mediante un oficio S.G.P.A/DGIRA/DG/0485/04 con fecha 2 de marzo de 2004 SEMARNAT, dando como resultado:

“(…) Sobre el particular, considerando que las operaciones en la cantera comenzaron antes de que entrara en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico (LGEEPA) y la protección al ambiente, se concluye que conforme al Artículo 14 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que textualmente establece que a Ninguna Ley se dará efecto retroactivo en perjuicio de persona alguna, por lo que no se requiere de la autorización en materia de Impacto Ambiental para continuar con las actividades de explotación de caliza, no obstante deberá de apegarse a lo que señala el Artículo 29 de la LGEEPA.

Así mismo, se resalta que anteriormente existe una Autorización de Cambio Uso del Suelo en Terrenos Forestales, Oficio N° 132.SGPARN. UARRN.1157/2016, para la Ampliación de la cantera El Treinta, registrado con Núm. De Bitácora 12/DS-0104/05/16, la superficie de dicho proyecto se encuentra colindante al Presente Proyecto Ampliación Flancos en Cantera El treinta

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

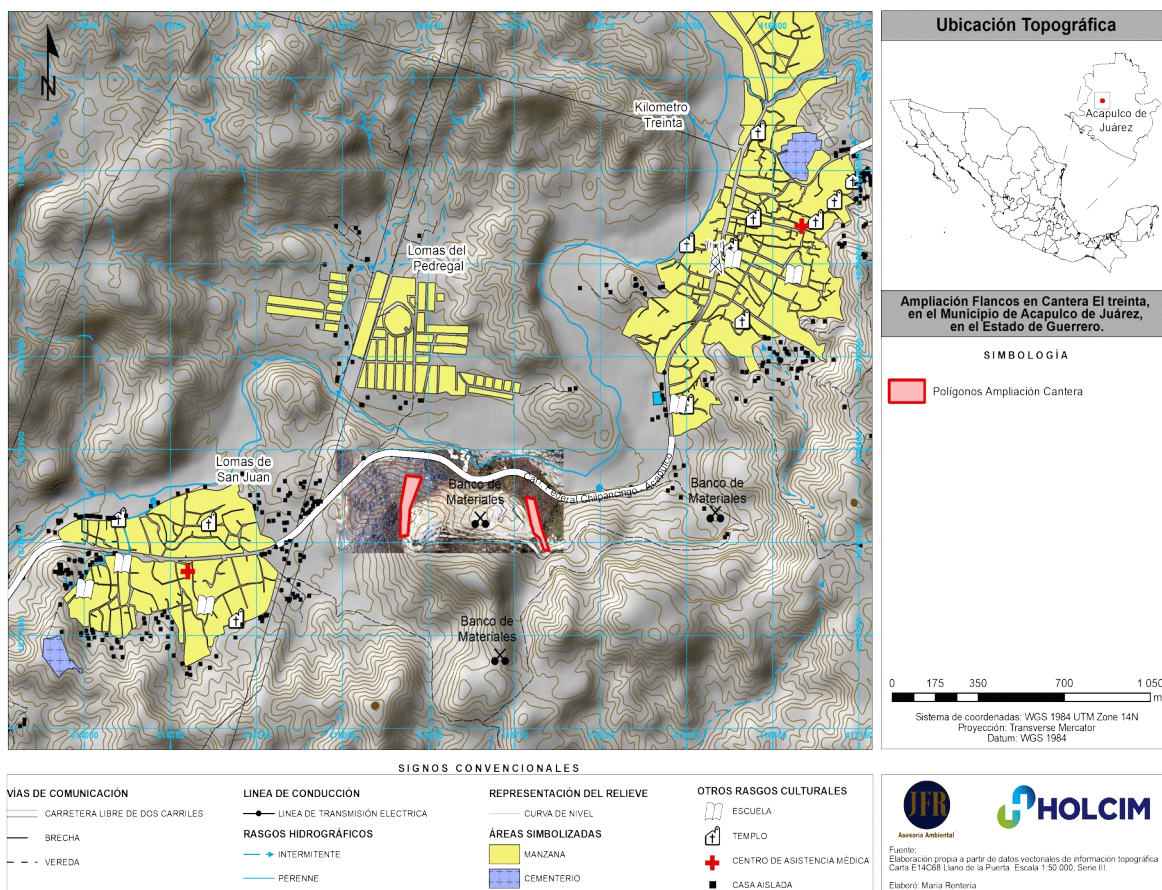
I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Ampliación Flancos en Cantera El treinta

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra al norte del poblado “Lomas de San Juan” y al sur del poblado “El Treinta”; a la altura del kilómetro 379 de la carretera federal número 95 “México-Acapulco”, a una distancia aproximada de 8 km de la ciudad de Acapulco, en el Estado de Guerrero



Fuente: INEGI. Carta Topográfica Digital, Clave: E14C57d Escala 1:20 000, Edición:2012.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se proyecta una vida útil del proyecto de 16 meses, el cual será el tiempo suficiente para desarrollar los trabajos de conformación de terracerías para lo cual se utilizará la Ampliación Flancos en Cantera El treinta.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

Se Anexa Documentación Legal.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

HOLCIM MÉXICO OPERACIONES

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. Nataly Arrieta Díaz

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Av. Lázaro Cárdenas S/N, Col. La Sabana, Acapulco de Juárez, Gro.

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

L.C.A José Francisco Ramírez Rodríguez
No. de Cédula Profesional: 10257385

Imagen 6. Cedula Profesional del responsable de elaboración del estudio

I.3.1 Nombre o razón social

Asesoría Ambiental JFR

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

L.C.A. María Cristal Rentería Hernández

L.E.M. Rey Chupín Hernández

L.E.M. Arlene Nava Refugio

LIC. Itzel Carmona Casarrubias

L.E.M. Christian Gabriela Varona Cantor

Técnico Ambiental Gilberto Ramírez Rodríguez

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

Por decreto presidencial, el 20 de diciembre de 1963 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de enero de 1964 se expropió, por causa de utilidad pública, una superficie de 70 ha del Ejido poblado “kilómetro 30” en el municipio de Acapulco de Juárez, estado de Guerrero.

El día 26 de agosto de 1992 se publica en el Diario Oficial de la Federación, la expropiación de 35 hectáreas, 78 áreas, 30 centiáreas, 41 decímetros cuadrados, por causa de utilidad pública de terrenos ejidales del poblado “Kilómetro 30” municipio de Acapulco de Juárez, del Estado de Guerrero, a favor del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos S.N.C., para destinarlas a la ampliación de las instalaciones Industriales de Cementos de Acapulco, S.A., para la extracción y trituración de piedra caliza.

En el mismo año Cementos Apasco S.A. de C.V. (Apasco) adquirió ya en operación la planta de fabricación de cemento ubicada a 17.5 km del sitio del proyecto en el municipio de Acapulco, Guerrero con la finalidad de establecer a largo plazo un plan de inversión, en dicha compra se incluye también el predio de 105 ha localizado en la zona “El Treinta” donde se ubica la cantera que se pretende ampliar incluyendo el área que dicha ampliación abarcará.

En el proyecto Ampliación Flancos en Cantera El treinta se desarrollará sobre las actuales instalaciones en operación de la Cantera el Treinta propiedad de Holcim Operaciones México entre los poblados El Treinta y Lomas de San Juan en el Municipio de Acapulco, Guerrero; éste ocupará una superficie de 1.6 ha con una duración estimada de 5 años implicando la remoción de vegetación.

El proyecto consiste en la ampliación de 1.6 has en una cantera ya existente de 19.5 has. El método de explotación utilizado actualmente es el de tajo a cielo abierto minándolo de arriba hacia abajo, a fin de mantener la estabilidad de la cantera y realizar las combinaciones necesarias dadas las condiciones geológico-estructurales de la roca

Las actividades a desarrollar en el proyecto serán:

- Preparación del sitio
- Nivelación de bancos
- Conformación de bancos (plantillas de barrenación y tumbes de material)
- Carga y Acarreo
- Trituración
- Mantto de caminos
- Mantto de equipos móviles
- Mantto de equipos trituración
- Etapas de Abandono del sitio (post-operación)

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto se inscribe en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, fracción III; y en el Reglamento de la misma ley, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su artículo 5°, inciso L: Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación, numeral I. Siendo el presente estudio del sector minero, subsector primario.

La naturaleza del proyecto "Ampliación Flancos en Cantera El Treinta", pertenece a la modalidad particular, del sector minero, subsector primario, y de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte Mexico, el Proyecto pertenece al:

Sector: 21. Minería,

Subsector: 212 Minería de minerales metálicos y no metálicos

Rama: 2123 Minería de minerales no metálicos

Subrama: 21232 Minería de arena, grava, tezontle, tepetate, arcillas y de otros

Clase de actividad: 212321 Minería de arena y grava para la construcción, estas últimas son unidades económicas dedicadas principalmente a la explotación de arena y grava en bancos de arena, canteras y minas subterráneas, y a actividades de beneficio, como el cribado y el cernido.

Con base en la Secretaría de Economía (2022), la minería en México es una de las actividades económicas de mayor tradición histórica, y sus recursos minerales se han explotado desde el periodo prehispánico hasta la actualidad, si bien su importancia relativa en el contexto de la economía ha variado en el transcurso de los siglos. La minería ha desempeñado un papel primordial en la organización socioeconómica del territorio del país.

El aprovechamiento en este caso se puede considerar factible de realizar, debido a los antecedentes de aprovechamiento del material en el predio, utilizando los caminos internos existentes se evitara impactos nuevos, el porcentaje considerado para extraer tendrá variaciones tomando en consideración el uso que se le pueda dar a este, para sacar este material seleccionado y las afectaciones serán mínimas, ya que se usaran vías de acceso ya existentes, los accesos están disponibles y el mercado es abierto y permanente.

II.1.2 Selección del sitio

La minería en México es una de las actividades económicas de mayor tradición histórica, y sus recursos minerales se han explotado desde el periodo prehispánico hasta la actualidad, si bien su importancia relativa en el contexto de la economía ha variado en el transcurso de los siglos. Asimismo, la minería ha desempeñado un papel primordial en la organización socioeconómica del territorio del país. (Secretaría de Economía, 2022)

En 2020, la producción nacional de los agregados pétreos incrementó en un 129.9 % con respecto al año anterior; los Estados que tuvieron una mayor participación en el volumen de la producción fueron: Oaxaca con el 32.94%; Michoacán con 18.1%; Chihuahua con 8.5%; Hidalgo con el 8.3% y Zacatecas, con el 7.6%, que en conjunto aportan el 75.3% del volumen total. (Servicio Geológico Mexicano, 2021)

Los criterios que se consideraron para la selección del sitio fueron los siguientes:

1. Criterios Técnicos:

- a) Mediante estudios técnicos la empresa identificó la presencia de los yacimientos de material pétreo cercanos al sitio por lo que minimiza el costo de acarreo de la materia prima al sitio de procesamiento, cuyo potencial de aprovechamiento es relevante para fines de construcción, derivadas de sus características fisicoquímicas y geológicas.
- b) Las características geológicas del sitio que permitirán la habilitación del predio para la instalación de los elementos constructivos, por lo que su ubicación hace factible el beneficio del material, aplicando los parámetros y técnicas de explotación que se ofrece en la actualidad, sin afectar a poblaciones cercanas.
- c) La accesibilidad, disponibilidad de terrenos y la ubicación del Predio.

2. Criterios Socioeconómicos:

- a) Su ubicación con respecto a la zona urbana es relativamente cerca, pero en terrenos propiedad de la empresa, por lo que el aprovechamiento no altera las condiciones del poblado cercano.
- b) Representa una alternativa viable desde el punto de vista económico para los propietarios, por el pago del arrendamiento de los terrenos y cerca de vías en buenas condiciones de acceso para su distribución.
- c) El predio cuenta con un camino de terracería para el acceso; se le proporcionará mantenimiento continuo para conservarlo en condiciones de ser transitado en cualquier época del año.
- d) Se contribuirá con la generación de empleos, durante la construcción y operación del banco.

3. Criterios Ambientales:

- a) El Predio se ubica fuera de áreas naturales protegidas de carácter municipal, estatal o federal.
- b) No se encuentra en zonas de preservación ecológica definidas en los Planes de Desarrollo municipal o estatal.

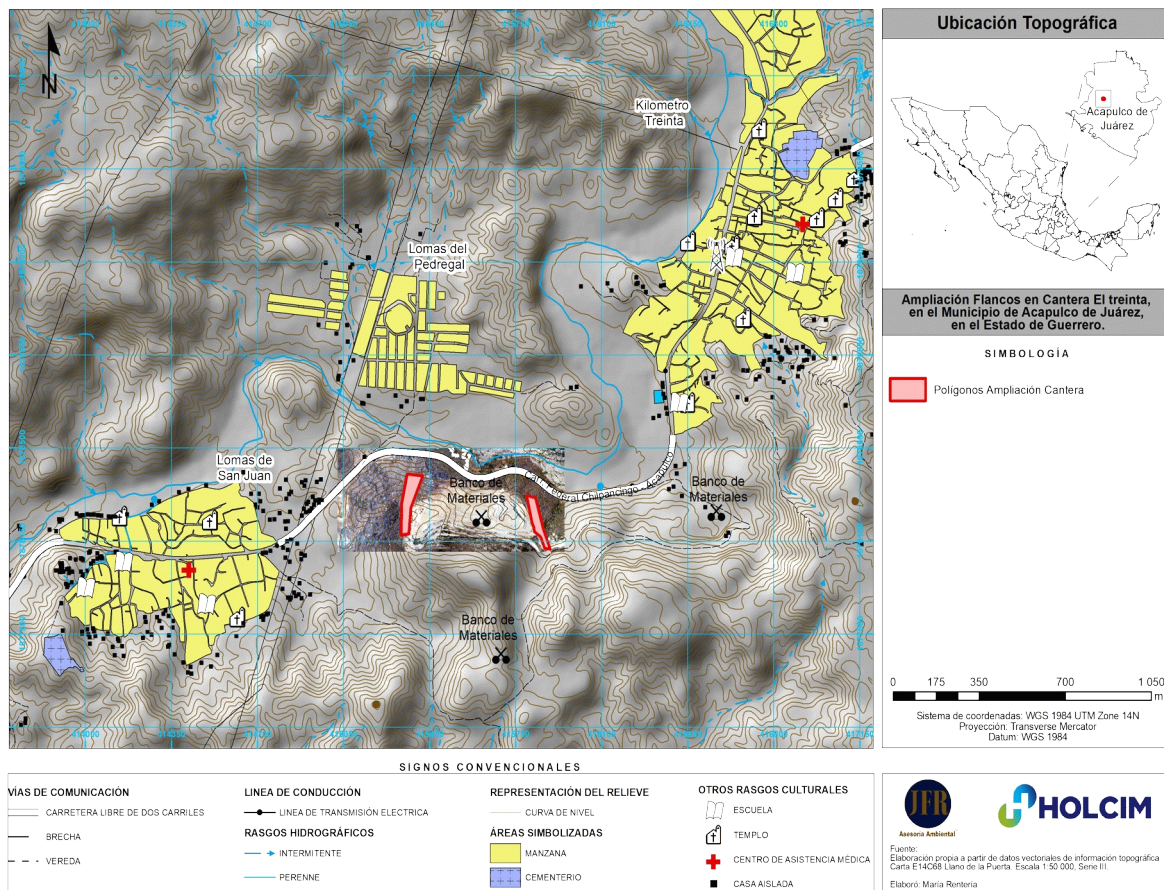
Por lo tanto, debido a su cercanía al banco y su cercana ubicación a la carretera, se consideran los criterios de mayor importancia para elegir el sitio del proyecto

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se encuentra en el Estado de Guerrero, siendo el número 12 de la entidad federativa en la República Mexicana. Las coordenadas geográficas del Estado son: al norte 18°53', al sur 16°19' de latitud norte; al este 98°00', al oeste 102°11' de longitud oeste.

El Municipio de Acapulco, se localiza al sur de la capital del estado, a 133 Km de distancia de Chilpancingo, se ubica entre los paralelos 16°41' y 17°13' de latitud norte, los 99°32' y 99°58' de longitud oeste. Limita al norte con los Municipios de Chilpancingo y Juan R. Escudero, al sur con el océano Pacífico, al oriente con el Municipio de San Marcos y al poniente con el Municipio de Coyuca de Benítez. Cuenta con una extensión territorial de 1,882.60 km² lo que representa el 2.95% de la superficie estatal.

El proyecto se encuentra al norte del poblado “Lomas de San Juan” y al sur del poblado “El Treinta”; a la altura del kilómetro 379 de la carretera federal número 95 “México-Acapulco”, a una distancia aproximada de 8 km de la ciudad de Acapulco, en el Estado de Guerrero



Fuente: INEGI. Carta Topográfica Digital, Clave: E14C57d Escala 1:20 000, Edición:2012.

II.1.4 Inversión requerida

Este proyecto tiene contemplado una inversión aproximada de \$14,286,024.00 (Catorce millones doscientos ochenta y seis mil veinticuatro pesos 00/100 MN), donde se incluyen todos los costos consistentes en maquinaria pesada, camiones de voleo personal humano, así como los insumos, trámites y gestiones administrativas, así como de las medidas de prevención y mitigación en materia ambiental que se realizarán en la operación del proyecto, durante el período extracción.

El costo aproximado para la implementación de medidas de prevención y conservación y mitigación es del 1,298,727.00 (Un millón doscientos noventa y ocho mil setecientos veintisiete pesos 00/100).

El presente proyecto es de inversión mexicana, que generara fuentes de empleo a los habitantes del área, por los que se justifica económicamente su instalación, además de impulsar la inversión y satisfacer los requerimientos que el municipio de Acapulco requiere.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio (en m²)

La superficie del predio es de 105 ha, de las cuales el proyecto Ampliación Flancos en Cantera El treinta, se pretende realizar en 1.6 ha (16,000 m²), desglosados de la siguiente manera:

Tabla 1. Infraestructura para la operación del proyecto.

NOMBRE		SUPERFICIE
Área de explotación	Polígono 1	0.6 ha
	Polígono 2	1.0 ha
TOTAL		1.6ha. (16,000m ²)

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, Tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

Con base en el muestreo y censo realizados en el proyecto, revisión histórica de imágenes satelitales de Google Earth, análisis en Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGIEA), vuelo con aeronave no tripuladas, revisión de las Carta de uso de suelo y vegetación, Serie VII, se ubica en Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia, aunado a eso, a la imagen satelital de Google Earth, Mapa Digital de México (MDM), vuelo con aeronave no tripuladas, el área del proyecto presenta vegetación del tipo forestal.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes

El presente proyecto no tiene contemplado ni proyectado la construcción de obras permanentes, ya que cuenta con una planta de cribado con una superficie aproximada de 1.6 hectáreas.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

De acuerdo con la clasificación de INEGI, así como de levantamiento de campo realizado por un especialista, el sitio elegido para la Ampliación Flancos en Cantera El treinta corresponde a un uso de suelo de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área de estudio se encuentra ubicada en el municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero. El municipio se localiza al sur de Chilpancingo, entre los paralelos 16° 41' 05" y 17° 11' 37" de latitud norte y meridianos 99° 30' 00" y 99° 59' 49" de longitud oeste. Su extensión territorial es de 1882.6 km², lo que representa el 2.95% de la superficie estatal. Limita al norte con los municipios de Chilpancingo y Juan R. Escudero, al sur con el océano Pacífico, al este con el municipio de San Marcos y al oeste con el municipio de Coyuca de Benítez. La cabecera municipal es la ciudad y puerto de Acapulco de Juárez, ubicada a 105 km de la capital del estado y con una altitud de 20 msnm.

En las inmediaciones del sitio del proyecto existen áreas de servicio, oficinas, mantenimiento, así como una planta de trituración e instalaciones eléctricas, que fueron construidas con anterioridad cuando comenzó el aprovechamiento de la cantera.

II.2 Características particulares del proyecto

En el proyecto Ampliación Flancos en Cantera El treinta se desarrollará sobre las actuales instalaciones en operación de la Cantera el Treinta propiedad de Holcim Operaciones México entre los poblados El Treinta y Lomas de San Juan en el Municipio de Acapulco, Guerrero; éste ocupará una superficie de 1.6 ha con una duración estimada de 6 años implicando la remoción de vegetación.

El proyecto consiste en la ampliación de 1.6 has en una cantera ya existente de 19.5 has. El método de explotación utilizado actualmente es el de tajo a cielo abierto minándolo de arriba hacia abajo, a fin de mantener la estabilidad de la cantera y realizar las combinaciones necesarias dadas las condiciones geológico-estructurales de la roca

Las actividades a desarrollar en el proyecto serán:

- Preparación del sitio
- Nivelación de bancos
- Conformación de bancos (plantillas de barrenación y tumbe de material)
- Carga y Acarreo
- Trituración
- Mantto de caminos
- Mantto de equipos móviles
- Mantto de equipos trituración
- Etapas de Abandono del sitio (post-operación)

El material a extraer de acuerdo al yacimiento es mármol, mármol con sílice y gneis. La frecuencia de tumbe de material será de acuerdo a las necesidades de la operación y demanda existente.

Los equipos a utilizar serán:

Cantidad	Equipo	Capacidad
1	Hidrotrack	18-25 mts/l
1	Cargador Frontal	4.2 m3
4	Camiones	18 ton
1	Motoniveladora 120	N/A
1	Pipa para riego	10,000 lts
1	Excavadora	1.2 m3

Por lo que las actividades a desarrollar serán las mismas plasmadas en la primera autorización Oficio Núm. DFG-SGPARN-UGA-DIRA/00008/2016 expuestas a continuación

- **Desmonte:**

Una vez hecho el trazo del área a explotar se procederá al rescate de especies de flora y fauna; se realizará el retiro de malezas, arbustos y árboles presentes con machete debido a lo escarpado del terreno; los productos de esta actividad se dispondrán en un sitio de almacén de donde serán tomados posteriormente para la rehabilitación.

Esta actividad se realizará sólo en la época de secas y se hará en un periodo de 5 meses, El tiempo que transcurra entre cada periodo estará en función de las necesidades de material de acuerdo al plan de explotación.

- **Nivelación de bancos:**

La nivelación de los bancos se realizará con excavadoras de orugas equipadas con martillo y/o cucharón, ésta recuperará las rocas sueltas llevándolas de nuevo hacia el banco para evitar que se deslicen por la ladera y puedan llegar a la carretera ocasionando la colisión con algún vehículo o la interrupción de la circulación.

El sentido del avance en la nivelación y recuperación de rocas será perpendicular a la dirección de los bancos.

- **Conformación de bancos:**

Formadas y comunicadas las terrazas se realizará una primera plantilla que se adaptará en diseño irregular a la geometría de la terraza, el barrenado tendrá dimensiones que pueden variar desde menos de 1 m de diámetro y hasta 9 metros de profundidad.

- **Voladura en banco de preparación:**

Hecha la barrenación se carga el pozo con explosivos para llevar a cabo la voladura a fin de fragmentar la roca por detonación para así poder manejarla y recuperarla en el banco inferior.

- **Carga y acarreo:**

La roca fragmentada es recuperada con un cargador frontal y cargada en camiones tipo “torton” de 18 ton de capacidad. Los camiones transportan el material desde el banco hasta las instalaciones de trituración en donde descargan el material directamente en el triturador primario.

- **Banco de producción:**

Una vez realizadas las actividades anteriores se cuenta con un banco nivelado y una altura constante de 10 m que entrara a la etapa de producción.

- **Barrenación en bancos de producción:**

Esta operación se realiza con una perforadora Hidrotrack con brocas de 3 ½” siguiendo en patrón en tresbolillo de 2.9 m por 3.1 m. En esta etapa se recuperan los polvos de trituración a fin de ser analizados químicamente para optimizar las calidades del material y poder utilizar al máximo los recursos del yacimiento.

- **Voladura en banco de producción:**

Ya con la plantilla de barrenación ejecutada se procede a cargar con explosivos y realizar la voladura para obtener material fragmentado, el tamaño máximo de las rocas a obtener en esta voladura es menor o igual a 2 m de diámetro.

- **Carga y acarreo:**

Con un cargador frontal se recupera el material ya fragmentado menor a 2 m y se carga en camiones de volteo tipo “torton” de 18 ton de capacidad para ser llevado hasta la trituradora.

En esta etapa del proceso el operador del cargador va tomando materiales de los diferentes bancos a fin de ir pre-homogenizando la calidad de las rocas de acuerdo con la información química obtenida de los polvos de barrenación. Mientras el operador del traseo durante el proceso de carga deberá de ir seleccionando las rocas con tamaño superior a 2 m y acomodándolas en zonas donde no interfieran con las demás actividades.

La distancia de acarreo depende de la etapa de avance en la secuencia de explotación y podrá variar desde los 1500 m hasta los 2000 m con un desnivel favorable de +30 m y en ocasiones de hasta -60 m con respecto a la ubicación de la trituradora primaria.

- **Moneo:**

Se utiliza una excavadora equipada con martillo hidráulico para reducir el tamaño de las rocas con más de 2 m para que puedan ser procesadas en la trituradora. Esta es una operación poco frecuente y sólo se realiza dos o tres veces al año con duración de 2 a 3 semanas cada una.

- **Trituración:**

En esta etapa del proceso el material recibido con tamaño de hasta 2 m de diámetro deberá de ser reducido hasta un tamaño menor de 1 ½”.

El circuito de trituración es un circuito abierto donde el proceso inicia con la descarga del material acarreado desde la cantera por los camiones de volteo. El vaciado de los camiones es directamente a la trituradora primaria de cono marca Taylor con capacidad de hasta 750 ton/h. El material que descarga la quebradora primaria pasa a una separador tipo grizzly en donde el material fino menor a 1” puede ser pasado directamente mediante bandas transportadoras a los apilamientos de arcilla o se integra a la descarga de la trituradora secundaria.

El material descargado por la trituradora primaria comprendido entre 1” y 12” de diámetro pasa a un segundo triturador de cono marca Symons de 7 ft cabeza estándar.

El material una vez pasado por la trituradora secundaria se recupera el 100% a un tamaño menor a 1 ½” el cual de acuerdo a su composición química se le puede o no integrar el material fino separado en el grizzly.

El material ya con el tamaño a -1 ½” es apilado en lotes para posteriormente ser enviado como materia prima a la fábrica de cemento.

En términos generales la cantera “El Treinta” suministra del 80 al 85% del material requerido como materia prima para la fabricación de harina cruda.

- **Carga y acarreo a fábrica de cemento.**

Los lotes de materia prima se almacenan para posteriormente ser cargados en los tracto-camiones para hacer un recorrido de 17.5 km a la fábrica de cemento. Con esta etapa concluye la operación de la cantera.

- **Mantenimiento de caminos Acarreo:**

Esta parte consiste en mantener en buenas condiciones los caminos de acarreo y limpias las cunetas de desagüe utilizando para ello una moto-conformadora, también como parte del mantenimiento se realiza el riego de los caminos para disminuir la generación de polvo. La frecuencia del riego se realiza de acuerdo con la época del año en la que se esté trabajando, incluso no siendo necesario realizarlo en la época de lluvias.

Los caminos que comunican la cantera, el centro de operaciones y la trituradora al igual que los caminos de comunicación entre niveles de la cantera son de terracería a excepción del camino principal de la entrada a las oficinas, el cual es de concreto hidráulico.

- **Mantenimiento a equipos mueve tierra:**

En las instalaciones de cantera se cuenta con un área destinada para el mantenimiento y sólo se realiza mantenimiento menor (cambios de lubricantes, filtros, engrasado y cambio de partes de desgaste) a los equipos de carga, acarreo y barrenación de acuerdo a las especificaciones y manuales del fabricante.

El mantenimiento mayor a los equipos se realiza preferentemente con los talleres autorizados por el fabricante a fin de garantizar el buen funcionamiento y rendimiento de los equipos.

Mantenimiento a equipos de trituración.

Debido al tamaño y naturaleza de estos equipos todo el mantenimiento es realizado directamente en el lugar por personal de planta capacitado, quienes cuentan con planes mensuales y anuales para cada equipo de acuerdo a los manuales. Los mantenimientos mayores de las trituradoras se realizan con el personal de soporte de la marca.

Taludes Finales:

Se dejara un talud final escalonado. Como consecuencia del ángulo general de 45° del mismo, elegido para minimizar el riesgo de futuros deslizamientos, los bancos individuales contarán con una altura de 10 m y un talud de aproximadamente 70°. Los bancos estarán comunicados entre sí a través de una rampa de acarreo y a su vez con el camino general de acarreo. A fin de controlar los escurrimientos, contarán con una ligera contra-pendiente (bombeo de 2°). Las bermas tendrán un ancho de 5 m.

II.2.2 Preparación del sitio

- **Desmonte:**

Una vez hecho el trazo del área a explotar se procederá al rescate de especies de flora y fauna; se realizará el retiro de malezas, arbustos y árboles presentes con machete debido a lo escarpado del terreno; los productos de esta actividad se dispondrán en un sitio de almacén de donde serán tomados posteriormente para la rehabilitación.

Esta actividad se realizará sólo en la época de secas y se hará en un periodo de 5 meses, El tiempo que transcurra entre cada periodo estará en función de las necesidades de material de acuerdo al plan de explotación.

- **Nivelación de bancos:**

La nivelación de los bancos se realizará con excavadoras de orugas equipadas con martillo y/o cucharón, ésta recuperará las rocas sueltas llevándolas de nuevo hacia el banco para evitar que se deslicen por la ladera y puedan llegar a la carretera ocasionando la colisión con algún vehículo o la interrupción de la circulación.

El sentido del avance en la nivelación y recuperación de rocas será perpendicular a la dirección de los bancos.

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

En virtud de que el proyecto es una ampliación de la cantera actual ya en operación no será necesaria de la realización de obras o actividades extras a las ya existentes

II.2.4 Etapa de construcción

II.2.4.1. Conformación de bancos

Hecha la nivelación se procede a la construcción de planillas para la barrenación a fin de tener pozos de sondeo para la disposición de los explosivos necesarios para la voladura en banco de preparación.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

II.2.5.1. Etapa de operación

II.2.5.1.1 Voladura en banco de preparación

Habiendo dispuesto los explosivos se dispone a realizar la voladura con la finalidad de reducir el tamaño del material a un máximo de 2 m de diámetro (dimensión requerida para su ingreso a la trituradora). El material con mayor diámetro es separado para posteriormente ser moneado con un martillo hidráulico a fin de reducir sus dimensiones y que estas sean las idóneas para ser triturado.

II.2.5.1.2 Carga y acarreo

El material con las características necesarias es pre-homogenizado y acarreado a la trituradora, donde se deberá de reducir su tamaño a $-1 \frac{1}{2}$ "a fin de ser clasificado como materia prima para la planta de fabricación de cemento.

II.2.5.2. Etapa de mantenimiento

De acuerdo a un calendario mensual y anual, así como a las condiciones climáticas (cuando es aplicable), se da mantenimiento a los caminos de acceso a los bancos, a los caminos de acceso internos y a la maquinaria utilizada, en esta última siempre siguiendo las especificaciones del fabricante a fin de mantenerle en las condiciones óptimas de rendimiento y evitando así riesgos por fugas o emisiones mayores a las permitidas por la normatividad vigente.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Dadas las características del proyecto no se requerirá de la realización de obras asociadas o provisionales.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación)

Se tiene un plan de rehabilitación que es enunciativo más no limitativo, puesto que se actualiza de acuerdo a los avances y posibilidades de la empresa.

II.2.7 Utilización de explosivos

Por las características geológicas y edafológicas propias del Proyecto, no considera necesaria la utilización de explosivos durante ninguna etapa de Preparación del Sitio y construcción.

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

De acuerdo con el Art. 3, Fracción XXX, XXXII y XXXIII, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se entenderá por residuos;

- Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;
- Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;
- Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;

En este sentido se señala que, al realizar el proyecto de construcción del Restaurante, se generarán residuos durante las diferentes etapas del proyecto, estos residuos seguirán la siguiente secuencia de actividades:

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

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

- La identificación de residuos por fuente específica de generación
- La elaboración de Bitácoras de generación de los residuos peligrosos
- La separación y envasado de los residuos
- El etiquetado de los contenedores
- El almacenamiento en los sitios destinados para ello y controles de entradas a través de Bitácoras
- La salida de los residuos de las áreas de almacenamiento temporal y su registro en Bitácora.

1. Residuos sólidos

La ejecución del proyecto en sus diferentes etapas generará una baja cantidad de residuos sólidos que pudieran contaminar el suelo, tales como vidrio, cartón y plástico, principalmente, producto de consumir bebidas y refrigerios almacenados en este tipo de material. Estos residuos se colocarán en tambos de 200 litros con tapa y con su leyenda respectiva. Estos contenedores también estarán ubicados dentro del almacén temporal del material extraído y cada vez que estén saturados serán transportados al sitio que indique la autoridad municipal.

2. Residuos peligrosos

Para el mantenimiento y atención a descomposturas de vehículos y maquinaria empleada durante el proyecto se recurrirá a talleres debidamente establecidos en la localidad, por lo que estos establecimientos son los responsables del manejo y disposición final de los residuos líquidos y sólidos peligrosos generados por estas actividades.

Los residuos peligrosos, sólidos y líquidos, que se generen en casos excepcionales por la realización de actividades de mantenimiento sencillo a los vehículos o maquinaria in situ como estopas, aceite y filtros, etc., que se consideren residuos peligrosos de conformidad con los listados emitidos por las autoridades competentes, serán almacenados en tambos de 200 litros, debidamente rotulados y con tapa hermética, para su posterior entrega, mediante la contratación correspondiente, a una empresa debidamente autorizada en el manejo, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos.

El área destinada para este propósito cumplirá con las especificaciones establecidas en la LGEEPA en materia de residuos peligrosos. Este espacio estará habilitado dentro del almacén temporal del material extraído.

3. Emisiones a la atmosfera

Se emitirán emisiones a la atmósfera que se consideran de bajo impacto, pues sólo estarán activos tres carros de volteo; además la zona donde se trabajará es una zona abierta.

Por la combustión de los motores de la maquinaria pesada y vehículos de carga que utilizan como combustible el diésel y la gasolina se estima que los niveles de emisiones a la

atmósfera serán en promedio de 17.8 gr/km por vehículo. Dichas emisiones serán de manera temporal y son mitigables, utilizando maquinaria y vehículos de modelos recientes o en buenas condiciones mecánicas.

4. Ruido

Otra fuente que se considera es la emisión de ruido, producidas por el uso de la maquinaria y vehículos de carga. El promedio de los decibeles emitidos por vehículo oscila alrededor de 65 decibeles. Mismos que se apegan a lo establecido

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

Los trabajos desarrollados por la construcción del restaurante Beso de Luna, estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con el proyecto, la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal. El manejo se llevará a cabo de acuerdo con las características de volumen generado, procedencia, costo de tratamientos o disposición final, posibilidades de recuperación, reciclaje o reemplazo por insumos que generen residuos con menores índices de peligrosidad.

En este sentido el manejo de los residuos seguirá la siguiente secuencia de actividades:

- Recolección y separación
- Almacenamiento temporal en los terrenos rentados colindante al proyecto
- Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
- Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
- Disposición final

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

- La identificación de residuos por fuente específica de generación
- La elaboración de Bitácoras de generación de los residuos peligrosos
- La separación y envasado de los residuos
- El etiquetado de los contenedores
- El almacenamiento en los sitios destinados para ello y controles de entradas a través de Bitácoras
- La salida de los residuos de las áreas de almacenamiento temporal y su registro en Bitácora.

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

Todo proyecto implementado para mejorar el nivel de vida lleva efectos tanto positivos como negativos.

El proyecto, se encuentra ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez, es parte fundamental en los procesos de integración social y no están exentas de cumplir con las disposiciones jurídicas de garantizar el respeto al medio y a los elementos que lo conforman en el proceso de su rehabilitación.

El objetivo del presente Capítulo es la descripción sobre cómo el proyecto cumple con los distintos ordenamientos jurídicos aplicables de acuerdo con el tipo de obra y actividad, por lo que a continuación se aborda el Proyecto, que se vincula con las leyes, reglamentos y normas aplicables en materia ambiental en los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal, asimismo, como planes y programas de ordenamiento que resulten aplicables.

El no observar las obligaciones que imponen estas leyes, implicará no sólo un daño o afectación negativa sobre el entorno, sino una responsabilidad por parte de quien realiza los proyectos que puede resultar en infractoras apercibiéndose de sanciones administrativas como; la multa, es por lo anterior, y a fin de cumplir con las obligaciones a las que se encuentran sujetas, que a lo largo de este capítulo se hará referencia a los principales ordenamientos jurídicos aplicables al tema y a las diversas obligaciones que se imponen a esta actividad.

El propósito de realizar estudios de Manifestación de Impacto Ambiental se encuentra implícito en el criterio de garantizar progreso y justicia social que las leyes mexicanas contemplan, sin comprometer el preservar de un ambiente sano, parte fundamental en los procesos de desarrollo social. Las leyes y normas que se refieren a la priorización del cuidado del medio ambiente son la base en la que se fundamentan los estudios ambientales cuando se relacionan a obras que representan la posibilidad de progreso económico local y regional, participación del desarrollo integral de nuestro municipio y facilitan la vida de los pobladores y turistas que visitan el puerto de Acapulco.

En este sentido, el presente estudio expresa la voluntad del promovente de respetar plenamente los instrumentos jurídicos y las normas que aplican en materia de impacto y protección al ambiente y sus componentes, fomentando en todo momento trabajos de rehabilitación armónicos con el ecosistema natural de la zona.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo. 1 fracciones I, III y V. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;

La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

Artículo 3. fracciones XX, XXI, XXV, XXVI y XXVII. Para los efectos de esta Ley se entiende por: Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Manifestación del impacto ambiental: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlos o atenuarlo en caso de que sea negativo; Preservación: el conjunto de políticas y medidas anticipadas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales;

Prevención: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente; protección el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Artículo 5. Fracción X. Son facultades de la Federación:

La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

Artículo 15. fracción IV. Para la formulación y conducción de la política ambiental (...), en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

Artículo 28. fracciones XII. 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 establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el 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:

Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrio ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

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; Las obras y actividades que forman parte del estudio, se encuentran reguladas en materia de evaluación de impacto ambiental por el gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); de tal forma, que el promovente se encuentra apto para encargarse de llevar su análisis y dictaminación que se les sea aplicable. Además, se recalca que anteriormente la empresa ya contaba con una autorización en materia de impacto ambiental con oficio núm. DFG-SGPARN-UGA-DIRA/00008/2016.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo 1. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Artículo 2. La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

Artículo 3. fracciones XIII y XIV. Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley y, entre otras, las siguientes:

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

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

Artículo 4. fracción I. Compete a la Secretaría: Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento.

Vinculación; Las actividades que forman parte del proyecto, se llevarán bajo medidas preventivas y de mitigación, así como también se propone compensar ambientalmente con una reforestación con plantas nativas de la región, aunado a la vinculación anterior, la empresa contaba con una previa autorización en materia de impacto ambiental.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

Artículo 1. La presente Ley 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, (...).

Artículo 2. fracción I. Son objetivos generales de esta Ley:

Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico- forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos.

Artículo 3. fracciones II, XI y XXII. Son objetivos específicos de esta Ley:

- Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal.
- Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad; Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos.

Artículo 63. Las autorizaciones en materia forestal solo se otorgarán a los propietarios de los terrenos y a las personas legalmente facultadas para poseerlos y usufructuarlos (...).

Artículo 120. Establece que quienes pretendan realiza cambios de uso de suelo en terrenos forestales deberán solicitar autorización a la Secretaría, presentando una solicitud en formato oficial y el Estudio Técnico Justificativo Correspondiente

Artículo 147. Fracción III. Realizar en materia de cultura forestal las siguientes acciones: Establecer espacios orientados a elevar el nivel de cultura, educación y capacitación forestales.

Vinculación; Cabe destacar que la empresa ha recibido anteriormente autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, como se indica en el oficio no. 132.SGPARN.UARRN.1157/2016. Además, se emitirá ante la Secretaría el trámite del Estudio Técnico Justificativo, en el cual se asegurará que no se comprometa la biodiversidad. Sin omitir que se llevarán a cabo medidas preventivas para cada actividad de extracción.

Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

El proyecto se vincula con esta ley en los siguientes artículos:

Artículo 1. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario 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 3. fracciones I, II, IX, XX y XLIX. Para efectos de esta Ley se entenderá por: Aprovechamiento extractivo: la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza.

Aprovechamiento no extractivo: las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres.

Conservación: la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

Especies y poblaciones en riesgo: aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley.

Vida silvestre: los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

Artículo 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación (...).

Artículo 5. Fracciones I y II. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en

materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever, entre otros, lo siguiente: La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres.

Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.

Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

Artículo 29. Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

Vinculación; Se hace énfasis, que el proyecto no afectara a las especies de los grupos faunísticos de: Aves, reptiles, mamíferos o anfibios. No se llevará a cabo ninguna actividad de interés cinegética que conlleven el aprovechamiento extractivo de estos.

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (RLGVS)

Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo 2. fracciones VIII, IX y XV. Además de las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para efectos del presente Reglamento se entenderá por:

Especie: la unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaz de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, que comparten rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales.

Especies asociadas: aquéllas que comparten el hábitat natural y forman parte de la comunidad biológica de una especie en particular.

Medidas de contingencia: las acciones que se aplicarán cuando se presenten situaciones que pudieran tener efectos sobre los ejemplares, poblaciones o especies de la vida silvestre

y su hábitat, afectando negativamente el logro de las metas de que se traten y que se encuentran incorporadas en el plan de manejo.

Vinculación; El proyecto se llevará a cabo de manera que no afecte a las especies de vida silvestre, cumpliendo con la normativa ambiental para proteger la integridad de los ejemplares presentes en la zona. Se realizó un levantamiento de información previo para identificar la flora y fauna locales, lo que permitió descartar la presencia de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esto facilitará la implementación de medidas adecuadas de prevención y mitigación.

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

Artículo 1. fracciones I, II y X. La presente Ley 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, con el objeto de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable con 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, así como establecer las bases para:

- Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos; bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.
- Determinar los criterios a considerar en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.
- Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetara su remediación.

Artículo 2. fracciones III, IV, V y X. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

- La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas.
- Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.
- La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el

manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible.

- La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.

Artículo 5. fracciones V, XXIX, XXX, XXXII, XXXIII y XXXIV. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- **Disposición final:** Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.
- **Residuo:** Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.
- **Residuos de manejo especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
- **Residuos peligrosos:** Poseen alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.
- **Residuos sólidos urbanos:** Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes.
- **Empaques:** Residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.
- **Responsabilidad compartida:** Principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.

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

Artículo 19. fracciones I y VII. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

- Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera.
- Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.

Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

Artículo 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Artículo 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

Vinculación; El Proyecto de “Ampliación Flancos en Cantera El treinta, en el Municipio de Acapulco de Juárez”, en el Estado de Guerrero, implementará medidas de mitigación, el

buen manejo en la disposición de residuos los cuales se incluyen en el Capítulo VI del presente estudio. Por la cantidad aproximada de residuos que se genere en el proyecto, se considerará como micro generador. De acuerdo con las medidas de mitigación se considerará llevar a cabo un registro de la generación de residuos, en caso de exceder la cantidad generada y cambiar de categoría se realizarán las acciones necesarias que verifiquen el cumplimiento de la presente Ley y Reglamento.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (RLGPGIR).

Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (...)

Artículo 2. fracciones I, II, X y XVII. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

- **Almacenamiento de residuos peligrosos:** Acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.
- **Acopio:** Acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo.
- **Instalaciones:** Donde se desarrolla el proceso generador de residuos peligrosos o donde se realizan las actividades de manejo de este tipo de residuos. Esta definición incluye a los predios que pertenecen al generador de residuos peligrosos o aquéllos sobre los cuales tiene una posesión derivada y que tengan relación directa con su actividad.
- **Recolección:** Acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral.

Artículo 14. El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, este Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

Vinculación; Durante las diferentes etapas del proyecto, se generarán residuos sólidos urbanos como resultado de las jornadas laborales. Estos residuos serán manejados adecuadamente y almacenados en sitios temporales, clasificándolos para su correcta disposición final, en cumplimiento con la LGPGIR y su Reglamento. Se implementarán medidas para asegurar un manejo adecuado de los residuos, considerando las estrategias propuestas en la Guía para el Almacenamiento de Residuos Peligrosos para Generadores y

Prestadores de Servicio (SEMARNAT, 2012). De este modo, se busca minimizar el impacto ambiental y garantizar el cumplimiento normativo.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (Lfra).

Artículo 1. La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. (...)

Artículo 2. fracciones III y XVI. Para los efectos de esta Ley, se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley. • **Servicios ambientales:** Funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.

- **Daño al ambiente:** Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley.
- **Servicios ambientales:** Funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.

Artículo 5. Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

Artículo 6. fracciones I y II. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

- Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría.

- No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.
- La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Artículo 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

Artículo 13. La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su estado base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño (...)

Artículo 15. La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

Artículo 16. Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstas en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.

Artículo 17. La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño (...)

Vinculación; Se da cumplimiento con lo que establece este instrumento jurídico, al presentar la MIA-P ante la autoridad correspondiente (SEMARNAT), con la finalidad de que una vez evaluada y dictaminado el estudio en comento; el promovente se pueda encontrar en aptitud de poder llevar a cabo los trabajos propuestos; en consecuencia. Destacando nuevamente que ya contaba con una autorización en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Ley General De Cambio Climático (Lgcc) Y Su Reglamento.

Artículo 87. La Secretaría, deberá integrar y hacer público de forma agregada el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.

- I. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro:
- II. Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del Registro.
- III. Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas.
- IV. Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas.
- V. El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes. V. La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.

Vinculación; Las herramientas utilizadas para la preparación y rehabilitación del proyecto deberán cumplir con la normativa en materia de emisiones a la atmósfera. Esto es fundamental, debido que la maquinaria a utilizar puede generar gases contaminantes. Se implementarán medidas para garantizar que todas las máquinas y equipos cumplan con los estándares establecidos, minimizando así el impacto ambiental asociado con las emisiones. Además, se realizarán monitoreos periódicos para asegurar el cumplimiento continuo de estas regulaciones.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

En términos de la Ley Federal de Metrología y Normalización, una Norma Oficial Mexicana (NOM) es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación (SCT 2016).

Tabla 1. Se presenta el listado de las normas oficiales mexicanas (NOM) vinculadas a este proyecto, así como la forma en que lo hacen.

MATERIA FLORA Y FAUNA SILVESTRE.		
NOM	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
NOM-059-SEMARNAT-2010	Esta norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la república mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los Criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta norma.	Lo que se establece en la presente norma, se realizó un diagnóstico del área de estudio con el fin de obtener identificadas las diversas especies que estén presentes. Durante los recorridos realizados se hallaron especies catalogadas en la Norma, sin embargo, el diseño del proyecto tiene como objetivo mantener todas las especies y desarrollar medidas preventivas y de mitigación.
MATERIA DE RESIDUOS		
NOM	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
NOM-052-SEMARNAT-2005	Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales y es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.	Durante el desarrollo de los trabajos y/o actividades que estén dentro del proyecto, se realizará la clasificación de los residuos, que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma, ya sea por sí o por tercera persona debidamente acreditada ante la SEMARNAT. Los trabajos se basarán en poder lograr de forma

		conjunta con el personal involucrado con el proyecto, así como la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal.
MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO		
NOM-041-SEMARNAT-2006	Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel permitido y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos. Esta es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minería.	<p>La presente norma, será aplicable durante el desarrollo del proyecto “Ampliación de la Cantera”, en el cual se podrían afectar o vulnerar las condiciones normales de la atmósfera, para lo cual, el proyecto contempla acciones tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar maquinaria en buenas condiciones de operación a fin de minimizar la emisión de gases. • El mantenimiento quedará prohibido dentro del sitio autorizado, de forma que dicha actividad deberá ser desarrollada en talleres mecánicos que cuenten con registro de manejo de residuos peligrosos o en sitios debidamente habilitados para dicha actividad.
NOM-045-SEMARNAT-2006	<p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> <p>Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. Esta norma solo será aplicable si durante la ejecución del proyecto se generan productos que puedan afectar o vulnerar las condiciones normales de la atmosfera, para lo cual, el proyecto contempla acciones tales como:</p>	

	<p>Utilizar maquinaria y vehículos en buenas condiciones de operación a fin de minimizar la emisión de gases. Además, se recomienda mantenerlas en constante mantenimiento y chequeo. Evitar llenar los camiones de acarreo de material hasta su máxima capacidad y de ser necesario cubrirlos con lona y humedecer el material. Para reducir emisiones de polvo, por circulación de vehículos, terracerías o</p>	
MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO		
NOM-080-SEMARNAT-1994	<p>Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Se aplica a vehículos automotores de acuerdo con su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p>	<p>El proyecto contempla diversas acciones para mitigar los impactos que se generen durante su ejecución, como son:</p> <p>Realizar mantenimiento preventivo, a la maquinaria para poder minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente.</p> <p>Se prohibirá realizar cualquier tipo de actividad de las etapas del proyecto durante la noche.</p>

Como ya se mencionó en el capítulo, que existen diversas Normas Oficiales Mexicanas, que se considerarán a la hora de realizar los diversos permisos y autorizaciones obtenidos para la realización del proyecto Ampliación Flancos en Cantera El treinta, en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero.

PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Este Programa fue expedido por medio del acuerdo publicado en el DOF en septiembre de 2012 (SEGOB, 2012). El ordenamiento promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración pública Federal que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Reconoce que cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se destacan las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. (SEGOB, 2012)

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB. El POEGT es un instrumento dirigido a guiar las acciones de la Administración pública y no pretende regular el uso de suelo.

Figura. - Ubicación del proyecto, dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.



De acuerdo con el estado que se tiene registrado en el 2008 del medio ambiente, que se describe como: Inestable a crítico. Conflicto Sectorial Medio.

No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de Descripción del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio de acuerdo con la ubicación del proyecto.

Tabla 2. Descripción de la Región Ecológica 18.34

Concepto	Descripción
Región Ecológica	18.34
UAB	139
Política	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Prioridad de Atención	Muy alta
Rectores de desarrollo	Turismo
Asociados del desarrollo	Agricultura – Minería Poblacional
Otros sectores de interés	CFE – SCT
No. de estrategia sectorial aplicable.	4,5,6,7,8,12,13,14,15,15BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 35,36,37,38,40, 41, 42, 43 y 44.
Escenario al 233	Crítico
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km ²): Alta. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 9.4. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. SEMARNAT 2014.

Es de resaltar que dentro de esta región ecológica se tienen planteadas Estrategias Sectoriales, ordenadas en tres grupos (I, II y III). De dichas estrategias de la UAB 139 las siguientes hacen referencia al tipo de actividad que pretende desarrollar el Proyecto.

Estrategias. UAB 139

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

C) Protección de los Recursos Naturales

12. Protección de los ecosistemas.

13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio fertilizantes.

D) Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bio energéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.

21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.

22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.

23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

A) Suelo urbano y vivienda.

24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias

25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

C) Agua y saneamiento

27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

E) Desarrollo Social

33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

A) Marco jurídico

42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

B) Planeación del ordenamiento territorial.

43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.

44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Vinculación; Las obras y/o actividades proyectadas que son contempladas para el proyecto, son compatibles y/o congruentes con las políticas y aptitudes sectoriales del Ordenamiento Ecológico General del Territorio, de forma a que las estrategias sectoriales se contempla proteger los ecosistemas, orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional, sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional, de esta manera se genera e impulsa las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero (POTDUEG) 2024-2050

El presente programa fue aprobado en la Quinta Sesión Ordinaria del Consejo de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero, el 19 de marzo de 2024; publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero el 19 de abril de 2024; e inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado Libre y Soberano de Guerrero, el 21 de junio de 2024. Es un instrumento base del Sistema de Planeación Territorial, sustenta la política de desarrollo urbano en Guerrero, ya que representa un instrumento en congruencia con otros niveles y ámbitos de planeación territorial, fundamentado en los marcos normativos y en criterios internacionales para el desarrollo territorial. Así, hace una revisión de la situación que guarda el territorio guerrerense y sus tendencias, con base a sus potencialidades de desarrollo. Esto permitió trazar una ruta de desarrollo a través de estrategias en el corto, mediano y largo plazo, con una visión a 25 años.

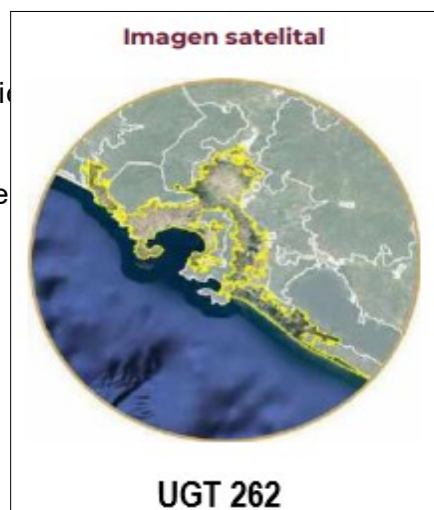
- **Objetivo General**

Promover el desarrollo territorial del estado de Guerrero bajo un esquema de sostenibilidad, impulsando un bienestar sostenible y cohesivo en todas las regiones mediante la ampliación y mejora de la cobertura de infraestructuras y equipamientos esenciales para satisfacer las necesidades básicas para todas las personas del estado y la movilidad adecuada, la restauración y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad para garantizar el mantenimiento de bienes y servicios ecosistémicos y un medio ambiente sano; el fomento de oportunidades económicas para los grupos más vulnerables, con especial énfasis en la adaptación al cambio climático

- **Estrategia General**

Para cumplir con el objetivo planteado y orientar el desarrollo del estado de Guerrero hacia la visión 2050 o imagen objetivo, se han diseñado una serie de estrategias para la atención de los principales retos del estado, mismas que tienen por objeto atender las necesidades identificadas, resolver o mitigar las problemáticas urbanas, territoriales, económicas y ambientales en la entidad, así como aprovechar las potencialidades y fortalezas del territorio estatal y de las regiones para promover el desarrollo sostenible de largo plazo de Guerrero.

De acuerdo al Modelo de Ordenamiento Territorial expuesto en el POTDUEG, el cual establecen políticas, líneas de acción y metas para el Ordenamiento Territorial, el Desarrollo Urbano y su congruencia con los aspectos ambientales y territoriales, expresadas en el territorio a través de las unidades de gestión territorial (UGT), el presente proyecto se ubica dentro de la UGT 262, en el municipio de Acapulco de Juárez



Estrategias y líneas de acción del Modelo de Ordenamiento Territorial 262.

Estrategias	Línea de acción	Vinculación
Sostenibilidad ambiental		
ESA01. Estrategia de Tratamiento de Aguas y Conservación de Ecosistemas Ribereños y Acuáticos.	1. Rehabilitación de Infraestructura para el tratamiento de Aguas residuales	No aplica
	2. Restauración de Ecosistemas Acuáticos	No aplica
	3. Prevención y Control de Enfermedades	No aplica
	4. Promoción de Turismo Ecológico y Recreativo	No aplica
	2. Valorización de Servicios Ecosistémicos	No aplica
ESA02. Estrategia para la Gestión Sostenible de Residuos Sólidos	3. Reducción de impactos Antropogénicos	No aplica
	1. Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos	Los residuos sólidos urbanos serán llevados a un relleno sanitario utilizando un servicio privado autorizado para la disposición de los residuos o el servicio de recolección municipal.
	2. Modernización y Regulación de Sitios de Disposición Final	
	3. Promoción de Prácticas Sostenibles	
	4. Monitorización y Control de Pasivos Ambientales	
	5. Prevención y Respuesta a Emergencias	El Promovente identificará, clasificará y manejará sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.
	6. Expansión de la Capacidad e Infraestructura de Recolección	
	7. Reducción de impactos Antropogénicos	
ESA05. Estrategia de Fortalecimiento o Integral de Resiliencia Comunitaria.	1. Educación y Capacitación	No aplica al desarrollo del proyecto.
	2. Infraestructura Segura	
	3. Desarrollo Económico Sostenible	
	4. Fortalecimiento Integral de Resiliencia Comunitaria	
	5. Programas de Asistencia Social	

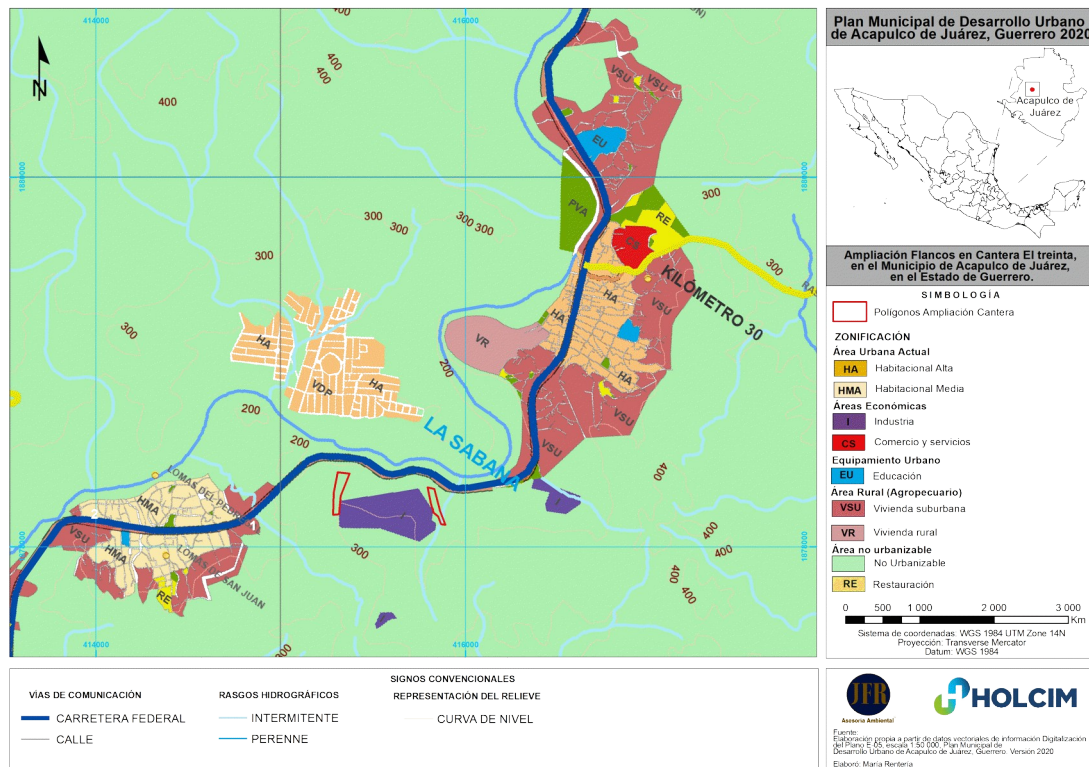
	6. Sistemas de Alerta Temprana 7. Protección y Conservación Ambiental 8. Financiamiento y Apoyo 9. Evaluación y Aprendizaje Continuo	
ESA06. Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático	1. Infraestructura Segura 2. Atlas de riesgo 3. Sistemas de alerta temprana 4. Organización y Respuesta	No aplica al desarrollo del proyecto.
Sostenibilidad urbana y territorial		
ESUT01. Estrategia para el Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible	1. Planeación y Regulación del Crecimiento Urbano 2. Fomentar los usos urbanos mixtos 3. Gestión de Riesgos y Reubicación 4. Favorecer la densificación y regeneración urbana: 5. Fomentar la infraestructura verde 6. Desarrollo de Infraestructura y Servicios Básicos 7. Políticas de Suelo Intraurbano y Anti-especulación 8. Establecer Reservas territoriales: 9. Vivienda asequible 10. Educación y Participación Ciudadana 11. Fortalecimiento de los catastros municipales 12. Profesionalización del sector inmobiliario	No aplica al desarrollo del proyecto.
ESUT02. Estrategia de Fortalecimiento o Integral del Sistema de Planeación Territorial, Desarrollo Urbano y Metropolitano del Estado de Guerrero.	1. Fortalecimiento de la estructura del Sistema de Planeación Territorial, Desarrollo Urbano y Metropolitano del Estado de Guerrero 2. Consolidación de la estructura funcional del Sistema de Planeación Territorial, Desarrollo Urbano y Metropolitano del Estado de Guerrero 3. Concentración de núcleos poblacionales 4. Priorización de la Educación 5. Refuerzo del Sistema de Salud 6. Integración de la Comunidad 7. Sistema urbano rural con conectividad	No aplica al desarrollo del proyecto.
ESUT03. Estrategia de Revitalización y Seguridad del Espacio Público Urbano	1. Priorización de espacios públicos para intervención 2. Transitabilidad del espacio público 3. Regulación del Comercio en Espacios Públicos 4. Mejora y Aumento de la Seguridad Pública 5. Creación y Revitalización de Espacios Públicos Habitables 6. Modernización de Infraestructura Peatonal 7. Planificación y Gestión de la Movilidad Urbana	No aplica con el proyecto
ESUT04 Estrategia Integral de movilidad.	1. Estrategia estatal de movilidad y seguridad vial (ESAMOV) 2. Consolidación de la red de transporte suburbano e intermunicipal	No aplica al desarrollo del proyecto.

	<ol style="list-style-type: none"> Articulación del sistema carretero del SUR del estado de Guerrero Sistemas multimodales de transporte en zonas metropolitanas Establecer Centros Multiservicios Comunitarios y Transporte efectivo Establecer Centros Multifuncionales y Educación a Distancia Salud Móvil y Telesalud Freno a la emigración 	
ESUT05. Estrategia de Prevención y Mitigación de Riesgos Hidrometeorológicos y Geológicos.	<ol style="list-style-type: none"> Análisis de peligros y gestión del riesgo Gestión integral de Riesgos Ordenamiento Territorial y Planificación Resiliente Reducción de la vulnerabilidad estructural Organización y Respuesta Conservación y Restauración Ambiental para la mitigación de riesgos hidrometeorológicos y geológicos Infraestructura y Logística Rural Capacitación y Concienciación Comunitaria Respuesta y Contingencia 	No aplica al desarrollo del proyecto.
Desarrollo social		
EDS01. Desarrollo social y humano.	<ol style="list-style-type: none"> Atención de las causas que promueven condiciones de marginación y pobreza Rezago de vivienda Acceso a educación de calidad Refuerzo del Sistema de Salud Integración de la Comunidad Fomentar la Práctica del deporte 	No aplica al desarrollo del proyecto.
EDS03. Cultura para el desarrollo sostenible.	<ol style="list-style-type: none"> Priorización de inversión estratégica Salvaguardar el patrimonio y promover la infraestructura y los sitios culturales Proteger las artes tradicionales y lenguas indígenas Impulso en la difusión en el uso innovador y sostenible de monumentos, inmuebles y espacios arquitectónicos Incorporación de pueblos indígenas y comunidades locales Promoción y difusión del conocimiento del patrimonio cultural tangible e intangible 	No aplica al desarrollo del proyecto.
Desarrollo económico		
EDE01. Estrategia de Desarrollo Económico Diversificado	<ol style="list-style-type: none"> Apoyo a MIPYMES Programa de Formalización Mejoras Regulatorias Capacitación y Formación Fomento al Sector Secundario Valor Agregado Agrícola 	No aplica al desarrollo del proyecto.

	7. Desarrollo Urbano Equilibrado 8. Programas Sociales 9. Fomento Económico y Desarrollo Local 10. Fomento de la Agricultura y Artesanía Local 11. Incorporación de mujeres jóvenes a la vida económica	
EDE03. Estrategia de Turismo sostenible e inclusivo	1. Impulsar un turismo sostenible y de naturaleza de baja escala 2. Construir una gobernanza colaborativa 3. Priorizar el patrimonio biocultural 4. Estimular la confianza del viajero 5. Impulsar los destinos sostenibles 6. Financiar y fondear proyectos 7. Facilitar una inclusión turística integral 8. Impulsar el turismo alternativo de Guerrero 9. Impulso de pueblos y barrios mágicos 10. Garantizar el libre tránsito y el acceso público a la zona de playa 11. Fomentar la innovación y el desarrollo 12. Establecer estrategias de fomento económico	No aplica con el proyecto
Estrategia para la prestación de los servicios y abasto		
ESUR01. Fortalecimiento de metrópolis	Ordenamiento Territorial y Urbano	Durante el desarrollo del proyecto se pegara a la normatividad del presente programa.

- **Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, Guerrero versión 2020.**

La actualización del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez, Guerrero 2020, tiene como disposiciones jurídicas que se señalan en la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible aplicables al ordenamiento territorial: (1) Erradicar la pobreza, (5) Igualdad de género, (9) Industria e infraestructura, (11) Ciudades y comunidades sostenibles; los ODS fueron aprobados en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, estableciendo una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental, los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible permitirán evaluar, analizar y formular los medios para alcanzar la nueva visión del desarrollo sostenible. Con base a lo señalado en el Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, Gro



De acuerdo a lo descrito en el Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, versión 2020, el área del proyecto se localiza en un uso de suelo de industria (I), el cual se describe a continuación

- **Área No Urbanizable**

Son las áreas que deberán protegerse y preservarse para permitir el equilibrio ambiental de los asentamientos humanos con su entorno. En estos espacios la urbanización será restringida y sólo se autorizarán aquellos usos que aseguren servicios de beneficio social, de carácter colectivo y de uso común mediante un manejo sustentable. El territorio determinado como no urbanizable se normará por las determinaciones de Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; con excepción de las determinaciones de este Plan para los corredores urbanos y sus franjas de influencia.

Datos generales	Superficie: 14,591.5ha	Población: >50,000 habitantes
	Uso de suelo y vegetación predominantes: otras categorías (5.0%), agropecuario (17.1%), vegetación perturbada (10.7%), asentamientos humanos (66.1%),	
Aptitudes	Asentamientos humanos: 7.3/10	Agropecuario: 1.7/10
	Conservación: 0.5/10	Turismo: 6.1/10
Datos ambientales	Índice de prioridad para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad: 0.8/10	Índice de cobertura vegetal: 1.1/10
	Fijación de carbono: 32.1 ton/ha/año	Sensibilidad de los ecosistemas por fragmentación: 1.3/10
	Prioridad de ecosistemas: 0.4/10	Índice de retención de suelos: 1.6/10
	Sensibilidad de la vegetación por fragmentación: 0.7/10	Erosión: 1.6 ton/ha/año
	Potencial para recarga del acuífero: 5.8/10	Riqueza de especies: 6.0/10

Vinculación: El presente proyecto se alinea con los lineamientos, asegurando que la actividad no comprometa los recursos naturales y cumpla con los criterios de desarrollo sustentables establecidos en el programa.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y ZONAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN.

Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las ANP son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por la mano del hombre, productoras de beneficio ecológicos cada vez más reconocidos y valorados (CONANP, 2009).

Áreas Naturales Protegidas Federales.

En la actualidad el Estado de Guerrero cuenta con cinco Áreas Naturales Protegidas, de las cuales 3 corresponden a Parques Nacionales (áreas con uno o más ecosistemas que destacan por su belleza escénica, valor científico, educativo de recreo, valor histórico, existencia de flora y fauna, aptitud para el desarrollo turístico o de interés general) y 2 Santuarios (áreas establecidas en zonas que se caracterizan por su riqueza biológica de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringido), ver Tabla.

Tabla: Áreas naturales protegidas de jurisdicción federal en el estado de Guerrero.

Categoría	Área Natural Protegida	Ubicación	Fecha de decreto	Ecosistemas	Superficie (ha)
Parque Nacional	El Veladero	Acapulco de Juárez	29/11/2000	Selva Baja Caducifolia	3,617.41
	General Juan Álvarez	Chilapa de Álvarez	30/05/1964	Bosque de pino-encino	528.00
	Grutas de Cacahuamilpa	Pilcaya y Taxco de Alarcón	23/04/1936	Selva Baja Caducifolia	1,600.00
Santuario	Playa de Tierra Colorada	Cuajinicuilapa y Marquelia	16/07/2002	Selva Baja Caducifolia, vegetación de dunas costeras y vegetación hidrófila.	138.58
	Playa Piedra de Tlacoyunque	Tecpán de Galeana	16/07/2002	Selva Caducifolia, vegetación de dunas costeras y vegetación hidrófila.	99.59
Reserva de Biosfera	Sierra de Huautla	Huitzucu de los Figueroa	08/08/1999	Bosque de Encino. Selva Caducifolia. Vegetación inducida.	59,030.94
	Sierra Tecuani	San Miguel Totolapan, Ajuchitlán del Progreso, Tecpán de Galeana, Coyuca de Catalán y Atoyac de Álvarez.	11/01/2024	Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino, Selva Baja Caducifolia, Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Abies y Bosque de Galería.	348,140-97-37.42

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Acciones y Programas, Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas de México, consultado en <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programas-de-manejo?idiom=es>, 09-07-2018.

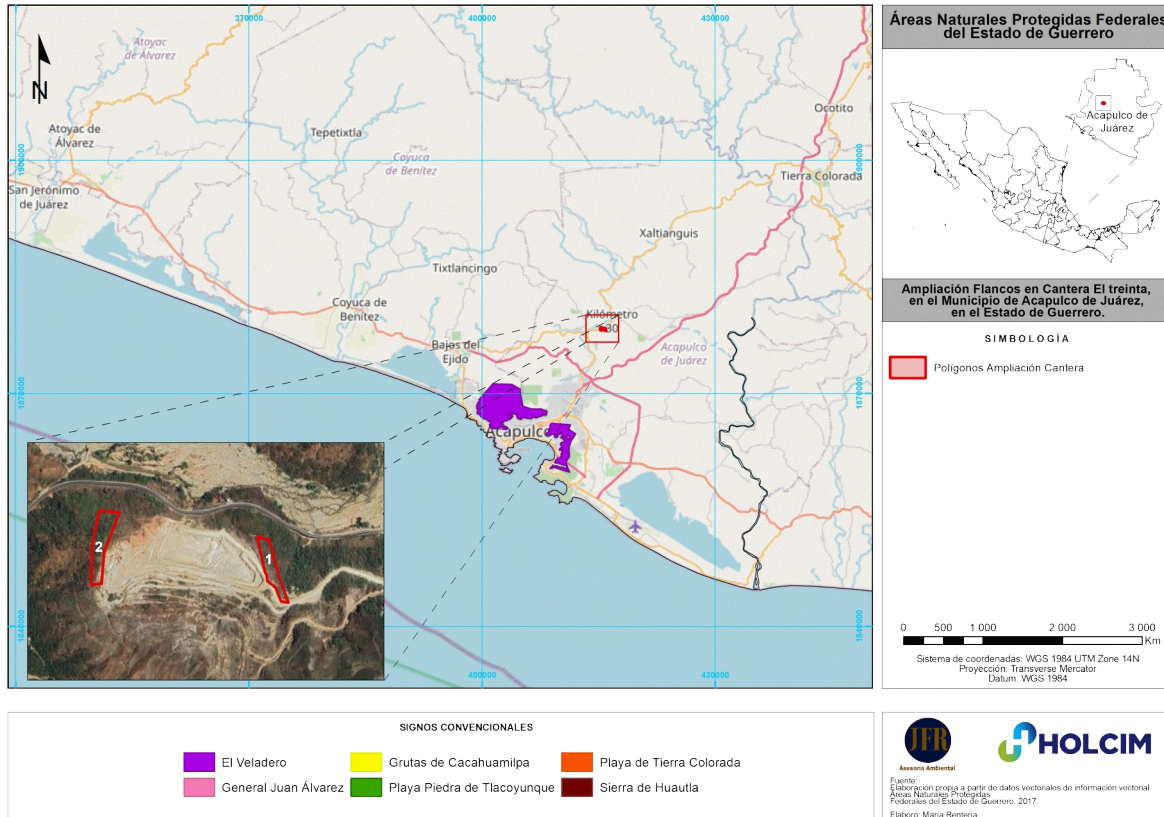


Imagen 7. Ubicación del proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) Federales en el Estado de Guerrero.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de “Ampliación Flancos en Cantera El treinta”, en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero; no se ubica dentro de ningún polígono de las Áreas Naturales Protegidas del jurisdicción estatal o federal, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

Áreas Naturales Protegidas Estatales Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas

Con base en los artículos 50 y 51 numeral III, inciso c del Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (RLBOGM) y con la finalidad de poner a disposición del público en general la información proporcionada por la autoridad competente del estado de Guerrero, se describe a continuación las Áreas naturales protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto “Ampliación Flancos en Cantera El treinta” en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero no se ubica dentro de ningún polígono de las Áreas Naturales Protegidas Estatales Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

Tabla. Áreas naturales protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México 2020.

Categoría	Área natural protegida	Ubicación	Fecha de decreto	Ecosistemas	Superficie (ha)
Parque estatal	El Limón	Zihuatanejo de Azueta	29/11/1972	Selva Baja Caducifolia	86.84
	Bicentenario "lotes 38 y 39"	Acapulco de Juárez	12/11/2010	Selva Baja Caducifolia	30.491802
Reserva Estatal	El Nanchal	Bienes ejidales de "San Miguel", Municipio de Chilpancingo de los Bravo	16/02/2010	Bosque de Pinoencino, Encino-pino y vegetación riparia	1,383.40
	Los Olivos	Bienes ejidales "La Esperanza", Municipio de Chilpancingo de los Bravo	26/02/2010	Bosque de Pino, Bosque de Pino-encino, Bosque de Encino-pino, Bosque de encino, Bosque mesófilo y Bosque de Galería	1,243.77
	Palos Grandes	Huitzucu de los Figueroa	19/02/2010	Bosque de encino, bosque tropical caducifolio y bosque de galería	448.13
	El Pericón	Huitzucu de los Figueroa	15/02/2010	Bosque de encino, bosque tropical caducifolio y bosque de galería	369.78

Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Áreas naturales protegidas del estado de Guerrero, consultado en: <https://conacyt.mx/cibiogem/index.php/anpl/anpl-guerrero>.

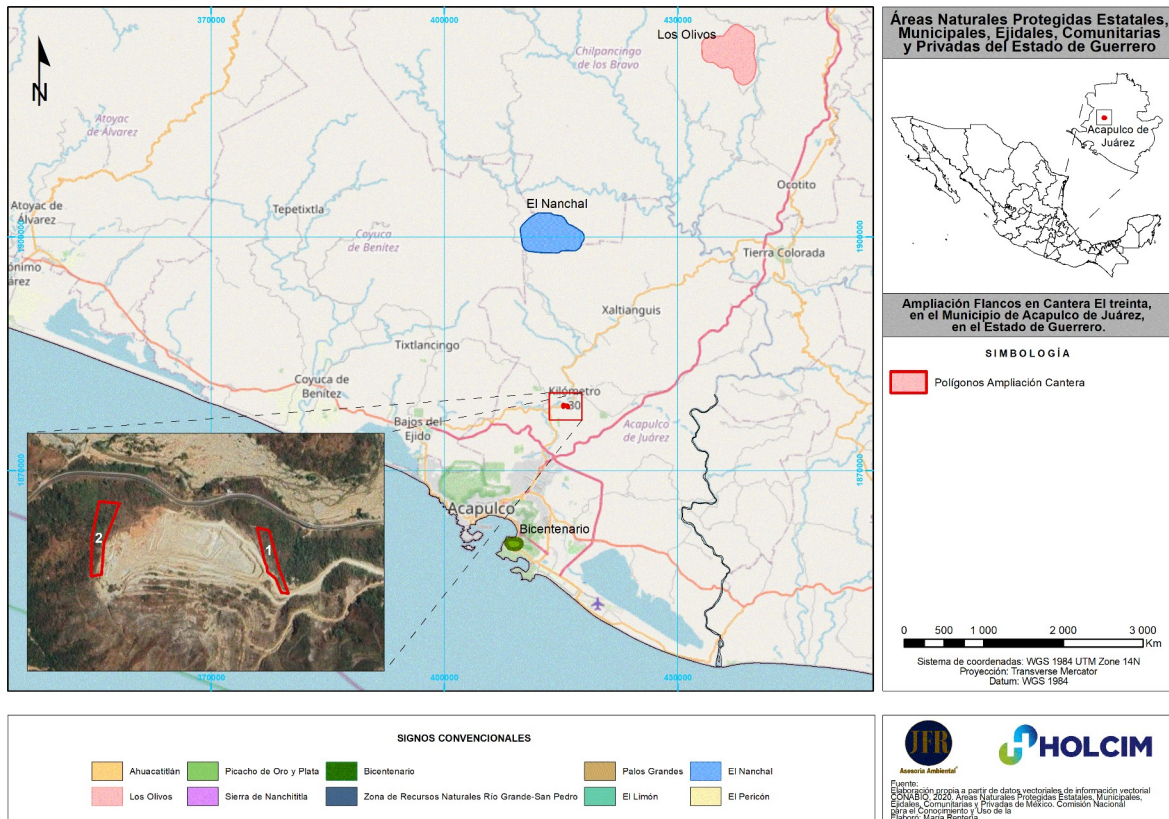


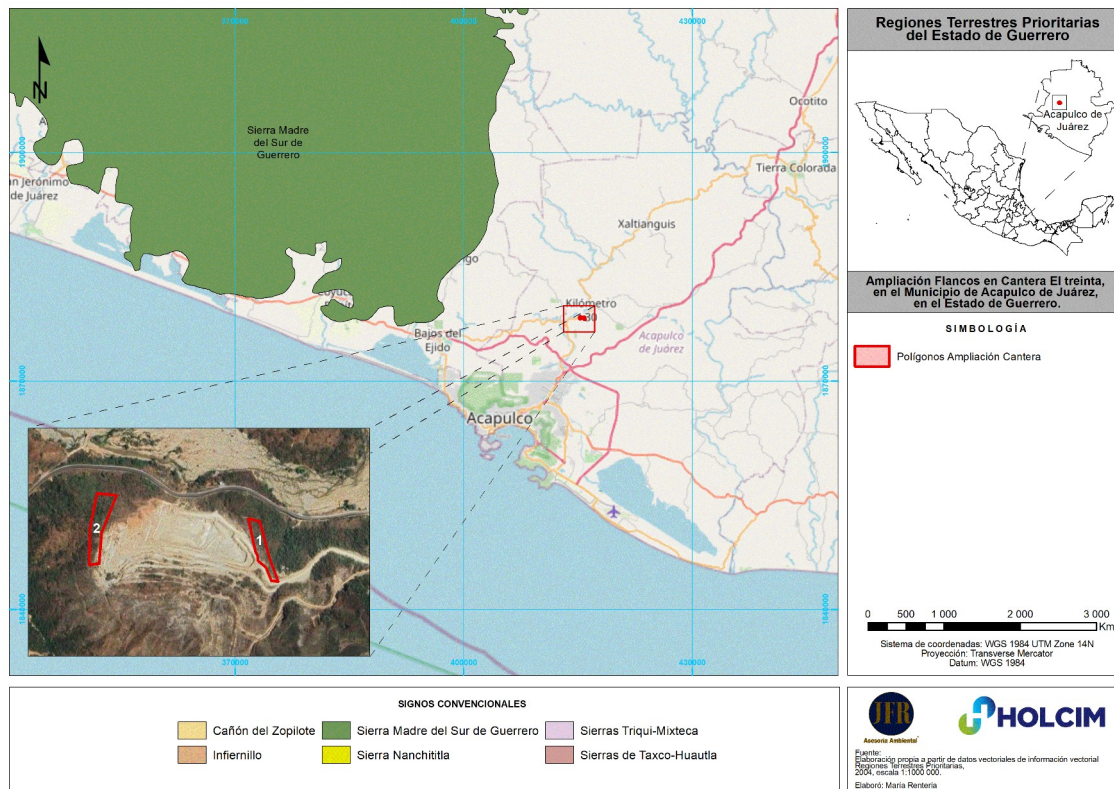
Imagen 8. Ubicación del proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) Estatales, Municipales, Ejidales, y Privadas del Estado de Guerrero.

Regiones prioritarias.

En México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre, acuático epicontinental, marino y protección de aves, para los cuales se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas con mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos presentes en nuestro país (CONABIO, 2007).

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las Regiones Terrestre Prioritarias corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza en el ecosistema y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2008). En México existen 152 regiones prioritarias que cubren una superficie de 515.55 km², de estas 6 se encuentran dentro del Estado de Guerrero las cuales son: El Cañón del Zopilote, Infiernillo, Sierra Madre del Sur de Guerrero, Sierra Nanchital, Sierras de Taxco – Huautla, Sierras Triqui – Mixteca (Laura Arriaga Cabrera, et al., 2009).



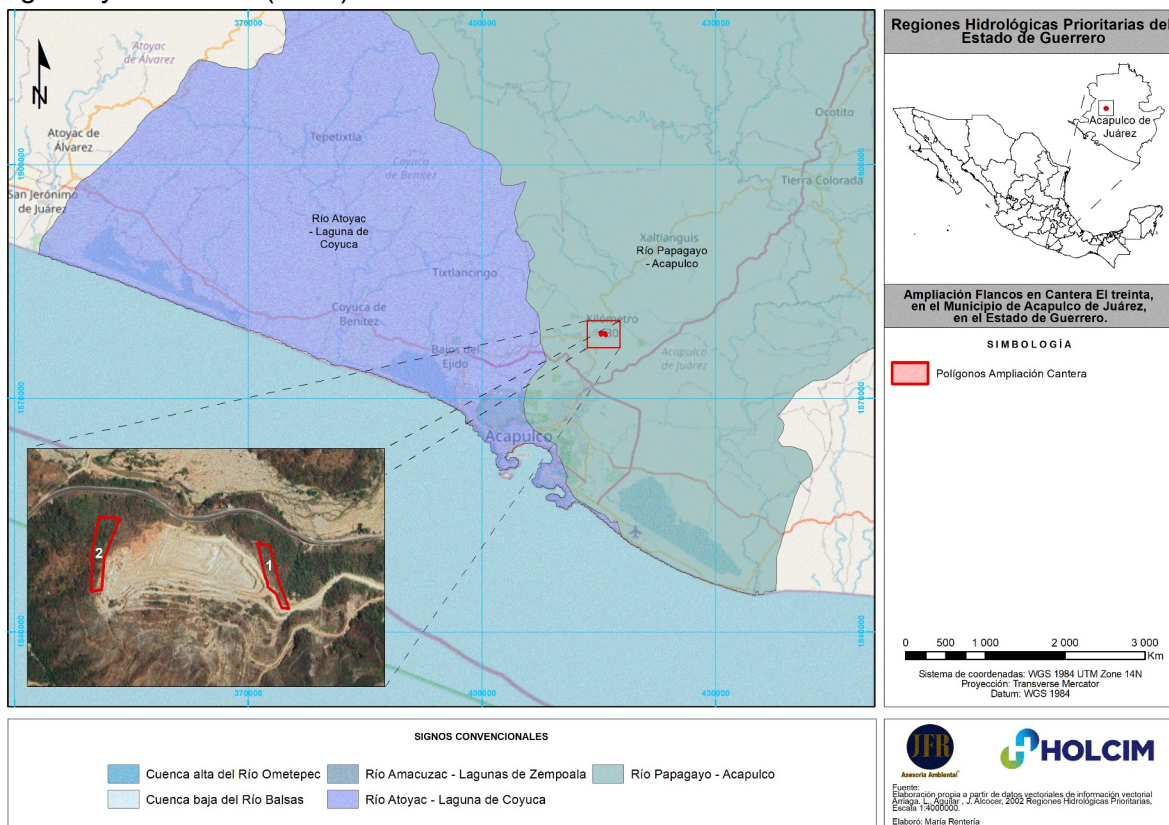
Fuente: Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002). *Regiones terrestres prioritarias*, escala 1:4000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

VINCULACIÓN; El área del proyecto, no se ubica dentro de ninguna de las cinco Regiones Terrestres Prioritarias razón por la cual no contraviene con sus diversos ecosistemas, de las disposiciones en la materia.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Este mapa presenta las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (110 áreas). En octubre de 1997, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició el Programa de Regiones Prioritarias Marinas y Limnológicas de México, con el apoyo de las agencias The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional Para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).

Este extracto del mapa original forma parte del Programa Regiones Hidrológicas Prioritarias, una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional del conocimiento y conservación de la biodiversidad de México. Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002).

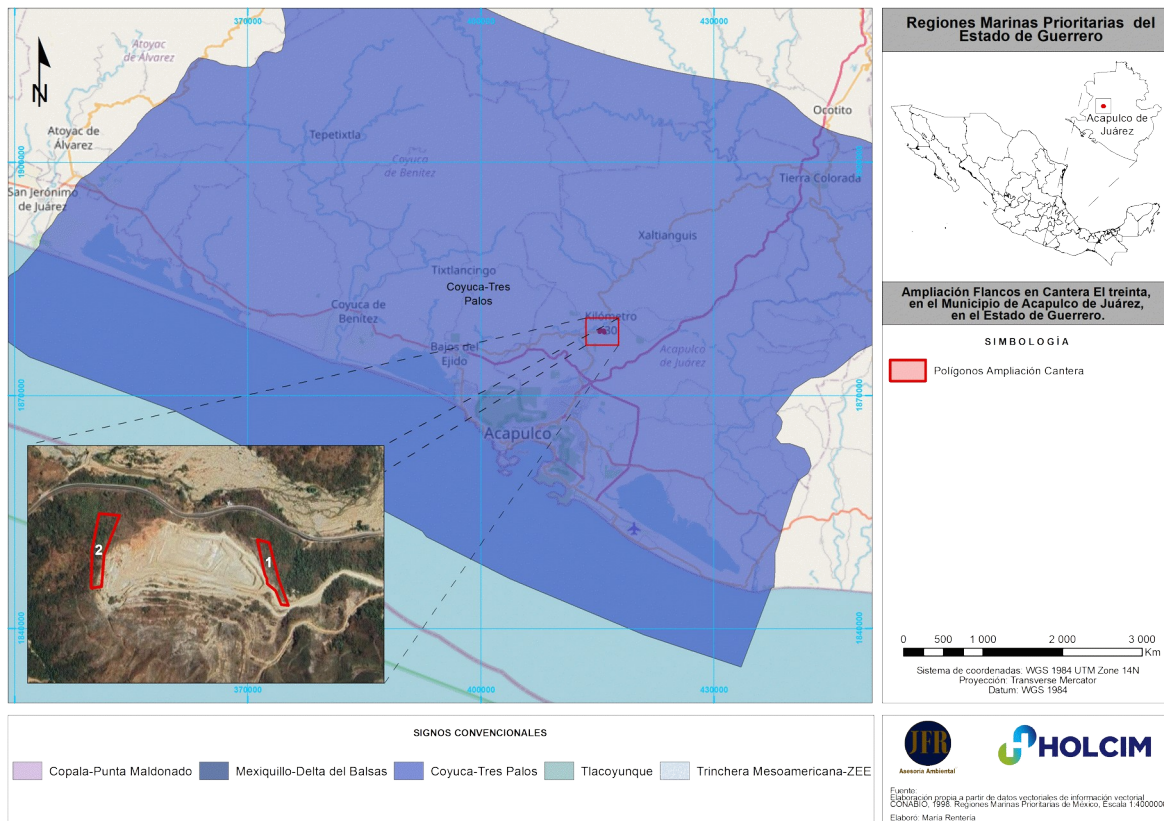


Fuente: Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002). *Regiones hidrológicas prioritarias*, escala 1:4000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Vinculación; Respecto al presente apartado, el área donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica 100 % dentro de la RHP no. 28 Río Papagayo – Acapulco, sin embargo, la realización del proyecto no presenta inconveniente legal alguno para su ejecución, a razón de que la RHP no presenta una reglamentación emitida en el DOF con lo cual se regule los usos y aptitudes del suelo. Con base a lo descrito, se resalta que no se verá afectada la biodiversidad e integridad del ecosistema, debido a que no habrá necesidad de realizar desmontes de cobertura forestal, aunado a que se desarrollaran medidas adecuadas para no incrementar de ninguna forma la problemática existente para el área del proyecto.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Llevando al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.).



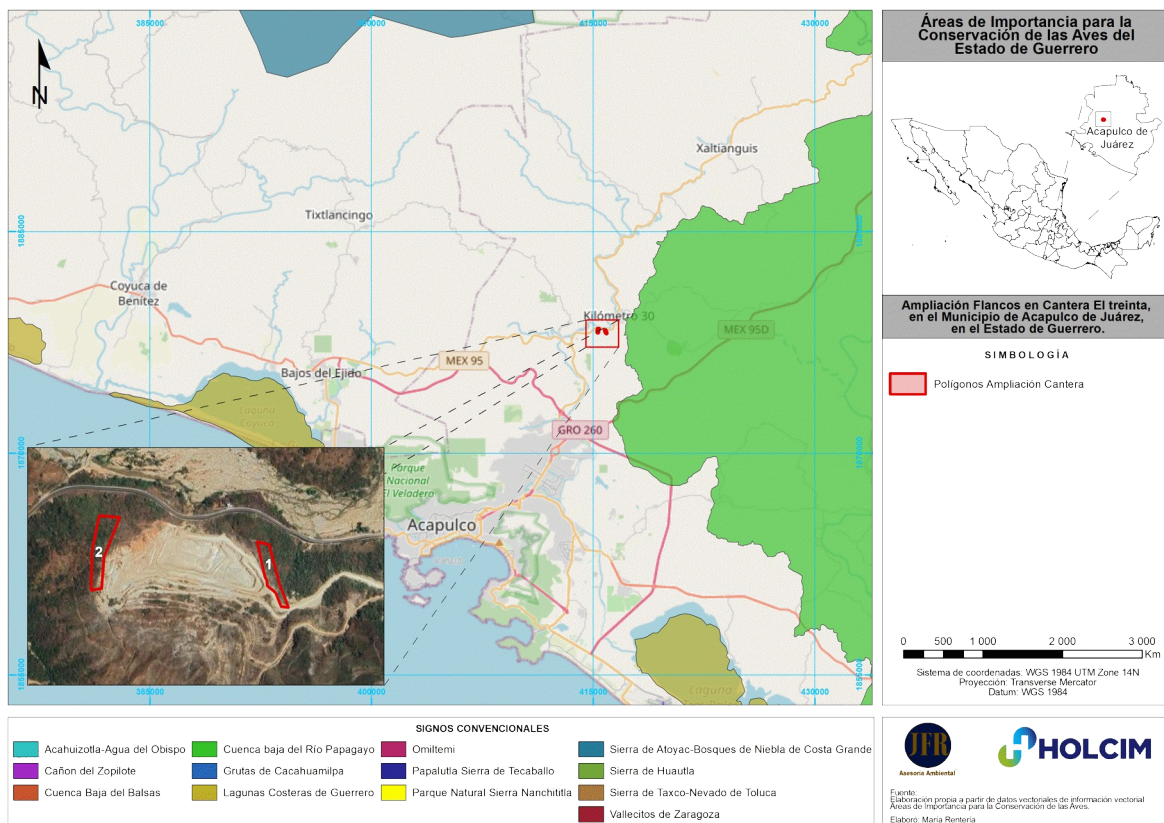
Fuente: CONABIO, 1998. *Regiones Marinas Prioritarias de México*, Escala 1:4000000.

Vinculación; El área donde se pretende desarrollar el proyecto, se ubica 100 % dentro de la RMP Cuyuca – Tres Palos, sin embargo, el proyecto no tiene algún inconveniente legal alguno para su realización, a razón de que la RMP no presenta una reglamentación emitida en el DOF con lo cual se regule los usos y aptitudes del suelo. Se resalta que no se verá afectada la integridad ecológica y las zonas pesqueras, debido a que no habrá necesidad de realizar desmontes de cobertura forestal, cortes en taludes o rellenos dentro del canal, aunado a que se desarrollaran medidas adecuadas para no incrementar de ninguna forma la problemática existente para el área del proyecto.

Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

En México existen 230 AICAS, de las cuales 10 se encuentran en el Estado de Guerrero, los cuales son: Acahuizotla – Agua de Obispo, Cañón del Zopilote, Cuenca Baja del Balsas, Grutas de Cacahuamilpa, Lagunas Costeras de Guerrero, Omiltemi, Sierra de Atoyac, Sierra de Huautla, Sierra de Taxco – Nevado de Toluca, Vallecitos de Zaragoza.



Fuente: CIPAMEX (CONABIO), 2015. *Áreas de importancia para la conservación de las aves, escala 1:250000. Sección mexicana de Consejo Internacional para la Prevención de las Aves. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.*

Vinculación; El área del proyecto “Ampliación Flancos en Cantera El treinta”, no se encuentra dentro de ninguna de las Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICA). Las actividades se llevarán a cabo exclusivamente en esta zona, garantizando que no se cause ningún daño a las AICA. Se implementarán medidas para proteger la avifauna local, asegurando que el proceso no afecte sus hábitats ni su bienestar.

Instrumentos de Planeación y Programas Federales

Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024.

Con base en lo emitido el 12 de julio del 2019 por el Diario Oficial de la Federación correspondiente al Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024, se señala lo siguiente: El documento está estructurado por tres ejes generales que permiten agrupar los problemas públicos identificados a través del Sistema Nacional de Planeación Democrática en tres temáticas: 1) Justicia y Estado de Derecho; 2) Bienestar; 3) Desarrollo económico.

El PND plantea un objetivo para cada eje general, que refleja el fin último de las políticas propuestas por esta administración en cada uno de ellos. A su vez, cada eje general se conforma por un número de objetivos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas. Asimismo, se plantean las estrategias de cada objetivo, que corresponden a los medios que se requieren para alcanzar la solución a cada una de las causas que generan el problema público y que son detalladas en el diagnóstico. Finalmente, se presentan los indicadores y metas que permitirán medir los avances en el logro de los objetivos que el Gobierno de México se ha propuesto alcanzar.

En este sentido se describen, los ejes, objetivos y estrategias en los que el presente proyecto de pavimentación incide dentro del PND.

El eje general de “Justicia y Estado de Derecho” tiene como objetivo general: Garantizar la construcción de la paz, el pleno ejercicio de los derechos humanos, la gobernabilidad democrática y el fortalecimiento de las instituciones del Estado mexicano.

Objetivo particular de incidencia

Objetivo 1.9. Construir un país más resiliente, sostenible y seguro. Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

1.9.5. Brindar atención prioritaria en los planes de reconstrucción a la vivienda, los servicios básicos, los medios de vida, la infraestructura pública y la reactivación económica, garantizando el uso de los recursos públicos con criterios de accesibilidad, sostenibilidad y no discriminación.

El eje general de “Bienestar” tiene como objetivo general: Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios.

Objetivo particular de incidencia

Objetivo 2.5. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales.

Estrategia 2.5.8. Promover la gestión, regulación y vigilancia para prevenir y controlar la contaminación y la degradación ambiental.

Objetivo 2.9. Promover y garantizar el derecho de acceso a la cultura de la población, atendiendo a la diversidad cultural en todas sus manifestaciones y expresiones con pleno respeto a la libertad creativa, lingüística, de elección o pertenencia de una identidad cultural de creencia y de participación.

Estrategia 2.9.6. Desarrollar y optimizar el uso de la infraestructura cultural pública, atendiendo las particularidades y necesidades regionales del país.

Objetivo 2.10. garantizar la cultura física y la práctica del deporte como medios para el desarrollo integral de las personas y la integración de las comunidades.

Estrategia 2.10.1. impulsar la construcción y rehabilitación de infraestructura adecuada para la práctica del deporte y la activación física con prioridad en las zonas de altas marginación y con altas tasas de violencia.

El eje general de “Desarrollo económico” tiene como objetivo general: Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

Objetivo particular de incidencia

Objetivo 3.6. Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.

Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

3.6.6 Promover la competencia, transparencia, evaluación y rendición de cuentas de los programas, acciones, procesos y recursos orientados al desarrollo de obra pública y la mejora de la infraestructura del país.

Vinculación; El proyecto “Ampliación Flancos en Cantera El treinta”, será un beneficio social integral que fortalecerá la economía local, siendo una comunidad eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional del Estado.

Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2027

El Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, está dividido en 3 ejes, los cuales son:

Ejes temáticos

1. Bienestar, Desarrollo Humano y Justicia Social:

Para garantizar los derechos de todas y todos desde una perspectiva integral, con el bienestar y la justicia social como ejes articuladores de una política pública, humana y sensible.

2. Desarrollo Económico Sostenible:

Para generar más y mejores oportunidades para todas y todos. Un Guerrero en el que los sueños de nuestros emprendedores se materialicen, en el que las familias tengan certidumbre, estabilidad económica, empleos bien pagados. Un estado que busque el crecimiento y desarrollo.

3. Estado de Derecho, Gobernabilidad y Gobernanza Democrática:

Para promover la más amplia participación y construcción ciudadana, con un Estado de Derecho consolidado, sin represión, sin persecución. Para construir un estado pacífico y con bienestar.

Ejes transversales

A. Integridad, Transparencia, Rendición de Cuentas y Combate a la Corrupción:

Porque existe el compromiso de arrancar de raíz la corrupción, el tráfico de influencias y las malas prácticas en todas las esferas de la administración, sin tolerancia, empezando de arriba hacia abajo.

B. Igualdad de Género e Inclusión Social:

Porque todos los programas, estrategias, objetivos y esfuerzos del Gobierno del Estado, tendrán una perspectiva de género y la sensibilidad social para garantizar una administración incluyente.

C. Austeridad y Administración pública Responsable:

Porque el Gobierno del Estado realizará un ejercicio austero pero eficiente, que atienda las necesidades de la población para garantizar que los recursos públicos lleguen a quienes más lo necesita.

Tomando en cuenta esto; el proyecto encaja en el eje temático 2 en el sentido que las propuestas de desarrollo que se impulsen en el Estado tengan como marco un adecuado equilibrio con la naturaleza y el principio del desarrollo sustentable.

Objetivo 2.40 Mejorar la gestión sostenible de los recursos naturales del estado de Guerrero		
Estrategia	Línea de acción	Vinculación
2.40.1 Contribuir al manejo integral de los recursos forestales en la entidad	2.40.1.1 Incrementar la superficie forestal bajo esquemas de conservación con enfoque de conectividad biológica y gestión sustentable del territorio	El presente proyecto presentará como una compensación ambiental una reforestación con especies nativas de la región.
2.40.3 Promover la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad en el estado de Guerrero	2.40.3.6 Establecer programas de rescate, control y atención de incidentes con especies nativas o exóticas y en peligro de extinción que habiten en el estado	
Objetivo 2.42 Promover, divulgar y concientizar la cultura y educación ambiental en el estado de Guerrero.		
2.42.1 Mejorar la cultura y educación ambiental en el estado de Guerrero	2.42.1.1 Impulsar la educación y cultura ambiental para la sustentabilidad, enfocada al conocimiento, así como al entendimiento del territorio y su capital natura	Posterior a su resolución de la MIA-P, se abarcara las platicas ambientales, referente al cuidado de la flora, fauna silvestre, residuos, así como las medidas preventivas que se prevén desarrollar durante el seguimiento ambiental.
	2.42.1.2 Fomentar el desarrollo, transferencia, divulgación y difusión de tecnologías, equipos y procesos para la mitigación y adaptación al cambio climático.	
	2.42.1.3 Fortalecer la sinergia de trabajo con la federación, los municipios, instancias educativas e instancias internacionales que tengan dentro de sus objetivos la investigación, diseño y ejecución de políticas con relación al cambio climático.	

Objetivo 2.43 Incrementar el acceso a la justicia ambiental, a través del fortalecimiento de la normatividad en el estado de Guerrero.		
2.43.1 Mejorar las capacidades interinstitucionales de inspección y vigilancia ambiental con un enfoque integral hacia el cumplimiento del derecho a un medio ambiente sano.	2.43.1.1 Promover e impulsar la inspección y vigilancia ambiental del estado de Guerrero	El presente proyecto llevará acabo posterior a su resolución de la manifestación, un seguimiento ambiental, en donde aplicará las medidas de mitigación que se propusieron en el estudio.
	2.43.1.2 Promover e impulsar la procuración de justicia ambiental en el estado de Guerrero.	

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2021 – 2024.

El Plan Municipal de Desarrollo 2018–2021, tiene como objetivo Identificar, atender las prioridades y requerimientos de la población acapulqueña, que permita enfocar los esfuerzos de esta administración que generen las condiciones para recuperar la economía, el bienestar social, la seguridad ciudadana y la imagen del puerto.

2.5. MEDIO AMBIENTE.

Estrategias

2.5.1. Promover el cuidado del medio ambiente en conjunto con la sociedad de manera participativa e involucrarla en el cuidado de los espacios ambientales.

2.5.2 Implementar acciones para el cuidado y preservación de medio ambiente.

Líneas de acción

2.5.1.3 Fomentar interés en la participación y mejora del medio.

2.5.1.4 Fortalecer el programa de educación ambiental.

2.5.4.5 Implementar Programas de certificación y verificación de empresas para que cumplan con la normatividad ambiental.

VINCULACIÓN; De acuerdo con lo que establece el plan municipal de desarrollo en cual concuerda con el proyecto “Ampliación Flancos en Cantera El treinta”, el cual implementa el cuidado, conservación, preservación del medio ambiente, la empresa tiene como objetivo compensar con una reforestación por los trabajos a realizar más adelante, así como también con cumplir en la normatividad ambiental.

III.12. PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020 – 2024.

Este programa tiene como principal marco de referencia la sustentabilidad ambiental, que es uno de los cinco ejes del plan Nacional de Desarrollo 2020 – 2024. Como elemento central del desarrollo, la sustentabilidad ambiental es indispensable para mejorar y ampliar las capacidades y oportunidades humanas actuales y venideras, y forman parte integral de la visión de futuro para nuestro país, que contempla la creación de una cultura de respeto y conservación del medio ambiente.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020 – 2024 será de observancia obligatoria para las dependencias de la administración Pública Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias. Asimismo, la obligatoriedad del programa será extensiva a las entidades paraestatales, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

Este programa tiene cinco objetivos integrados por diversas estrategias y que solo se mencionara el más relevante para el presente proyecto que se evalúa.

Objetivo 1. Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que sea la base del bienestar de la población.

Estrategia 2.2. Diseñar, establecer y coordinar políticas e instrumentos para reducir emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, así como promover y conservar sumideros de carbono, en concordancia con los compromisos nacionales e internacionales. Línea de acción.

2.2.3.- Impulsar sistemas de movilidad sustentable públicos, de bajas emisiones, eficientes, seguros, inclusivos y accesibles, con los últimos avances tecnológicos, reconociendo patrones diferenciados de movilidad entre hombres y mujeres de distintos grupos sociales, en comunidades y ciudades.

Vinculación; De acuerdo con lo mencionado con el programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales, se determinó que coincide con el objetivo 1, contribuyendo a la sustentabilidad ambiental del desarrollo nacional y al cumplimiento eficiente de la legislación y normatividad ambiental.

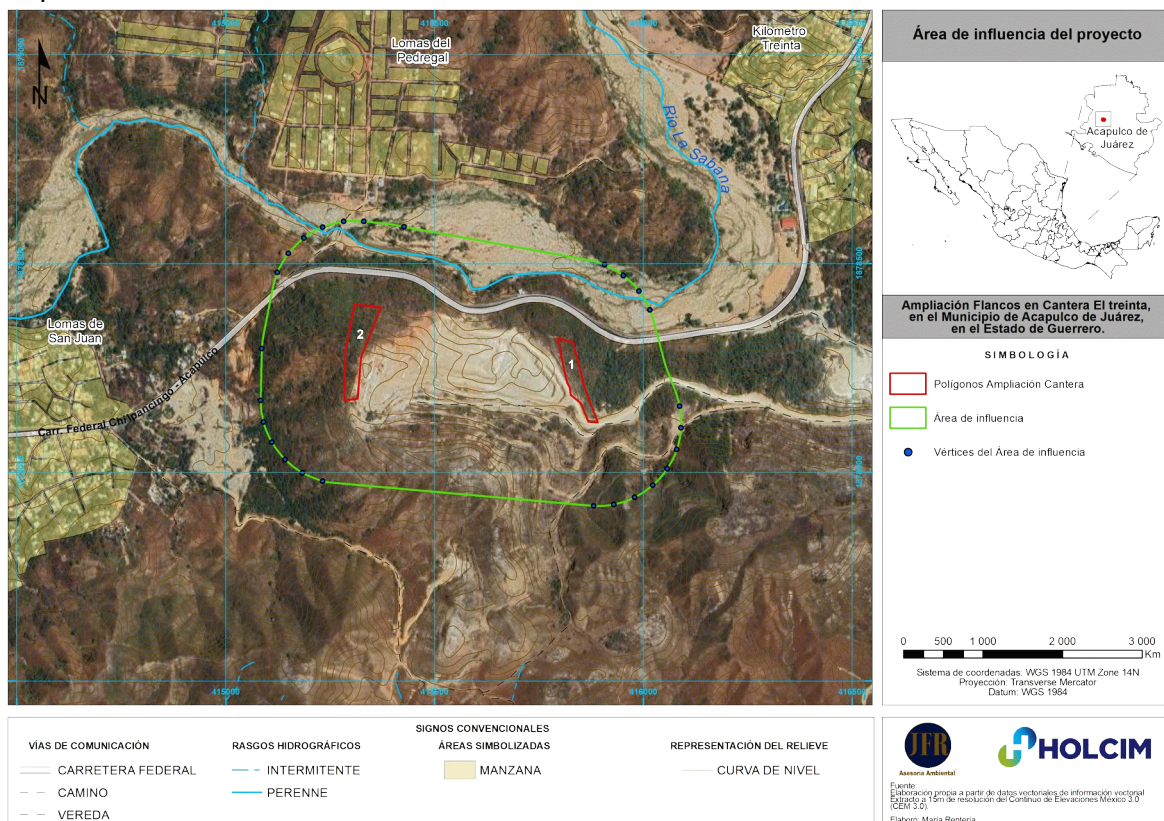
IV.DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

Inventario Ambiental

IV.1. Delimitación del área de estudio

El área de influencia de un proyecto se establece por el polígono que compone los elementos físicos, biológicos y sociales a ser impactados positiva o negativamente por las actividades del proyecto durante las etapas de construcción, operación y abandono. Para la delimitación del área de influencia se ha tenido en cuenta las características técnicas del proyecto, así como el emplazamiento de la infraestructura terrestre durante sus diferentes etapas, los componentes socioambientales y sus características. El área de influencia se comenzó a delimitar con base a las características del proyecto en cuanto a longitud del proyecto y los posibles impactos a generar por las actividades del tipo de proyecto a realizar, en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero. El Polígono del área de influencia se calculó en 100 a 200 m a los costados del área del área del proyecto (siendo estas las distancias máximas y mínimas arbitrarias definidas para el presente estudio), lo anterior arrojó un polígono de **55.9282** hectáreas de superficie.

Mapa del Área de Influencia



**CUADRO DE COORDENADAS UTM DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
“AMPLIACIÓN FLANCOS EN CANTERA EL TREINTA”.**

V	POINT_X	POINT_Y	V	POINT_X	POINT_Y
1	415232.4633	1878586.7759	16	415881.2803	1877919.3182
2	415282.8948	1878600.2889	17	415232.2362	1877978.8148
3	415331.0863	1878600.7767	18	415184.0000	1877998.7949
4	415427.3597	1878587.0943	19	415142.5786	1878030.5786
5	415907.5367	1878496.7759	20	415110.7949	1878072.0000
6	415952.7523	1878470.6706	21	415090.8148	1878120.2362
7	415989.6706	1878433.7523	22	415084.0000	1878172.0000
8	416015.7759	1878388.5367	23	415087.0635	1878296.0404
9	416087.1571	1878158.0181	24	415124.2241	1878478.5367
10	416090.5718	1878105.9194	25	415150.3294	1878523.7523
11	416080.3860	1878054.7121	26	415187.2477	1878560.6706
12	416057.2939	1878007.8860	27	415232.4633	1878586.7759
13	416022.8692	1877968.6321	Superficie: 55.9282 Ha		
14	415979.4577	1877939.6255			
15	415930.0181	1877922.8430			

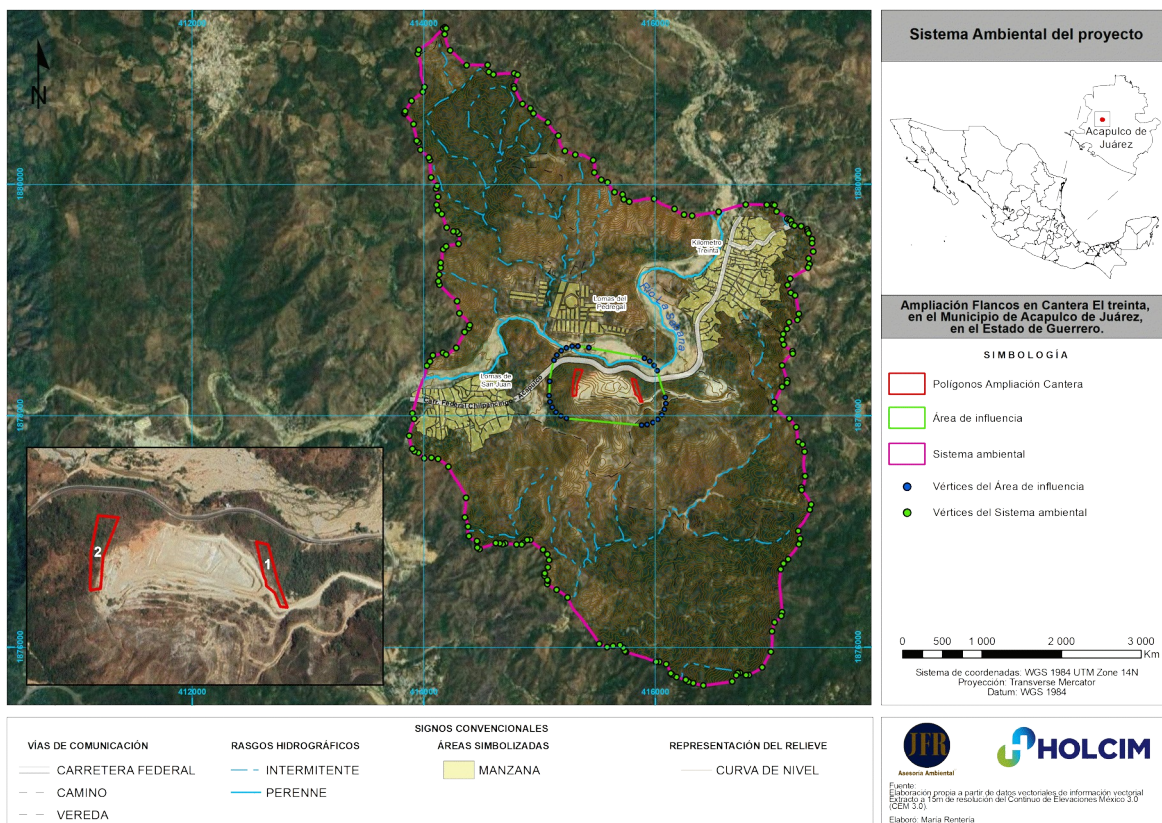
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

Un sistema ambiental puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et al., 2007). La presente delimitación del Sistema Ambiental (SA), está sustentado en los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes en la zona, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto. Con base en lo anterior se consideró el tipo de proyecto que se pretende llevar a cabo, que será de impacto muy puntual. Esto se debe a que la alteración del medio se reducirá al máximo y el hecho de cubrir con todas las especificaciones requeridas. El principal criterio para la delimitación del sistema ambiental fue el hidrológico superficial y de relieve (puesto que este es el principal conductor de energía, con lo cual se da origen a una serie compleja y entrelazada de transferencias de energía “Red Alimentaria”); Se reconoce la importancia y se asegura la permanencia y continuidad de estos elementos hídricos en el ámbito local, por encima de la afectación moderada que se pueda causar a este cuerpo de agua. El Sistema Ambiental para el presente estudio constara de una superficie **1229.35 Ha.**, de esta manera se determinó una escala representativa para el proyecto, con el objeto de obtener una unidad de manejo puntual,

para determinar la interacción del medio biótico y abiótico del lugar, principalmente sus características físicas (climatológicas, geológicas, edáficas, fisiográficas, hidrológicas, etc.) y biológicas del Sistema (flora y fauna silvestre). Además, dentro de este SA se incluyó parte proporcional del camino que conduce al proyecto, cubriendo así la interrelación de los componentes ambientales y sociales

Superficies	
Área total del proyecto	1.6 Ha
Área de Influencia	55.9282 Ha
Área del Sistema Ambiental	1229.35 ha

Mapa del Sistema Ambiental



***CUADRO DE COORDENADAS UTM DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO
“AMPLIACIÓN FLANCOS EN CANTERA EL TREINTA”.***

V	POINT_X	POINT_Y	V	POINT_X	POINT_Y	V	POINT_X	POINT_Y
1	414553.3394	1881028.3654	70	417236.5138	1877774.7383	139	414356.9269	1877120.3840
2	414563.0170	1880969.7365	71	417273.2700	1877752.4738	140	414366.8615	1877291.4907
3	414603.0606	1880946.8796	72	417289.1352	1877689.9329	141	414214.3011	1877559.2034
4	414780.5731	1880957.8070	73	417295.0768	1877477.6253	142	414122.9916	1877626.1536
5	414812.6962	1880944.3032	74	417262.9516	1877379.6542	143	414067.1463	1877638.0223
6	414778.1424	1880843.4908	75	417265.6006	1877356.6478	144	414004.3135	1877631.5868
7	414781.8315	1880824.8000	76	417346.1330	1877234.4507	145	413954.0511	1877679.2255
8	414852.9084	1880693.6426	77	417335.3590	1877187.4038	146	413919.3520	1877690.9822
9	414920.7047	1880656.0487	78	417233.7423	1877003.8688	147	413901.4438	1877713.4581
10	414947.9953	1880611.2314	79	417251.5343	1876936.8794	148	413874.4104	1877825.8416
11	415072.3595	1880532.3804	80	417239.4246	1876888.6268	149	413916.8619	1877973.1586
12	415162.7585	1880419.2031	81	417146.6996	1876760.0207	150	413903.0578	1878020.9418
13	415220.6917	1880287.4502	82	417106.7311	1876723.2165	151	414026.9346	1878431.9053
14	415310.1226	1880253.5083	83	417082.3330	1876673.6144	152	414055.5332	1878468.3485
15	415463.6997	1880207.3029	84	417094.8131	1876301.6502	153	414080.0768	1878520.7285
16	415474.5509	1880100.9549	85	417088.7207	1876269.8786	154	414165.2405	1878544.4711
17	415534.8150	1880037.6111	86	417031.3678	1876214.2924	155	414194.9799	1878529.4863
18	415587.5497	1880015.7170	87	417007.5368	1876137.5429	156	414280.4210	1878585.1201
19	415647.0958	1879929.6880	88	416998.5721	1875961.5898	157	414352.4236	1878723.3601
20	415717.9020	1879909.6574	89	416922.2973	1875826.4433	158	414389.8653	1878758.1685
21	415726.8299	1879867.3197	90	416809.9381	1875759.9756	159	414397.1311	1878782.3498
22	415774.6755	1879848.1463	91	416783.3427	1875758.6260	160	414308.1056	1878884.4552
23	415989.2651	1879873.2959	92	416731.4005	1875779.9947	161	414289.2597	1878989.9993
24	415989.2893	1879873.2778	93	416712.1853	1875775.6642	162	414137.1496	1879130.9763
25	416165.6142	1879786.7890	94	416699.4885	1875755.9589	163	414126.2325	1879160.3530
26	416247.8622	1879735.0888	95	416664.9980	1875705.1239	164	414135.3271	1879219.4169
27	416318.3545	1879725.3275	96	416415.0532	1875670.1281	165	414146.5355	1879277.3062
28	416546.2618	1879760.9851	97	416328.2253	1875688.1243	166	414146.1331	1879321.0362
29	416781.3428	1879823.2523	98	416286.7189	1875701.3523	167	414168.4861	1879437.7049
30	416962.9851	1879819.7788	99	416263.0087	1875719.8081	168	414194.3149	1879462.4450
31	417015.3780	1879824.0636	100	416183.9632	1875742.2872	169	414299.8191	1879485.6042
32	417030.6069	1879818.0768	101	416147.0889	1875764.0125	170	414304.1242	1879568.6273
33	417048.1706	1879764.5930	102	416134.9576	1875774.5850	171	414286.1527	1879590.2133
34	417140.4570	1879702.3115	103	416093.1174	1875853.1153	172	414256.3143	1879592.1213
35	417160.8714	1879695.5961	104	416033.1187	1875874.2212	173	414198.1662	1879623.0985
36	417171.8405	1879683.6102	105	416005.8457	1875874.0221	174	414155.2975	1879741.5578
37	417183.6009	1879650.5938	106	415749.0553	1875957.7024	175	414123.6396	1879774.0577
38	417203.3127	1879641.0773	107	415736.7754	1875966.8884	176	414111.6941	1879819.8215
39	417259.5016	1879635.9892	108	415723.8299	1875996.4693	177	414124.0710	1879889.6800
40	417311.9610	1879609.4615	109	415694.6535	1876017.7905	178	414107.5343	1879961.4986
41	417317.6443	1879591.5210	110	415636.4946	1876010.7599	179	414116.9528	1879985.7012
42	417324.6413	1879573.9983	111	415583.3221	1875999.8478	180	414063.3434	1880057.2161
43	417355.1895	1879524.6571	112	415516.6833	1876029.1185	181	414054.0318	1880207.3370
44	417353.6453	1879489.1992	113	415242.8347	1876428.8903	182	414044.0334	1880229.2230
45	417365.0088	1879416.9994	114	415147.5758	1876496.7064	183	413973.2385	1880296.0411
46	417324.4797	1879358.5127	115	415067.6348	1876545.9616	184	413953.8777	1880357.7581
47	417333.0843	1879307.7863	116	415072.1761	1876572.7150	185	413940.0680	1880374.9373
48	417320.0629	1879277.8614	117	415068.4390	1876581.5617	186	413913.2400	1880518.1166
49	417166.0054	1879182.6760	118	415042.5804	1876618.2992	187	413834.1724	1880608.3445
50	417143.2916	1879129.3543	119	415046.0405	1876638.7312	188	413834.2233	1880615.3471
51	417169.8099	1879062.4432	120	415072.1240	1876690.9671	189	413839.3561	1880631.4426
52	417207.0843	1879038.6005	121	415082.4016	1876752.5160	190	413894.3338	1880721.1984
53	417239.7261	1878880.4112	122	415067.5756	1876802.6815	191	413991.4021	1880796.9325
54	417226.2459	1878828.0503	123	415031.8873	1876841.7570	192	414008.1845	1880839.1184
55	417155.9583	1878806.3303	124	414922.2712	1876927.5569	193	413950.8250	1881125.5913
56	417136.9695	1878749.0886	125	414893.6499	1876927.6315	194	413957.2132	1881160.7906
57	417105.5975	1878706.2301	126	414856.0526	1876900.2828	195	414168.7152	1881345.5889
58	417094.7637	1878658.2149	127	414846.3765	1876886.8321	196	414183.9778	1881354.9548
59	417110.6569	1878613.5110	128	414800.5694	1876886.6420	197	414194.1619	1881344.2829
60	417185.1584	1878555.6416	129	414704.1775	1876897.3885	198	414181.5397	1881295.0803
61	417186.8845	1878536.9198	130	414682.2931	1876888.7660	199	414227.8393	1881156.9728
62	417094.6170	1878434.7536	131	414658.2040	1876896.1850	200	414369.8033	1881025.7949
63	417140.2013	1878307.8840	132	414622.7309	1876899.7613	Superficie = 1229.35 ha		
64	417136.4058	1878285.4288	133	414482.3376	1876848.5486			
65	417095.5240	1878248.5972	134	414462.5741	1876860.8463			
66	417025.7260	1878118.6690	135	414463.1747	1876910.4598			
67	417036.3754	1878059.2932	136	414460.0878	1876917.9099			
68	417156.8126	1877974.7737	137	414390.0608	1876958.8380			
69	417217.7560	1877901.7942	138	414384.2792	1877041.8947			

IV.2.1. Aspectos abióticos

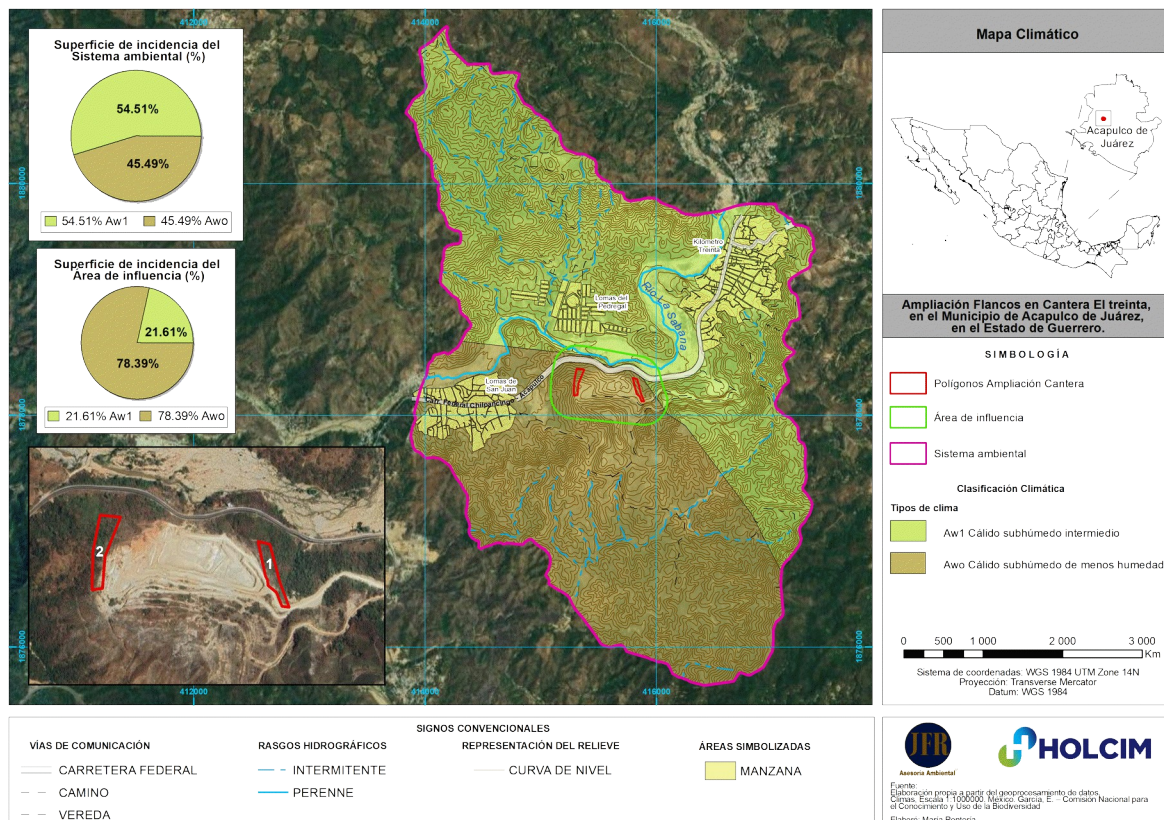
a) **Clima**

• **Tipo de clima**

El Estado de Guerrero tiene diferentes climas, en los cuales cubre un mayor porcentaje, de Cálido subhúmedo A(w) con 64.75%, Semicálido subhúmedo con lluvia de verano ACw de 17.61%, Seco semiseco con lluvia de verano BS1(h') con 8.30%, Templado subhúmedo con lluvia de verano C(w) de 4.59%, Semicálido húmedo con abundante lluvia de verano ACm con 3.16%, Templado húmedo con abundante lluvia de verano C(m) de 0.95% y por último, Seco con lluvia de verano BS0(h') con 0.55%. (INEGI,2021).

De acuerdo con el Compendio de información geográfica Municipal de Acapulco de Juárez del 2010, publicado por el INEGI, está constituido por las siguientes unidades climáticas; Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (61.56%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (26.19%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (11.61%) y semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (0.64%)

Con base a los datos que maneja el INEGI, siguiendo el tipo de clasificación de Koeppen, modificado por E. García (1973), los climas predominantes en el sistema ambiental son cálido subhúmedo tipo Aw1 con un 54.51%, y un 45.49% de cálido subhúmedo tipo Awo. En cuanto al área de influencia es de 78.39% en un cálido subhúmedo y un 21.61% en un clima cálido subhúmedo intermedio y el área del proyecto, se encuentra 100% dentro del Awo: Cálido subhúmedo, con una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.



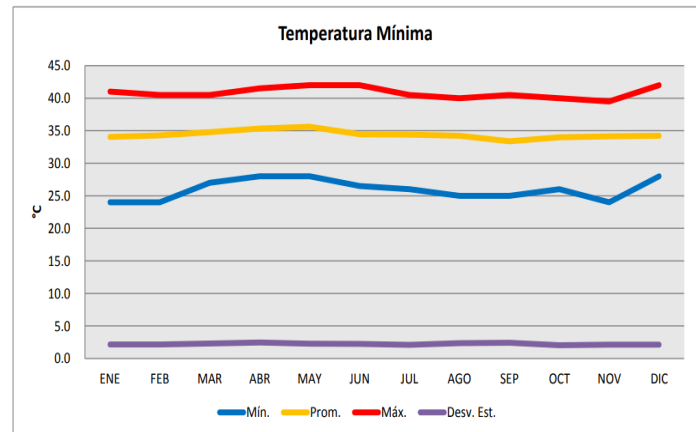
Temperatura

Con base a los datos que se obtuvieron de la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicó 1 estación colindante al Sistema Ambiental, con nombre: Acapulco Km. 21 - Estación No. 12172.

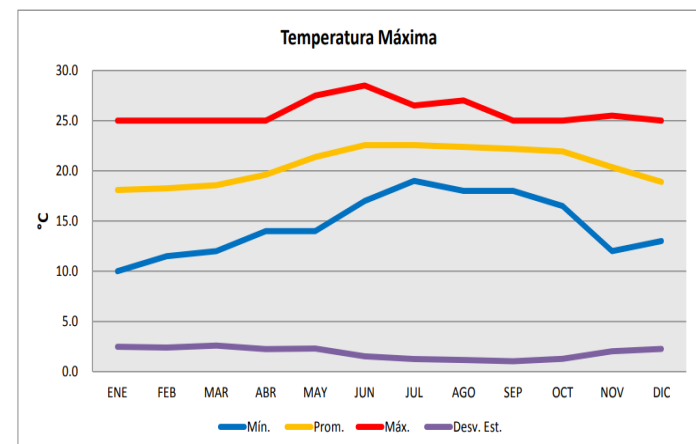
Señalando que la estación mencionada, se registraron temperaturas mínimas de 10.0, correspondiente al mes de enero, y en su temperatura máxima de 42.0, durante los meses de mayo, junio y diciembre.

Tabla. Temperatura de la Estación Climatológica Acapulco Km 21.

Temp Min (°C)				
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	10.0	18.1	25.0	2.5
FEB	11.5	18.3	25.0	2.4
MAR	12.0	18.6	25.0	2.6
ABR	14.0	19.6	25.0	2.2
MAY	14.0	21.4	27.5	2.3
JUN	17.0	22.6	28.5	1.5
JUL	19.0	22.6	26.5	1.3
AGO	18.0	22.4	27.0	1.2
SEP	18.0	22.2	25.0	1.0
OCT	16.5	21.9	25.0	1.3
NOV	12.0	20.4	25.5	2.0
DIC	13.0	18.9	25.0	2.3
TOTAL	10.0	20.7	28.5	2.6



Temp Max (°C)				
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	24.0	34.1	41.0	2.1
FEB	24.0	34.3	40.5	2.1
MAR	27.0	34.8	40.5	2.3
ABR	28.0	35.3	41.5	2.5
MAY	28.0	35.6	42.0	2.3
JUN	26.5	34.5	42.0	2.2
JUL	26.0	34.4	40.5	2.1
AGO	25.0	34.2	40.0	2.4
SEP	25.0	33.4	40.5	2.4
OCT	26.0	34.0	40.0	2.0
NOV	24.0	34.1	39.5	2.1
DIC	28.0	34.2	42.0	2.1
TOTAL	24.0	34.4	42.0	2.3



Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

Lo anterior se corrobora con las normales climatológicas del periodo de 1981 al 2000 registrados por la estación de Acapulco Km 21, la cual señala una temperatura mínima normal, es de 18, la media normal de 28.6, la máxima normal es de 35.7.

Tabla. Normales Climatológicas Periodo: 1980-2000 – Acapulco Km 21.

Estación: Acapulco Km 21. Clave: 12172												
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Temperatura Máxima Normal	34.3	34.5	34.9	35.4	35.7	34.7	34.7	34.5	33.6	34.3	34.5	34.4
Temperatura Media Normal	26.2	26.4	26.9	27.6	28.6	28.7	28.6	28.4	27.9	28.1	27.4	26.7
Temperatura Mínima Normal	18	18.3	18.9	19.8	21.5	22.6	22.6	22.3	22.1	21.8	20.2	18.9

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

Se presenta información gráfica de la perspectiva de temperatura máxima y mínima en un promedio mensual donde expresa las condiciones que se van modificando, haciendo énfasis que los valores del temple mínimo corresponden a los meses de enero y febrero, debido a que el resultado se coloca dentro de la gráfica radial, estando más abajo del valor 20, en cuanto al temple máximo que se encuentra en los límites del gráfico, haciendo énfasis a los meses de abril y mayo, los cuales están más arriba de 30.

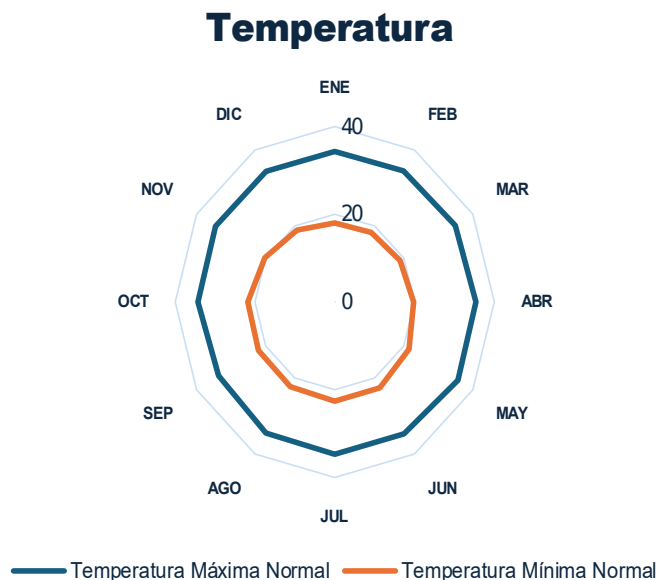
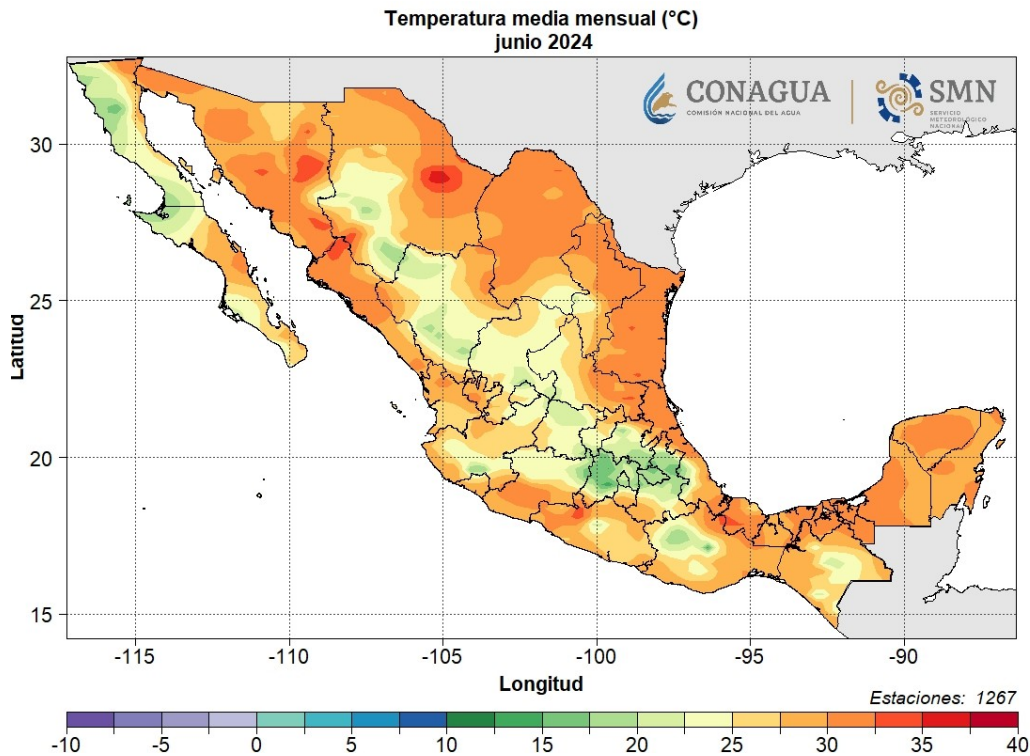


Gráfico. Temperatura promedio por mes.

Con base al mapa grafico de la Temperatura media mensual de junio del presente año, se puede visualizar que el Estado de Guerrero, en sus divisiones regionales variaba la temperatura como es en la región de Acapulco y Costa Grande donde oscilaban en 28° a 30°C, en cuanto a la región de Tierra Caliente variaba entre 35°C a 40°C, el Norte con 28° a 30°C, la Montaña y Centro con temperaturas de 25°C.



Fuente: CONAGUA y SMN.

Con el propósito de contar con información actualizada informativa, se anexan los presentes meteograma elaborado por el Servicio Meteorológico Nacional, en los cuales se muestra la variable temperatura ambiente y punto de rocío, sobre la línea del Municipio de Acapulco de Juárez, para un pronóstico de 4 -5 días (10,11, 12, 13 y 14) del mes de julio del año 2024.

Como se podrá apreciar en los siguientes pronósticos de los 5 días en el mes de julio, se prevé iniciar el día en 25° y 27°C, a mediodía (12:00 hr) la temperatura oscilará entre los 30°-32°C y por la noche (21:00 hr) 24°C., en este sentido se podrá apreciar un ligero patrón ascenso de temperatura por las mañanas y un ligero descenso por las noches, presumiblemente por el desprendimiento del calor almacenado durante el día en el Municipio.



Figura. - Meteograma de la variable temperatura del Destino Turístico Acapulco.

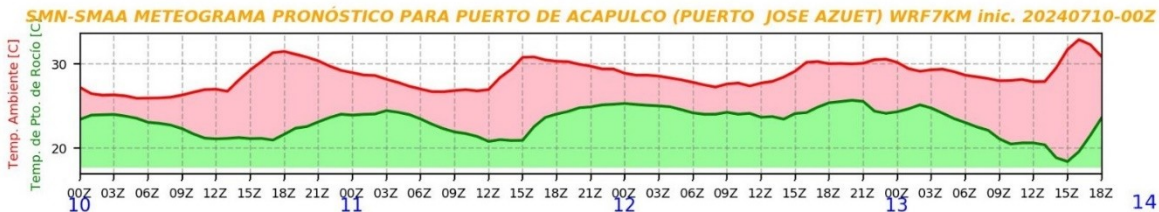


Figura. - Meteograma de la variable temperatura del Puerto de Altura de Acapulco.



Figura. - Meteograma de la variable temperatura del Aeropuerto de Acapulco.

De acuerdo con CEURA, (2015), Acapulco recibe una temperatura ambiente media mensual de 28.7 °C y una máxima absoluta media mensual de 37.5°C y 39.5°C máxima absoluta media anual. El mes más caluroso es abril con 37°C máxima absoluta media mensual y el mes más frío es mayo con 16°C de temperatura mínima absoluta. Con base en lo anteriormente descrito, para el desarrollo del proyecto, se determinaron las siguientes variables de la temperatura como acotamiento del estado de la calidad del área del proyecto, y el sistema ambiental. Resáltese que los conceptos utilizados son los pertenecientes al Glosario Técnico del Servicio Meteorológico Mexicano.

Temperatura: Condición que determina el flujo de calor de un cuerpo a otro, medido en alguna escala de temperatura por medio de cualquiera de los diversos tipos de termómetros.

Temperatura Ambiente: Es la temperatura del aire registrada en el instante de la lectura, se refiere principalmente al aire cerca de la superficie terrestre.

Temperatura Máxima: Es la mayor temperatura registrada en un día, y que se presenta entre las 14:00 y las 16:00 horas.

Temperatura Media: Promedio de lecturas de temperatura durante un determinado intervalo de tiempo.

Temperatura Mínima: Es la menor temperatura registrada en un día, y se puede observar en entre las 06:00 y las 08:00 horas.

Precipitación

A partir de los datos del inventario de registros por décadas recabados por la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicaron y utilizaron los datos de la estación de Acapulco Km 21 (No. 00012172) estas por ser las más cercanas al área del proyecto. Se registran precipitaciones mensuales promedio máximas en los meses de mayo a octubre, sin embargo, es en la estación del Km 21, se obtienen las precipitaciones máximas de 350.0 mm.

Lluvia (mm)				
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.0	0.3	70.5	3.4
FEB	0.0	0.3	151.2	5.0
MAR	0.0	0.1	42.2	1.6
ABR	0.0	0.0	22.0	0.9
MAY	0.0	1.1	163.6	8.2
JUN	0.0	7.7	240.0	20.5
JUL	0.0	6.3	150.0	16.8
AGO	0.0	8.5	331.0	23.6
SEP	0.0	10.5	350.0	29.2
OCT	0.0	3.4	218.0	14.6
NOV	0.0	0.6	160.1	5.8
DIC	0.0	0.1	29.5	1.3
TOTAL	0.0	3.4	350.0	15.1

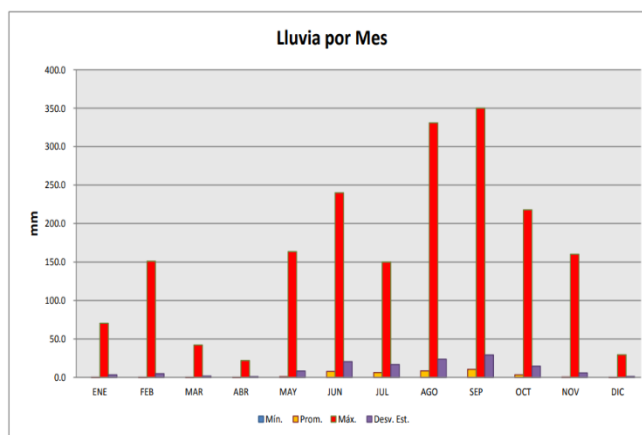


Tabla. Inventario de Registros de Acapulco Km 21.
Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

Se desarrolla la información de las estaciones del Estado de Guerrero, de la precipitación, acumulada en el mes de junio (mm). Donde se destaca que su distribución de lluvia más fuerte corresponde a la estación de Olinalá, que alcanza de una precipitación de 247.5 mm y el que presenta menos diluvio fue La Calera con 10 mm.

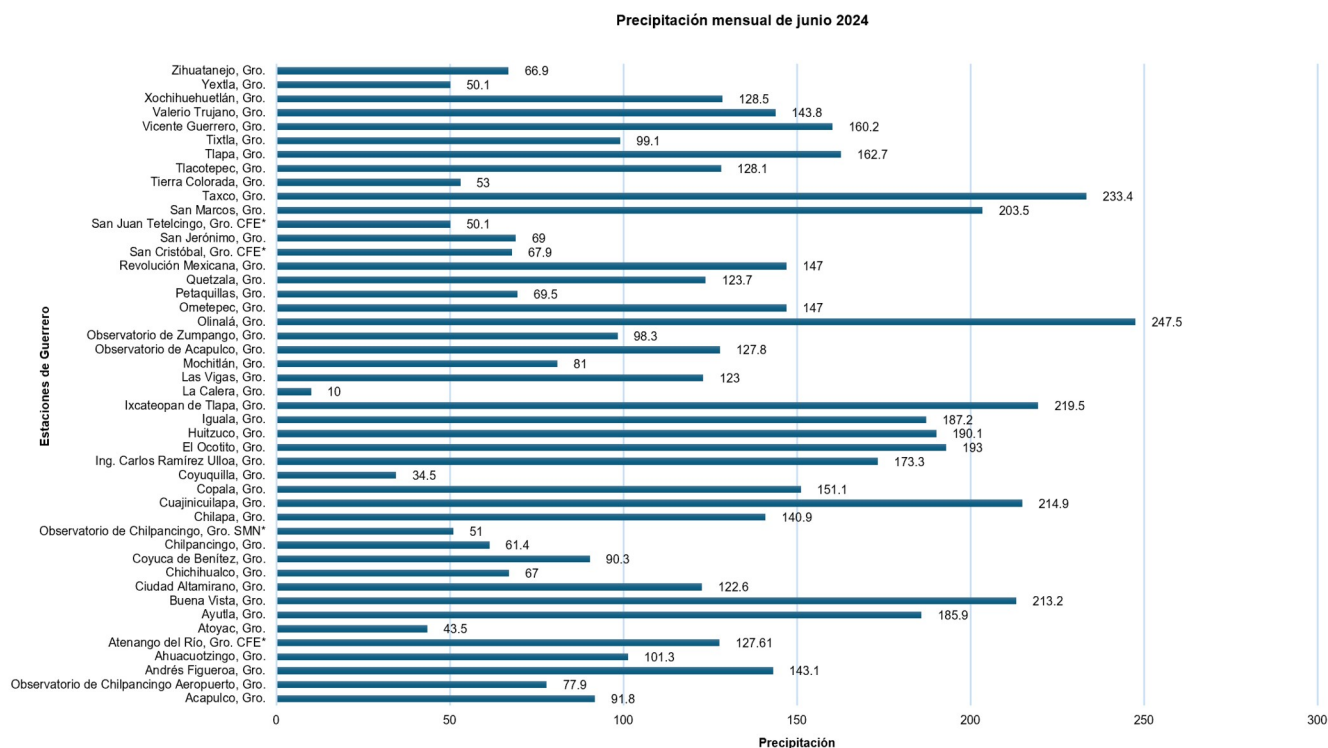


Tabla. Normales Climatológicas Periodo: 1980-2000 – Acapulco Km 21.

Estación: Acapulco Km 21. Clave: 12172													
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Precipitación Normal	8.8	3.2	1.7	1.7	3.5	236.1	196.7	240.6	257	109.4	10	4.3	1103

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

Derivado de la interpretación de la tabla anterior, se destaca que el promedio de la precipitación total anual corresponde a 1,103 mm; presentándose la temporada de lluvias en el lapso correspondiente a los meses de junio–octubre, con una máxima en el mes más lluvioso en septiembre de 257 mm, mientras tanto que el promedio total del lapso de noviembre–abril, corresponde al periodo seco no se presentó precipitación alguna.

Humedad ambiente.

Con el fin de tener información actualizada e informativa, se anexa la presente grafica elaborada por Sistema de Información y Visualización de Estaciones Automáticas del Servicio Meteorológico Nacional, en los cuales se muestra la variable humedad en las últimas 24 horas del día 11/julio/2024, registrado en la Estación Acapulco-SEMAR. Nótese como el porcentaje de humedad en el aire más alto durante el día correspondía a las 06:00a.m., con un valor de 82%, mientras que el más bajo se registró a las 11:00 a.m. y 13:00 p.m con 64%.

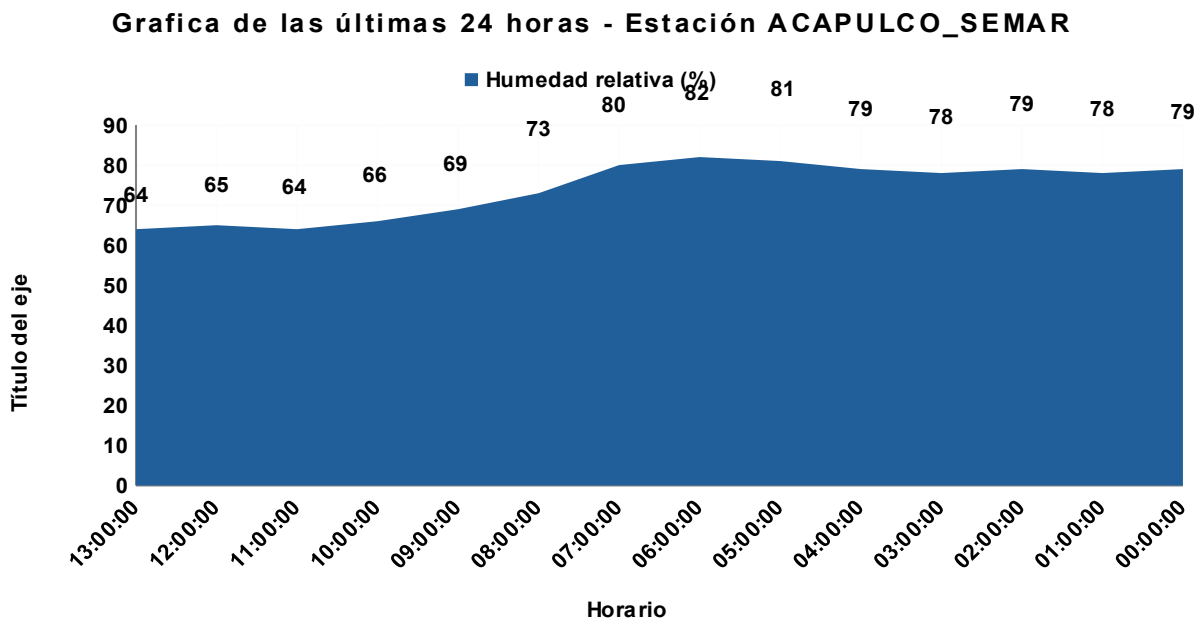


Gráfico. Humedad en 24 horas del día 11 de julio del 2024, estación Acapulco.

Escala de Beaufort

La escala Beaufort nos ayuda a medir la intensidad del viento basándose principalmente en la fuerza del viento. De acuerdo con los recorridos que se desarrollaron en campo en el área del proyecto y área de influencia se pudo percibir mediante la escala de Beaufort un 4, por el ligero movimiento en la brisa, con una valoración moderada. De acuerdo con los registros del Atlas de Riesgo Hidrometeorológico del CENAPRED, toda la zona de estudio comprende en una regionalización del viento, en 169 – 195 Km/hr.

A continuación, se muestra la tabla con las velocidades del viento, así como su clasificación.

Tabla de velocidades del viento			
Beaufort	Velocidad del viento	Brisa	Valoración
0	0 - 2	<i>El humo asciende verticalmente</i>	<i>Tranquilo</i>
1	2 - 5	<i>El humo se desvía suavemente hacia un lado</i>	<i>Suave</i>
2	6 - 12	<i>El viento se percibe en la piel</i>	<i>Suave</i>
3	13 – 20	<i>Se mueven banderas ligeras</i>	<i>Moderado</i>
4	21 – 29	<i>Se mueve polvo y papeles</i>	Moderado
5	30 – 39	<i>Pequeños árboles empiezan a mecerse al viento</i>	<i>Vivo</i>
6	40 – 50	<i>Los paraguas ya no se pueden utilizar</i>	<i>Fuerte</i>
7	51 – 61	<i>Todos los árboles se mueven fuertemente / ya cuesta trabajo moverse contra la dirección del viento</i>	<i>Fuerte</i>
8	62 – 74	<i>Las astas de los árboles se quiebran</i>	<i>Muy fuerte</i>
9	75 - 87	<i>Pueden presentarse daños importantes en edificios</i>	<i>Muy fuerte</i>
10	88 – 101	<i>Pueden presentarse los peores daños en edificios</i>	<i>Masivo</i>
11	102 – 116	<i>Pueden presentarse los peores daños en edificios</i>	<i>Masivo</i>
12	117≥	<i>Casi nunca sucede; acompañado de devastación.</i>	<i>Huracanes</i>

Velocidad y dirección del viento

Con la finalidad de contar con información actualizada informativa, se anexan los presentes meteograma elaborado por el Servicio Meteorológico Nacional, en los cuales se muestra la variable del viento, sobre la línea de costa de Acapulco, para un pronóstico de 4 -5 días del mes de julio del presente año 2024.

Como se podrá apreciar en los siguientes pronósticos de los 4 días, para el mes de julio, se prevé que de las 0:00 - 6:00 hrs el día la dirección sea de W – N con una velocidad promedio de 09 a 14 Km/hr, a mediodía (12:00 – 15:00 hr) será de NE con una velocidad promedio de 10 a 20 Km/hr y por la noche (21:00 hr) cambie con dirección al S con una velocidad promedio de 20 a 10 Km/hr.

SMN-SMAA METEograma PRONÓSTICO PARA PUERTO DE ACAPULCO (PUERTO JOSE AZUET) WRF7KM inic. 20240710-00Z

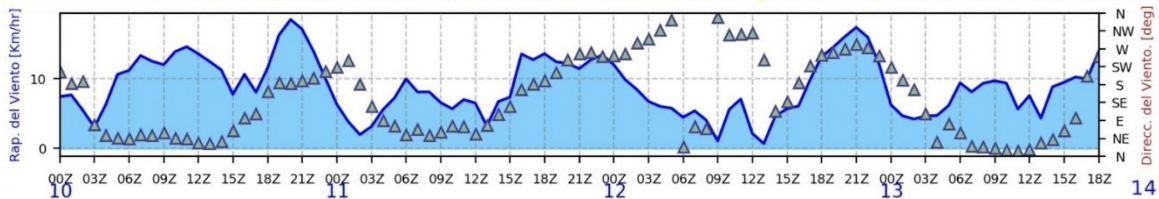


Figura. Meteograma de la variable del viento en el Puerto de Altura de Acapulco.

SMN-SMAA METEograma PRONÓSTICO PARA ACAPULCO WRF7KM inic. 20240710-00Z

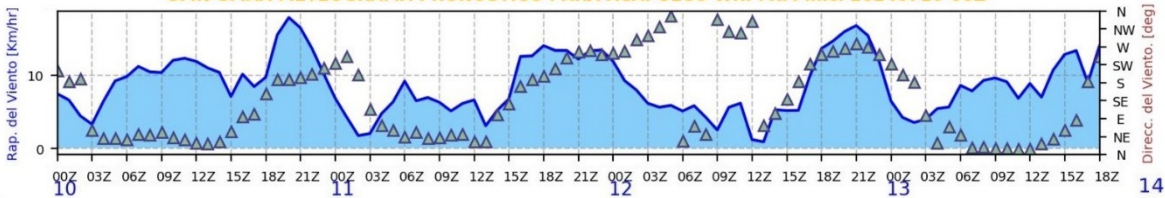


Figura. Meteograma de la variable del viento del Destino Turístico Acapulco.

SMN-SMAA METEograma PRONÓSTICO PARA IUAN N. ALVAREZ WRF7KM inic. 20240710-00Z

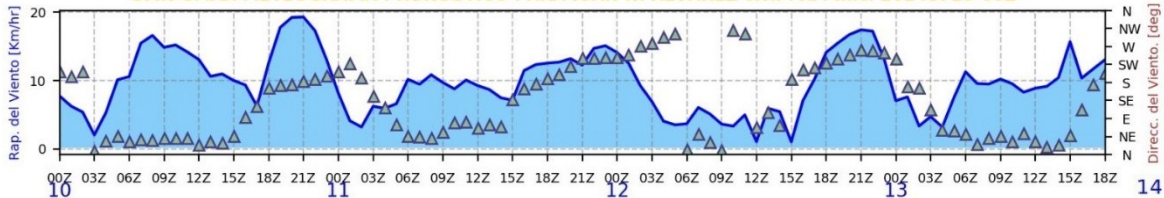
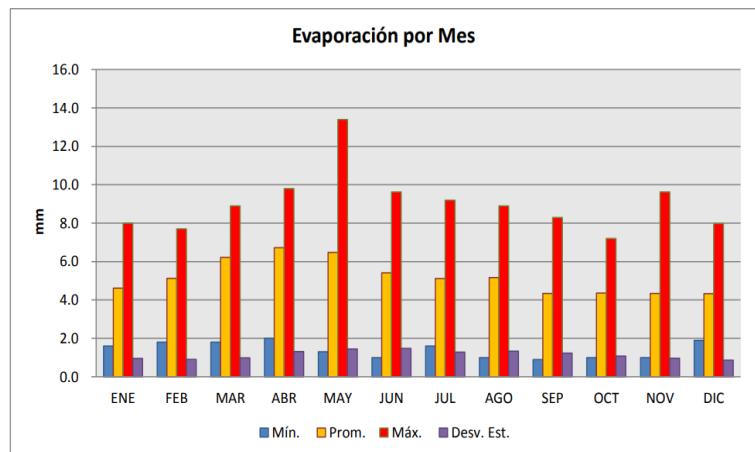


Figura. - Meteograma de la variable del viento en el Aeropuerto de Acapulco.

Evaporación

A partir de los datos del inventario de registros por décadas recabados por la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicaron y utilizaron los datos de la estación de Acapulco Km. 21 (No. 12172) estas por ser la más cercana al área del proyecto se registran evaporaciones mensuales promedio en el mes de mayo con 13.4 mm.

Evaporación (mm)				
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	1.6	4.6	8.0	1.0
FEB	1.8	5.1	7.7	0.9
MAR	1.8	6.2	8.9	1.0
ABR	2.0	6.7	9.8	1.3
MAY	1.3	6.5	13.4	1.5
JUN	1.0	5.4	9.6	1.5
JUL	1.6	5.1	9.2	1.3
AGO	1.0	5.2	8.9	1.3
SEP	0.9	4.3	8.3	1.2
OCT	1.0	4.4	7.2	1.1
NOV	1.0	4.3	9.6	1.0
DIC	1.9	4.3	8.0	0.9
TOTAL	0.9	5.1	13.4	1.4



Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

• Fenómenos climatológicos

Debido a su ubicación geográfica y tener costas tanto en el Golfo de México como en el Océano Pacífico, México se encuentra expuesto a la influencia de los ciclones tropicales, fenómenos que se caracterizan por producir fuertes vientos, lluvias intensas y alto oleaje. La temporada de los ciclones tropicales se presentan cada año, afectando a la población que se asienta próxima a las costas y, muchas veces, también asentamientos lejanos a ellas. CONAGUA. (2016b).

Océano Pacífico

En México, durante la temporada de ciclones tropicales 2023 del océano Pacífico, seis ciclones tocaron tierra o se acercaron a menos de 100 km de la costa; en orden cronológico fueron los huracanes Beatriz (en julio), Hilary (en agosto) y Lidia (en octubre); después la tormenta tropical Max y los huracanes Norma y Otis, los tres en octubre). De los 17 ciclones tropicales con nombre en el océano Pacífico durante la temporada 2023, diez alcanzaron fuerza de huracán y 7 fueron tormentas tropicales; de los huracanes, ocho fueron intensos, dado que alcanzaron categoría 3, 4 o 5 en la escala Saffir-Simpson. Ellos fueron, en orden de aparición, Calvin, en julio, Dora en julio-agosto, Fernanda y Hilary en agosto, Jova en septiembre y en octubre, Lidia, Norma y Otis.

Océano Atlántico

En el océano Atlántico, durante la temporada de ciclones 2023, se generaron un total de 22 ciclones tropicales, de ellos, 7 alcanzaron fuerza de huracán, 12 fueron tormentas tropicales, uno se clasificó como ciclón tropical potencial, uno fue depresión tropical y una tormenta subtropical. De los huracanes, tres se clasificaron como huracanes intensos con categoría 3, 4 o 5 de la escala de huracanes Saffir-Simpson. En orden cronológico, los huracanes intensos fueron Franklin (20 de agosto al 1° de septiembre), Idalia (26 de agosto al 2 de septiembre) y Lee (del 5 al 17 de septiembre).

Durante la temporada de ciclones tropicales 2023 en la cuenca del océano Atlántico, dos ciclones impactaron en México o se acercaron a menos de 100 km de la costa. Ellos fueron, en orden cronológico, la tormenta tropical Harold y la depresión tropical 10, que después evolucionó al huracán Idalia.

Resumen de ciclones tropicales de la temporada 2023

CUENCA	CICLONES	DEPRESIONES TROPICALES	TORMENTAS SUBTROPICALES O POTENCIALES CICLONES TROPICALES	TORMENTAS TROPICALES	HURACANES	HURACANES FUERTES	HURACANES INTENSOS
OCEANO PACÍFICO	20	3	0	7	10	8	2
OCEANO ATLÁNTICO	22	1	2	12	7	4	3
TOTAL/TEMPORADA	42	4	2	19	17	12	5

Huracán Fuerte: Categoría 1 y 2.
Huracán Intenso: Categoría 3, 4 o 5.

Figura. Tabla de Ciclones Tropicales de la temporada 2023.
Fuente: CONAGUA.

NOMBRE	ETAPA	PERIODO	PRODUCTOS METEOROLÓGICOS PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS CICLONES TROPICALES					TOTAL
			AVISOS DE CICLÓN TROPICAL	GRÁFICOS DE AVISO DE CICLÓN PARA LA PLATAFORMA X	GRÁFICOS DE AVISO DE BAJA PRESIÓN PARA LA PLATAFORMA X	IMÁGENES INTERPRETADAS		
			SUBTOTAL	SUBTOTAL	SUBTOTAL	SUBTOTAL		
TORMENTA SUBTROPICAL	TS	16-17 ENE	s/i	s/i	s/i	5	5	
ARLENE	TT	2-3 JUN	13	13	9	6	41	
BRET	TT	19-24 JUN	6	6	16	11	39	
CINDY	TT	22-26 JUN	3	3	14	7	27	
DON	HI	14-24 JUL	6	6	23	12	47	
GERT	TT	19-22 AGO y 1-4 SEP	8	8	10	21	47	
EMILY	TT	20-21 AGO	2	2	31	0	35	
FRANKLIN	H4	20 AGO-1° SEP	19	19	14	37	89	
HAROLD	TT	21-23 AGO	14	14	25	16	69	
IDALIA	H4	26 AGO-2 SEP	36	36	10	16	98	
JOSE	TT	29 AGO-2 SEP	3	3	3	11	20	
KATIA	TT	1-4 SEP	4	4	26	0	34	
LEE	H5	5-17 SEP	13	13	20	25	71	
MARGOT	HI	7-17 SEP	5	5	17	0	27	
NIGEL	H2	15-22 SEP	6	6	24	0	36	
OPHELIA	TT	21-24 SEP	7	7	16	9	39	
PHILIPPE	TT	23 SEP- 6 OCT	3	3	34	31	71	
RINA	TT	28 SEP-1 OCT	3	3	22	3	31	
SEAN	TT	10-15 OCT	6	6	22	0	34	
TAMMY	H2	18-29 OCT	7	7	31	28	73	
VEINTIUNO	DT	23-24 OCT	4	4	16	4	28	
VEINTIDOS	PCT	16-17 NOV	6	6	27	3	42	
TOTAL			174	174	410	245	1,003	

Imagen. Trayectorias ciclónicas y tropicales de la temporada 2023 en el Océano Atlántico.
Fuente. CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional.

NOMBRE	ETAPA Y CATEGORÍA	PERIODO	PRODUCTOS METEOROLÓGICOS PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS CICLONES TROPICALES				
			AVISOS DE CICLÓN TROPICAL	GRÁFICOS DE AVISO DE CICLÓN PARA LA PLATAFORMA X	GRÁFICOS DE BAJA PRESIÓN PARA LA PLATAFORMA X	IMÁGENES INTERPRETADAS	TOTAL
ADRIAN	H2	27-JUN-2 JUL	23	23	30	18	94
BEATRIZ	H1	28 JUN-1° JUL	22	22	22	9	75
CALVIN	H3	11-17 JUL	16	16	32	14	78
CUATRO-E	DT	21-22 JUL	4	4	28	5	41
DORA	H4	31 JUL-11 AGO	23	23	22	29	97
EUGENE	TT	5-7 AGO	18	18	22	9	67
FERNANDA	H4	12-17 AGO	17	17	18	31	83
GREG	TT	13-18 AGO	3	3	13	12	31
HILARY	H4	16-21 AGO	37	37	23	15	112
IRWIN	TT	26-29 AGO	8	8	12	6	34
JOVA	H5	4-10 SEP	21	21	16	34	92
DOCE-E	DT	15-16 SEP	2	2	15	0	19
KENNETH	TT	19-22 SEP	5	5	15	9	34
CATORCE-E	DT	23-25 SEP	3	3	13	4	23
LIDIA	H4	3-11 OCT	40	40	18	26	124
MAX	TT	7-10 OCT	19	19	24	6	68
NORMA	H4	17-23 OCT	42	42	24	19	127
OTIS	H5	22-25 OCT	28	28	31	11	98
PILAR	TT	28 OCT-5 NOV	52	52	18	25	147
RAMON	TT	23-26 NOV	5	5	28	11	49
TOTAL			388	388	424	293	1,493

Imagen. Trayectorias ciclónicas y tropicales de la temporada 2023 en el Océano Pacífico.
Fuente. CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional.

Temporada de Ciclones Tropicales 2024

Hasta la fecha del pronóstico de la temporada de ciclones tropicales 2024, se ha observado lo siguiente:

- **Océano Pacífico:** Se han registrado 6 de las 8-9 tormentas tropicales esperadas. En cuanto a huracanes, se ha manifestado 1 de los 4-5 previstos de categoría 1 o 2, y 1 de los 3-4 huracanes esperados de categorías 3, 4 o 5.
- **Océano Atlántico:** La actividad ciclónica ha sido menor. Hasta ahora, se han registrado 2 de las 11-12 tormentas tropicales previstas. En huracanes de categoría 1 o 2, se han observado 2 de los 5-6 esperados. En huracanes de categoría 3, 4 o 5, se ha manifestado 1 de los 4-5 previstos, denominado “Beryl”, el cual perdió fuerza durante su trayecto y llegó a las costas mexicanas como un huracán de categoría 3 en la escala de Saffir-Simpson.



Figura. Seguimiento de Ciclones Tropicales 2024.

Fuente: CONAGUA.

La escala Saffir-Simpson para huracanes ha sido utilizada como una estimación del daño potencial por viento y marea de un huracán próximo. La escala de daño potencial indica los daños materiales probables, pero debe usarse con cautela para el caso de regiones que puedan llegar hacer afectadas.

Cabe destacar que el proyecto estará conformado por una infraestructura civil a base de concreto armado y mampostería de piedra, el cual permitirá mitigar y prevenir los riesgos que podría padecer el Municipio de Acapulco de Juárez ante un desastre natural, por lo que se llevarán medidas para reducir los impactos a favor de la seguridad e integración de la población local y turista. De acuerdo con los registros del Atlas de Riesgo Hidrometeorológico del CENAPRED, toda la zona de estudio comprende un peligro medio de ser afectado por Huracanes.

Tabla. Escala Saffir-Simpson.

Núm. de escala (Categoría)	Presión central (mobiliarios)	Vientos (km/h)	Marea de tormenta (metros)
1	Mayor a 980	119-153	1.2 - 1.5
2	965-979	154-177	1.6 - 2.4
3	945-964	178-209	2.5 - 3.6
4	920-944	210-249	3.7 - 5.5
5	Menor a 920	Mayores a 249	Mayor a 5.5

La ciudad de Acapulco ha sido expuesta a los embates de fenómenos de origen geológico e hidrometeorológico, desde su fundación en 1599, cuando el Rey Carlos II de España le da la categoría de Ciudad. (México 2021). A lo largo de toda su historia han sido diversos los escenarios de desastres naturales para este puerto. Se mencionará algunos de ellos que se consideran los más relevantes. Tal como fue el Huracán Paulina en 1997 que devastó la ciudad y provocó 207 muertes o bien la tormenta tropical Manuel e Ingrid del 13 de septiembre de 2013, que impactó justo en un fin de semana largo, cuando la ocupación hotelera estaba al 100% y dejó un saldo de 123 muertos, 33 heridos, 68 desaparecidos, 59 mil evacuados, 218,000 personas afectadas y 35 mil viviendas dañadas (Nájar 2013) y el desastre natural más reciente fue el del Huracán “Otis”, tocó tierra como huracán de categoría 5 en la escala Saffir –Simpson en Acapulco, Gro., a las 00:25 horas (tiempo del centro), con vientos máximos sostenidos de 270 km/h, rachas de 330 km/h y desplazamiento hacia el nor-noroeste a 17 km/h. El sistema incrementó ligeramente su velocidad de desplazamiento al aproximarse a Acapulco, debido al impulso recibido en el flujo medio al desplazarse sobre la periferia del anticiclón que se localizaba sobre el sureste de México.

Tabla. Desastres naturales más importantes sobre el Municipio de Acapulco de Juárez.

Año	Nombre	Categoría	Periodo de vida
1997	Paulina	Huracán Cat.4 (H4)	5-10 de octubre
2013	Manuel e Ingrid	Tormenta Tropical (TT)	13-19 de septiembre
2023	Otis	Huracán Cat. 5 (H5)	22-25 de octubre

b) Geología y geomorfología

b.1) Geología.

La geología es la ciencia que se ocupa del estudio de la Tierra, de su constitución, origen e historia de los procesos que ocurren en ella. Es un conjunto ordenado de conocimientos sobre el planeta y sobre los recursos naturales que se pueden obtener. Esta ciencia investiga el origen y clasifica a las rocas, los tipos de estructuras que conforman a las unidades de roca y la forma de relieve que se desarrolla por los procesos internos y externos plasmados en la corteza terrestre. (INEGI,2005).

Las características geológico-litológicas que tiene México, se destacan por su abundancia con las rocas graníticas. Este nombre se le ha dado para describir a todos los cuerpos ígneos intrusivos de color claro, de composición ácida que se encuentra emplazado dentro de las rocas más antiguas.

Las rocas del Terreno Guerrero, corresponden con una secuencia de arco magmático, caracterizadas por estar constituidas hacia la base por rocas de edad Jurásica, conformadas por derrames de basaltos y andesitas espilitizadas, intercaladas con paquetes de tobas, secuencia que se encuentra sobreyacida por intercalaciones de materiales clásticos (conglomerados, areniscas, pelitas) y brechas volcánicas del Neocomiano las cuales gradualmente pasan a rocas calcáreas con intercalaciones de lutitas, para coronar en una secuencia carbonatada de facies de plataforma del Aptiano-Albiano, finalmente la columna estratigráfica de este terreno se encuentra coronada por un flysch (areniscas y lutitas) del Cretácico Superior. Ambos terrenos se encuentran cubiertos discordantemente por rocas volcánicas y sedimentos de abanicos aluviales intercalados con materiales piroclásticos (Conagua, 2020).

A nivel regional se puede decir que las rocas metamórficas son las de mayor antigüedad y se considera que se encuentran conformando el basamento del Terreno Mixteco, sobre el cual se depositó una secuencia sedimentaria transgresiva (conglomerados, areniscas y lutitas) de Edad Paleozoica y posteriormente en el Mesozoico la sedimentación se tornó gradualmente calcárea hasta llegar a implantarse durante el Cretácico Inferior la vasta Plataforma Guerrero Morelos, sobre la cual se depositaron secuencias carbonatadas de sub-ambientes de borde (arrecife), lagunares y restringida (evaporitas), posteriormente queda interrumpida por el depósito de una secuencia flysch durante el Cretácico Tardío. En este sentido en el INEGI 2005, nos dice que las rocas ígneas, intrusivas, se forman cuando la corteza terrestre se debilita en algunas áreas, el magma asciende y penetra en las capas cercanas a la superficie, pero sin salir de esta, lentamente se enfría y se solidifica dando lugar a la formación de este tipo de rocas. La caracterización principal es la formación de cristales, observables a simple vista (Textura fanerítica). En lo que respecta al granito este se compone esencialmente de cuarzo, feldespato y plagioclasa en cantidades variables y Granodiorita el cual está formado esencialmente de cuarzo, plagioclasa y muy poca cantidad de feldespato alcalino. De acuerdo con el compendio de información geográfica Municipal 2010, publicado por el INEGI, el Municipio de Acapulco de Juárez, está constituido por el siguiente cuadro geológico.

Tabla del Compendio de Información geográfica Municipal 2010, de Acapulco de Juárez.

Periodo	Roca
Jurásico (46.94%)	Ígnea intrusiva: Granito (2.05%) Granito-granodiorita (23.77%) Granodiorita (5.78%)
N/D (16.9%)	Ígnea extrusiva: Toba Ácida (0.72%)
Terciario (14.71%)	Sedimentaria: Conglomerado (0.03%) Caliza (0.1%)
Cuaternario (7.79%)	Metamórfica: Gneis (46.94%) Mármol (0.26%)
Oligoceno-Mioceno-Terciario (0.73%)	Suelo: Aluvial (6.13%) Litoral (1.45%) Lacustre (0.19%)
Cretácico (0.35%)	

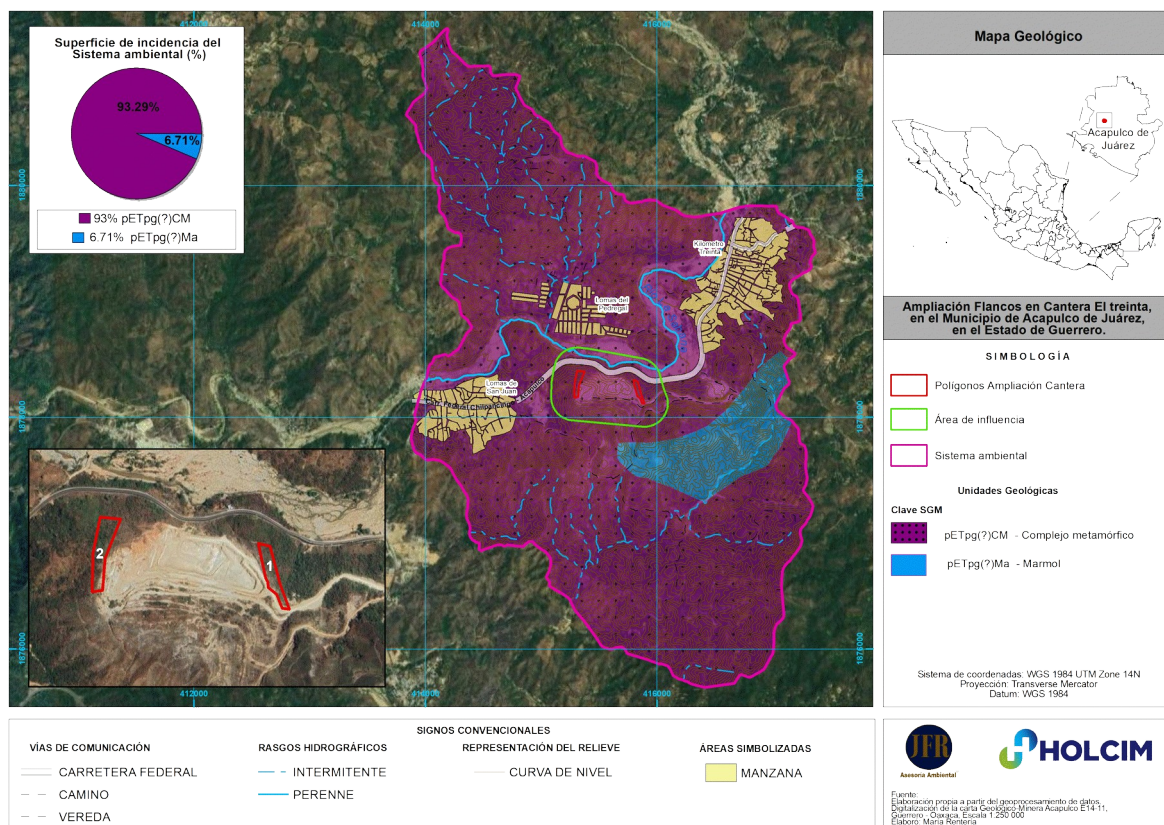
Fuente: INEGI.

De acuerdo con la información del Servicio Geológico Mexicano, el área del Sistema Ambiental está constituido por materiales correspondiente a rocas intrusivas, de litología con Complejo Metamórfico (**pETpg(?)CM**) con un 93.29% y litología Granito-Granodiorita (**pETpg(?)Ma**), con un 6.71%. En cuanto al área del proyecto corresponde 100% en el Complejo Metamórfico (**pETpg(?)CM**).

Tabla. Superficie de las unidades geológicas en el Sistema Ambiental.

TIPO	CLAVE	Porcentaje (%)
Marmol	(pETpg(?)Ma)	6.71
Complejo Metamórfico	(pETpg(?)CM)	93.29
TOTAL		100.00

Fuente: INEGI, Carta geológica Acapulco E14-11 y Chilpancingo E14-8. Escala 1:250000.



(pETpg(?)CM). Consta de dos grandes grupos de rocas cuya unidad más antigua está constituida por paragneises, esquistos pelíticos, esquistos de biotita y cuarcita, cuyos protolitos sedimentarios son interpretados como interestratificaciones de grauwas, rocas pelíticas y carbonatos. El segundo grupo es el más ampliamente distribuido y su litología consiste principalmente de ortogneises, anfíbolitas y migmatitas en facies de anfíbolita. En este grupo se desarrolló un metamorfismo de alto grado y una migmatización a gran escala. Estas rocas se encuentran ampliamente distribuidas en toda la porción central y norte del acuífero, conformando una franja orientada en sentido NW-SE. Por su constitución litológica y por tratarse de una roca consolidada, esta unidad se considera impermeable, ya que funciona como una barrera natural al flujo del agua subterránea. Sólo cuando presentan alteración y fracturamiento son capaces de transmitir y almacenar agua subterránea.

(pETpg(?)Ma). Roca formada a partir del metamorfismo de calizas o dolomías: compuesto esencialmente por calcita, que recrystaliza en bajo condiciones de termometamorfismo, en algunos hay presencia de minerales accesorios como: clorita, granate, mica y wollastonita. La coloración que presentan algunos se debe a la presencia de impurezas

b.2) Geomorfología

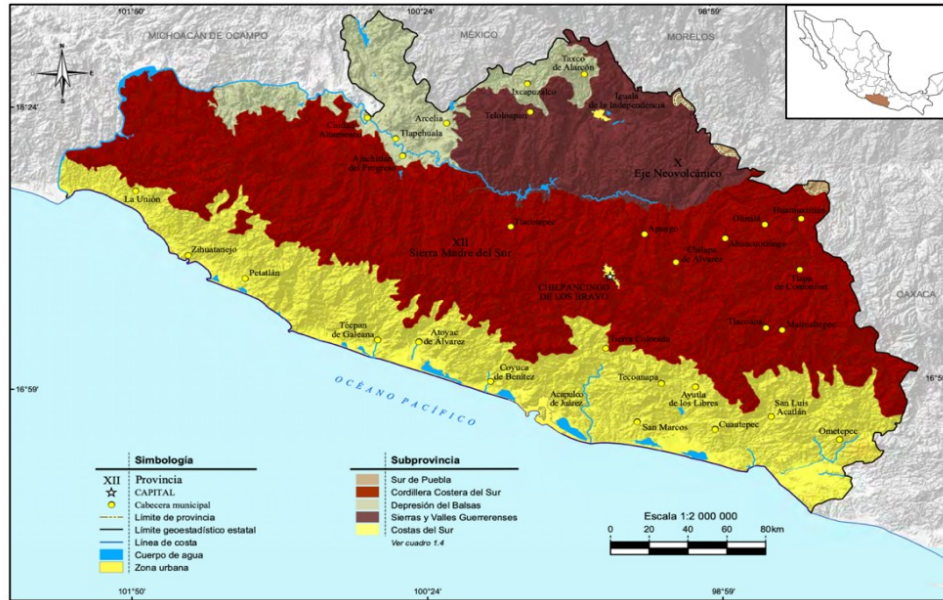
La Geomorfología se puede definir como el estudio del modelado del relieve terrestre. De acuerdo con el compendio de información geográfica municipal, publicado por el INEGI (2010), el Municipio de Acapulco de Juárez, se encuentran asentados en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, con Subprovincias de las Costas del Sur (94.4%) y Cordillera Costera del Sur (5.6%).

De acuerdo con el Sistema de Topografía de Acapulco de Juárez, se destaca las siguientes composiciones; Sierra baja compleja (42.83%) Lomerío con llanuras (22.97%), Sierra alta compleja (12.64%), Llanura costera con lagunas costeras salina (7.77%), Llanura con lomerío (6.08%), Valle ramificado con lomerío (5.61%) Llanura costera salina (1.72%), Llanura costera con lagunas costeras (0.16%) y Valle intermontano (0.06%).

En base a la información de CEURA (2015); La sierra baja compleja, forma una especie de herradura que se desarrolla hacia el Noroeste, al Noreste y Sureste, se eleva por sobre los 900 msnm, y las lomas bajas con llanuras que la circundan (entre los 30 msnm), forman una barrera que delimita las tierras bajas del Sur por la llanura La Sabana, que es un valle abierto y tendido que se inicia a la altura del Cayaco, continua hasta Llano Largo y desemboca en la Laguna de Tres Palos, y la barra dique con una altitud de hasta 4 msnm.

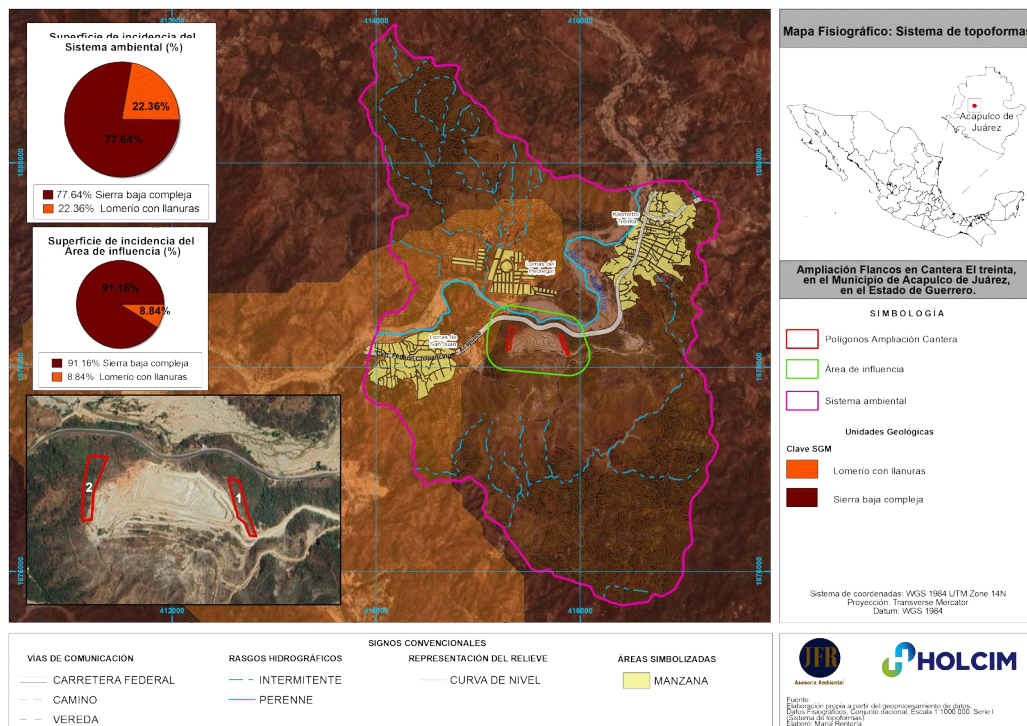
El Sistema Ambiental y el Área del proyecto se ubica sobre la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, (se extiende más paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de m Mitla en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud aproximada de 1200 km y un ancho medio de 100 km, la Sierra Madre del Sur comprende 79.82% del territorio estatal, a través de fracciones de las subprovincias: Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras y Valles de Oaxaca y Mixteca Alta.), la provincia ha sido reconocida como una de las áreas con un alto grado de endemismos, es decir, con riqueza en especies exclusivas de la región. El mayor sistema fluvial es el del río Balsas, con su afluente en el occidente, el Río Tepalcatepec. Según datos que reporta Mario A. Ortiz et al, en su artículo Reconocimiento Fisiográfico y Geomorfológico, caracteriza al estado respecto a los rasgos topográficos, la geología, la geomorfología presente en la entidad la cual se obtuvo 12 divisiones las cuales se presenta a continuación:

1. Depresión del Balsas, 2. Montañas y Valles del Occidente de Oaxaca, 3. Fosa de Tehuacán, 4. Sierra Madre de Oaxaca, 5. Planicie Costera del Golfo, 6. Valles Centrales de Oaxaca, 7. Montañas y Valles del Centro, 8. Depresión Istmica de Tehuantepec, 9. Sierra Madre del Sur de Oaxaca y Chiapas, **10. Sierra Madre del Sur**, 11. Planicie Costera del Pacífico y 12. Planicie Costera de Tehuantepec



Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica Escala 1:1 000 000, Serie I.

El Sistema Ambiental se encuentra en un 77.64% en la Sierra baja compleja y un 22.36% en el Lomerío con llanuras, y el Área de Influencia de 91.16% de sierra baja y un 8.84% en el lomerío, y el área del proyecto se encuentra 100% en la Sierra baja compleja, con un clima cálido y húmedo en las partes bajas con temperaturas que pueden superar los 30 °C.



Susceptibilidad

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta. La alta sismicidad en el país es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados, aunque estas últimas menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico, pero roza con la del Caribe y choca con las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos. Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal (SGM).

Regiones Sísmicas de México; Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

Zonas Sísmicas	Descripción
A	No se han registrado sismos en los últimos 80 años, a esta se le denomina zona asísmica
B	Es una zona penisísmica donde se registran sismos no tan frecuentes
C	Es una zona sísmica en donde los sismos son muy frecuentes
D	Es zona de alta sismicidad, debido a que se han registrado sismos históricos y la ocurrencia es muy alta.

Fuente: SSN, 2011.

Mapa de la regionalización sísmica.

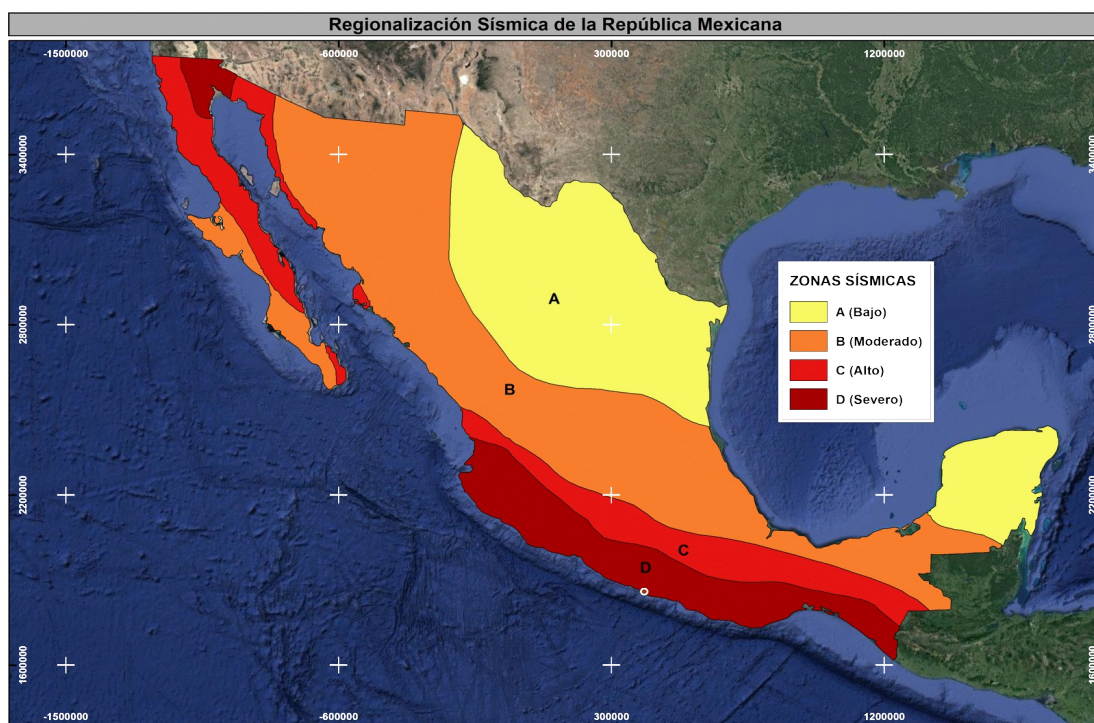


Figura. Regionalización Sísmica de la República Mexicana.

Sismicidad 2023.

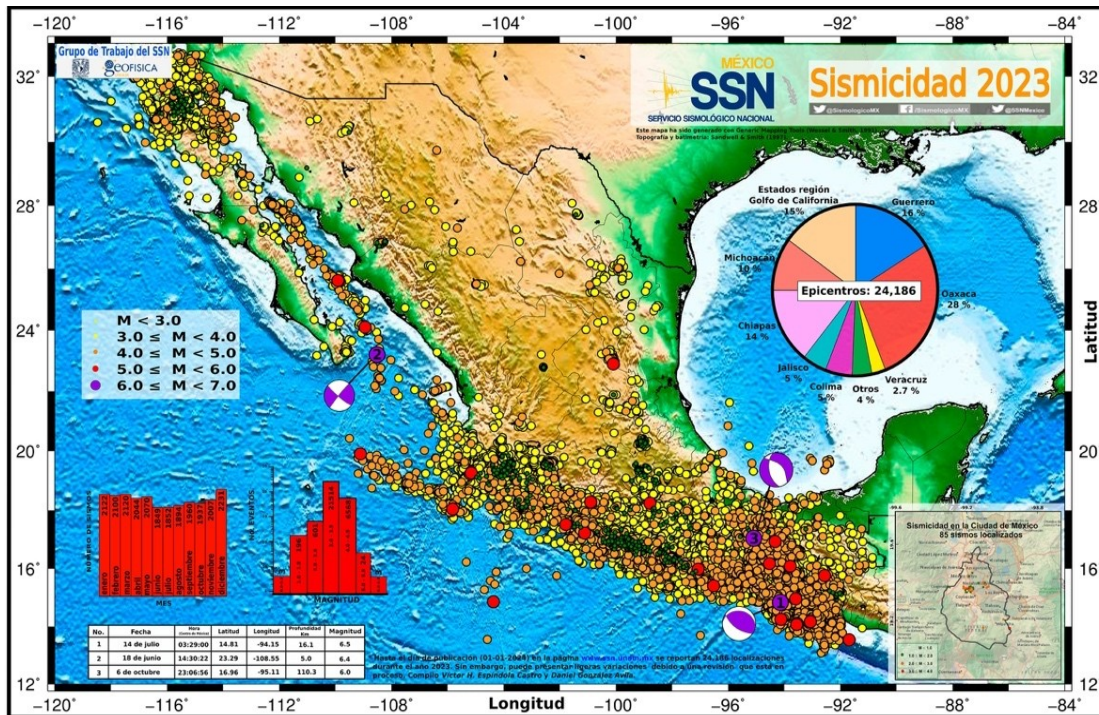


Figura. Sismicidad Anual del 2023. Fuente: Servicio Sismológico Nacional (SSN).

Durante el mes de agosto de 2024, el Servicio Sismológico Nacional reportó 2168 temblores con epicentros dentro de territorio mexicano. Sus magnitudes se encuentran en un rango entre 1.4 y 5.5. La sismicidad, en este mes, se distribuye principalmente en los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima, Jalisco, Veracruz, en la península de Baja California y en los estados del noreste mexicano.

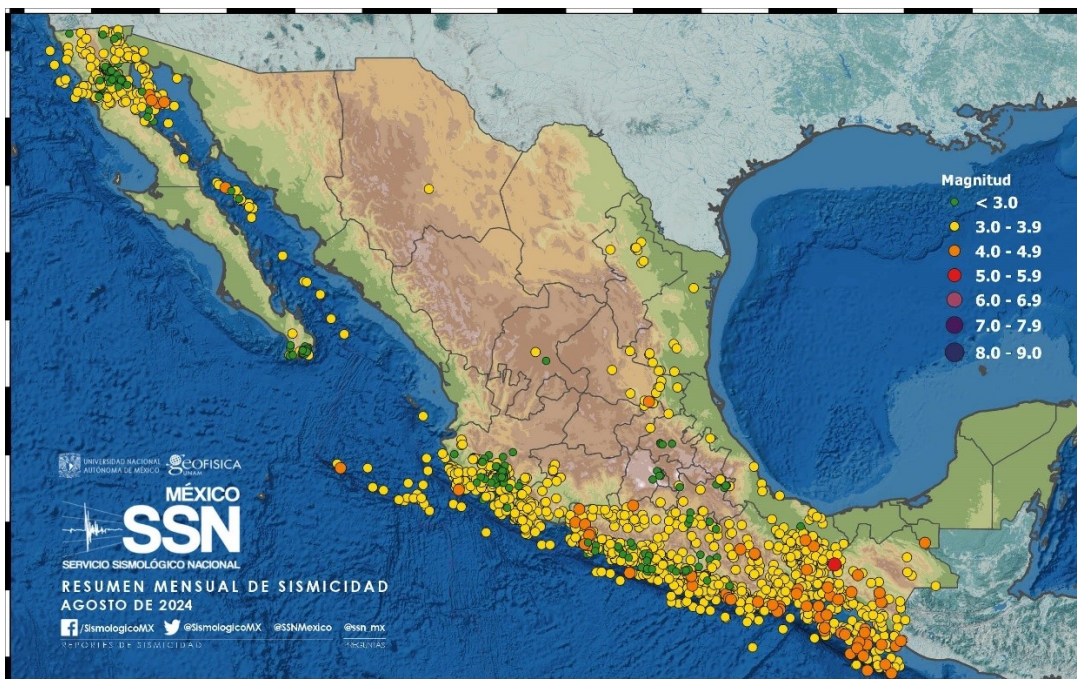


Fig. Sismicidad Mensual de agosto 2024. Fuente: Servicio Sismológico Nacional (SSN).

c) Suelos

Con base a la información del INEGI (2010), el municipio de Acapulco de Juárez está constituido por los siguientes suelos dominantes: Regosol (69.81%), Leptosol (6.19%), Phaeozem (5.08%), Luvisol (3.94%), Arenosol (1.28%), Fluvisol (0.58%) y Solonchak (0.54%).

De acuerdo con la información del INEGI (Conjunto de datos vectorial Edafológico serie II), el área del Sistema Ambiental está conformada por los siguientes tipos de suelos:

No.	Clave	Tipo de Suelo
1	RGeu+LPeuli/2	Suelo tipo Regosol, subtipo Éutrico, segundo tipo de suelo Leptosol, subtipo Éutrico, segundo subtipo Lítico de textura Media.

En lo que respecta al área del Proyecto (**AP**), estos se desglosan de la siguiente manera:

AP; 100% corresponde a un suelo de tipo (**RGskar/1r**); – **RG** – Es el suelo dominante, conocido como Regosol, que se conocen con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. –**sk**– Corresponde al subtipo de suelo conocido como Esquelético, son aquellos suelos con un horizonte de más de 40% del volumen ocupado por piedras, gravas y guijarros dentro de los primeros 100 cm de profundidad. Se denomina hiperesquelético cuando el volumen ocupado de piedras, gravas y guijarros es mayor a 80% del volumen del suelo. –**ar**– Corresponde al segundo subtipo de suelo conocido como Arénico, son aquellos con una capa gruesa de arena, generalmente mayor a 30 cm de espesor; tiene un drenaje excesivamente rápido y son bastante propensos a la erosión eólica cuando la capa arenosa está muy próxima a la superficie. –**1**– representa la clase textural gruesa, en los suelos arenosos con más de 70% de arena, con menor capacidad de retención de agua y nutrientes para las plantas.



Regosol

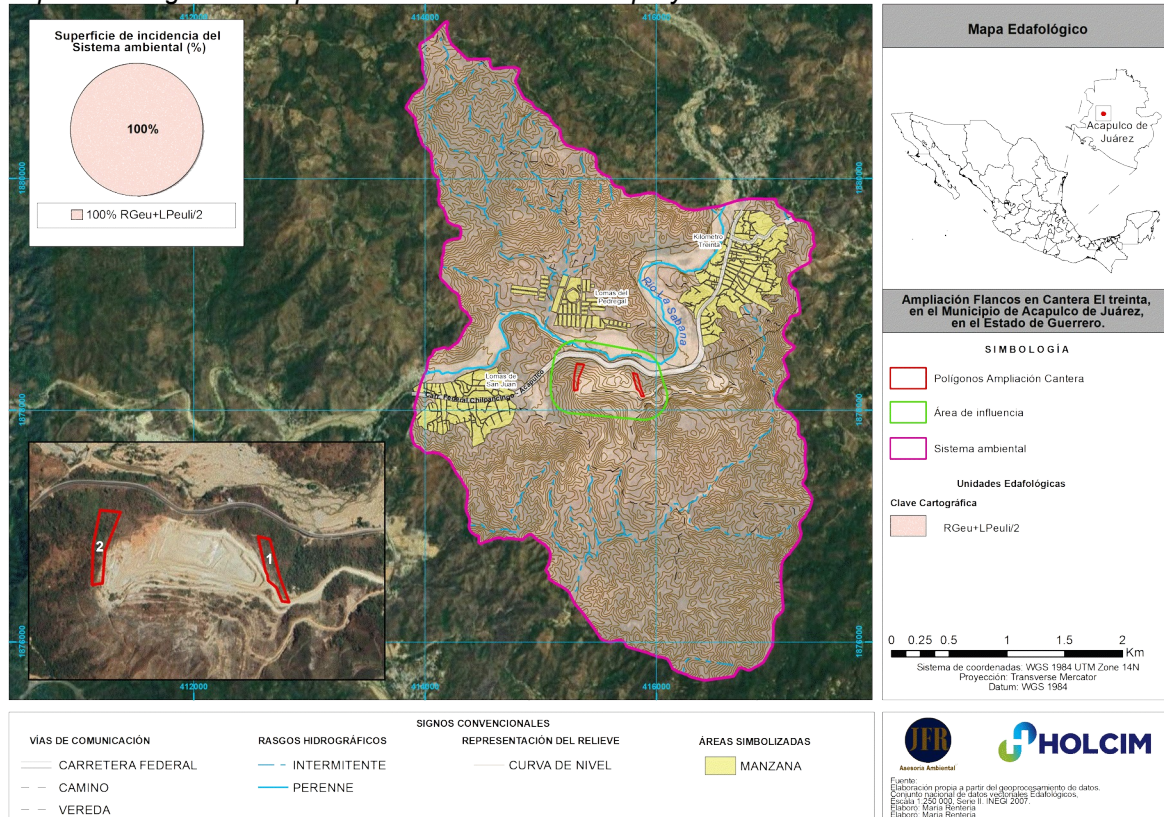


Esquelético



Arénico

Mapa Edafológico en el que se encuentra el área del proyecto.



Fuente: Conjunto Nacional de Datos Edafológicos, Escala 1:250 000, Serie II.

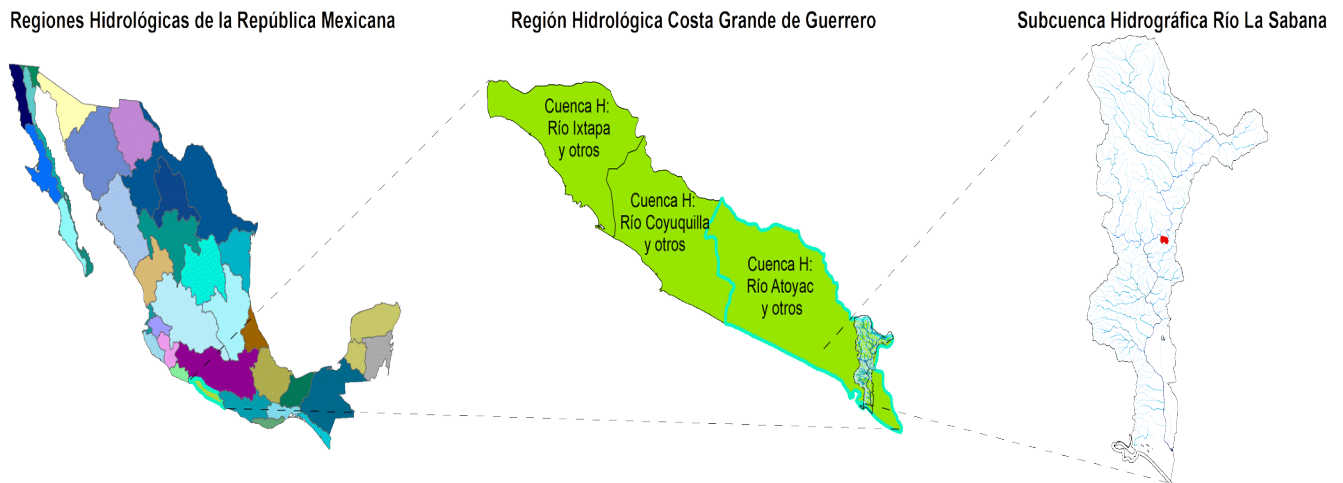
d)Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

En el estado de Guerrero se presentan serios problemas y constantes en la disponibilidad y temporal del recurso agua, regiones como región centro y norte registran valores raquíuticos de precipitación que no facilitan la acumulación de agua en grandes cantidades. El balance general del estado en relación con los volúmenes utilizados contra los escurrimientos y disponibilidad en los acuíferos es positivo; el temporal radica en la distribución real y temporal del recurso, ya que dentro del estado no se cuenta con la adecuada infraestructura para el almacenamiento estratégico y posterior distribución; la abrupta topografía del territorio Guerrerense no facilita el almacenamiento natural del agua, sea este en el subsuelo o superficialmente.

El Estado de Guerrero está formado por 3 Regiones Hidrológicas 18 (Balsas), 19 (Costa Grande) y 20 (Costa Chica- Río Verde). estas a su vez integran un total de 13 cuencas y 66 subcuencas hidrológicas. Por su parte, el Municipio de Acapulco de Juárez se encuentra inserto en las Regiones hidrológicas Costa chica – Río verde (68.47%) y Costa grande (31.53%), en las cuales se encuentran definidas las Cuencas R. Papagayo (49.79%), R. Atoyac y otros (31.51%) y R. Nexpa y otros (18.7%), así como las Subcuencas R. Papagayo (48.27%), R. La Sabanal (24.72%), R. Cortés y Estancia (18.68%), B. de Acapulco (6.73%), R. San Miguel (1.53%) y R. Coyuca (0.07%) INEGI (2010).

Hidrología Superficial

De acuerdo con el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL), se resalta que el área del proyecto se ubica dentro de una cuenca denominada R. Atoyac y Otros (RH19A), con la subcuenca R. La Sabana (RH19Ab), con corriente del tipo exorreica, con dirección de flujo de noreste - suroeste, la elevación máxima de la corriente principal es de 1911 m y elevación mínima 20 m, con una longitud de corriente 64202 m, con una pendiente del 2.978%, tiene un coeficiente de compacidad de 2.1566, densidad de drenaje 1.6886, un flujo superficial de 0.14805164041217579 y sinuosidad de 1.49508986291486; el lugar donde drena principalmente es en la Laguna de Tres Palos (RH19Aa), y el segundo lugar donde drena corresponde al Mar.

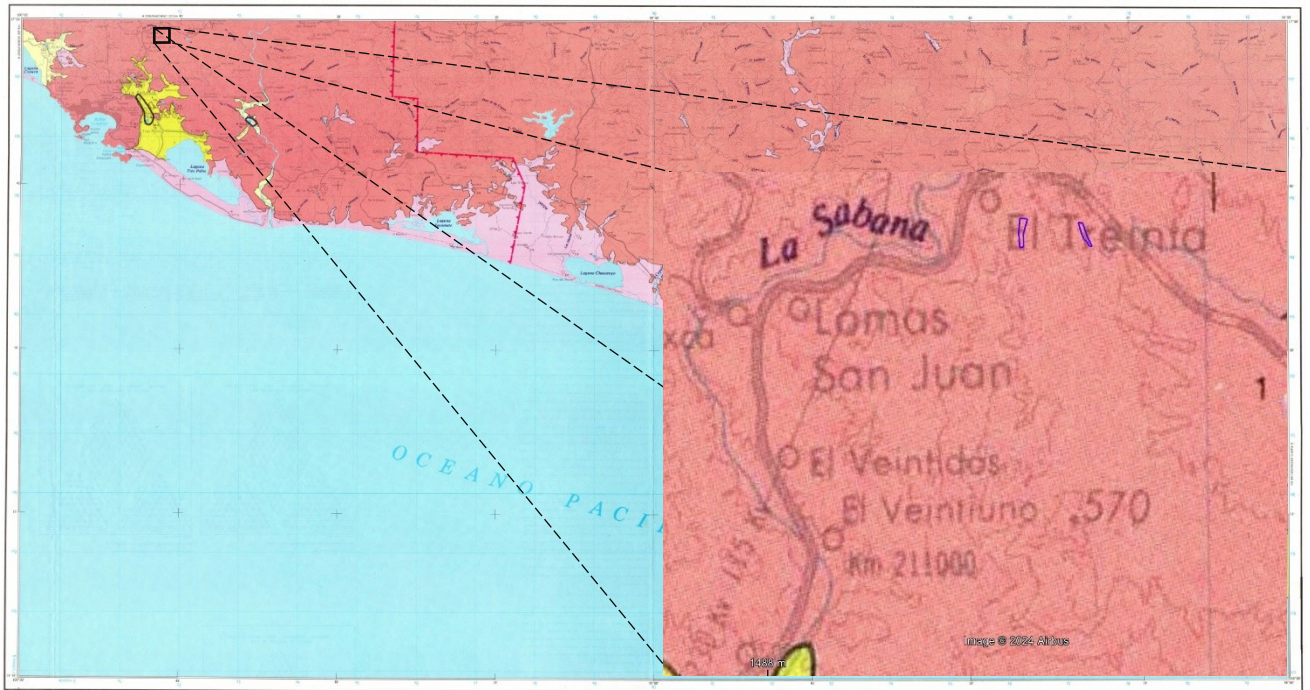


Hidrología subterránea

De acuerdo, con lo que nos indica la Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1: 250, 000, Acapulco E 14-11 y Chilpancingo E14-8, primera edición de 1988, el área donde se ubica el proyecto, corresponde a la unidad geohidrológica; Material consolidado con posibilidades bajas, a continuación, se describe el concepto de acuerdo con lo establecido por el INEGI (2019).

Material no consolidado con posibilidades bajas: Está constituido por un conglomerado polimíctico, con fragmentos redondeados, incluidos en una matriz arcillo-arenosa ligeramente cementada; los clastos son derivados de rocas volcánicas ácidas y básicas y algunas sedimentarias.

Mapa hidrológico de aguas subterráneas en el proyecto.



Fuente: Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1: 250 000, Acapulco E14-11, Serie I, 1988.

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación

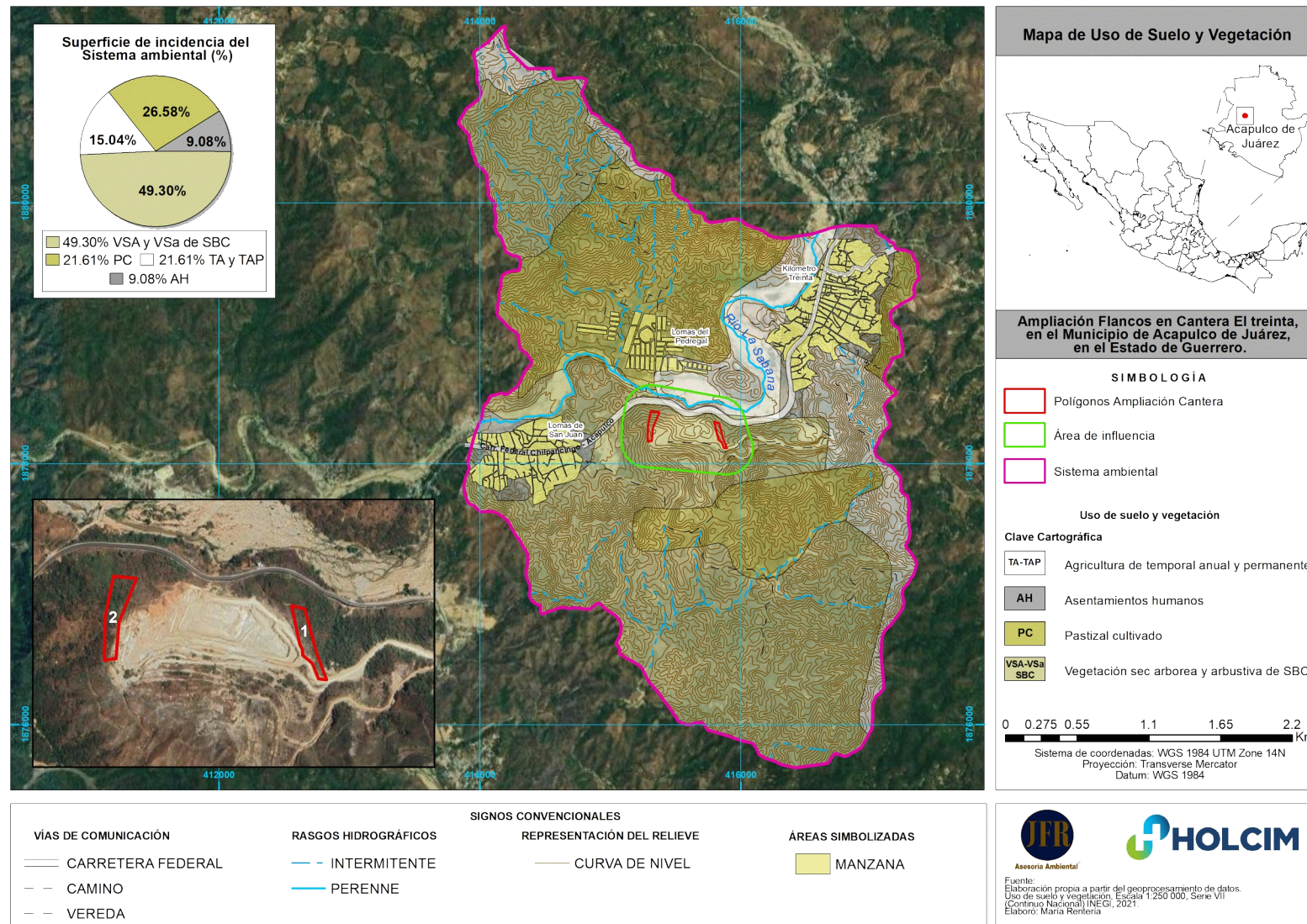
Entre las causas que hacen de México un país de gran diversidad biológica está la topografía, la variedad de climas y una compleja historia geológica. Estos factores han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y micro ambientales que promueven una gran variedad de hábitat y de formas de vida (Sarukhán, Soberón y Larson-Guerra, 1996). La flora del país es considerada como una de las más ricas del mundo. La alta riqueza florística, tiene un alto endemismo, donde aproximadamente el 10% de los géneros y el 62 % de las especies se restringen a México (Rzedowski, 1993). El estado de Guerrero ocupa el quinto lugar en diversidad vegetal en el país con 5,529 especies, después de Oaxaca (9,054), Chiapas (7,830), Veracruz (6, 876) y Jalisco (5,931) (García-Mendoza y Meave, 2011; Villaseñor y Ortiz, 2014); y es el tercer lugar en endemismos de plantas vasculares con 262 especies (Villaseñor y Ortiz, 2014). Sin embargo, el estado aún no cuenta con un inventario completo de su flora, lo que aunado a la rápida pérdida, degradación y fragmentación de los ecosistemas (de acuerdo con Sarukhán et al., 2009, el país conserva solo cerca del 50% de su cobertura de vegetación original), demanda de un mayor esfuerzo en la exploración, recolecta, identificación y descripción de especies para lograr un inventario más completo de la biota estatal y nacional.

De acuerdo con el Compendio de información geográfica INEGI 2010, en el Municipio de Acapulco de Juárez se diferenciaron los siguientes tipos de unidades de vegetación en porcentaje de superficie: Usos de suelo: Agricultura (29.85%) y Zona urbana (8.48%). Vegetación: Bosque (12.79%), Pastizal (6.89%), Selva (35.71%), Manglar (0.19%). Para clasificar las formaciones vegetales presentes en el **Sistema Ambiental**, se utilizó el método de interpretación de la carta de Uso del Suelo y Vegetación, INEGI (2016), Escala 1:250 000, Serie VI, en el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla. Superficie dentro del sistema Ambiental por tipo de vegetación.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	%
AH	Asentamientos humanos	9.08
TA y TAP	Agricultura de temporal anual y permanente	15.04
VSA y VSa de SBC	Vegetación secundaria arborea y arbustiva de SBC	49.30
PC	Pastizal cultivado	26.58

Fig. Mapa de Uso de suelo y vegetación en el que se encuentra el área del Sistema Ambiental.



Fuente: Elaboración propia a partir del geoprocesamiento de datos: Uso de suelo y vegetación, Escala 1:250 000, Serie VII (Continuo Nacional) INEGI, 2021.

IV.2.3. Descripción de la vegetación.

Referente al Uso de suelo mayormente en el área del proyecto con 100% se encuentran en un tipo de Selva baja caducifolia,

Vegetación Secundaria Arbustiva (VSa): Vegetación arbustiva que se desarrolla transcurrido un tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación original; en general, estas comunidades están formadas por muchas especies, aunque en ciertas regiones pueden estar formadas por una sola especie.

Selva Baja Caducifolia (SBC): Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900m, rara vez hasta 2 000m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10m (eventualmente hasta 15m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas.

Metodología para la medición de la vegetación.

Realizada la interpretación preliminar según la Carta de uso de suelo y vegetación serie VII continuo nacional del INEGI (2021), se desarrolló una verificación en la superficie del proyecto, con la finalidad de conocer el conjunto biótico real de dicha área y sus colindancias.

Para la identificación de flora se realizaron 16 muestreo en los dos polígonos de la superficie total del proyecto, (Todd S. Fredericksen 2000). En el sitio se tomaron los parámetros físicos de las especies encontradas (diámetro a la altura del pecho (Dap), copa y altura total para todos los individuos ≥ 2.5 de altura), esto con personal con experiencia en identificación y con apoyo bibliográfico en los títulos Flora Nectarífera y Polinífera en el Estado de Guerrero (SAGARPA, 2002), La Flora del Estado de Guerrero (Araujo Villareal, 2009), Árboles de México (Lesur Luis, 2011) y Árboles tropicales de México – Manual para la identificación de las principales especies (Pennington, T.D. y José Sarukhán, 2016), Métodos para la caracterización de los manglares mexicanos: un enfoque espacial multiescalar (Rodríguez Zúñiga M. T., E. Villeda Chávez, A. D. Vázquez-Lule, M. Bejarano, M. I. Cruz López, M. Olguín, S. A. Villela Gaytán, R. Flores (Coordinadores), 2018), así como en las bases de datos de las plataformas electrónicas de; The Plant List, Tropicos, Royal Botanic Gardens, Enciclopedia, Naturalista, Malezas de México y cotejo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para verificar si algún individuo se posicionaba con algún estatus.

Durante el levantamiento de información llevados a cabo sobre la Ampliación Flancos en Cantera El treinta en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero, se obtuvo datos de la comunidad vegetal (especies dominantes o características) del proyecto, así mismo se realizaron toma de fotografías aéreas con una aeronave no tripulada la cual capturo imágenes actualizadas del sitio del proyecto, posteriormente se sobrepusieron los polígonos del proyecto con las imágenes satelitales de Google Earth Pro. Como resultado se identificaron 408 individuos en 44 géneros, 45 especies y 25 familias, de lo cual la familia Fabaceae fue mejor representada con mayor número de individuos en el estrato arbóreo.

El descrito análisis se realizó en toda la superficie del área del proyecto, cabe mencionar que durante la toma de datos en el área no se registraron especies que estuvieran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Parámetros para medir la vegetación Arbórea

Altura: es uno de los principales parámetros que se miden en una vegetación o una especie. El cálculo de la altura con el clinómetro se basa en el uso de la trigonometría para determinar el cateto opuesto. El cateto opuesto es igual al cateto adyacente dividido entre la tangente del ángulo de la hipotenusa. En el caso de medición de árboles el cateto adyacente sería la distancia que existe desde la altura de la cabeza del observador (P) hasta el punto de medición; el ángulo (α) se obtiene con el clinómetro. Para obtener la altura total del árbol se debe agregar la altura (P) de la persona que realiza la medición. Las fórmulas para medir la altura (h) de árboles con distancias conocidas son las siguientes:

$$h = 15\text{ m} * \text{Tang} + P \quad h = 20\text{ m} * \text{Tang} + P$$

donde:

h= Altura total

Tan α = tangente de un ángulo

P=altura de la persona que realiza la medición

Diámetro: El diámetro de los árboles se mide a una altura de 1.3 m de la superficie del suelo (DAP=diámetro a la altura del pecho) utilizando una cinta diamétrica. También, es posible medir el diámetro con una forcípula o con una cinta métrica. La forcípula mide el diámetro directamente, mientras que la cinta métrica mide el perímetro, a partir del cual se puede calcular el diámetro. Cuando se mide el perímetro el cálculo para transformar a diámetro es el siguiente:

$$D = \frac{P}{\pi}$$

donde:

D = diámetro

P = perímetro o circunferencia

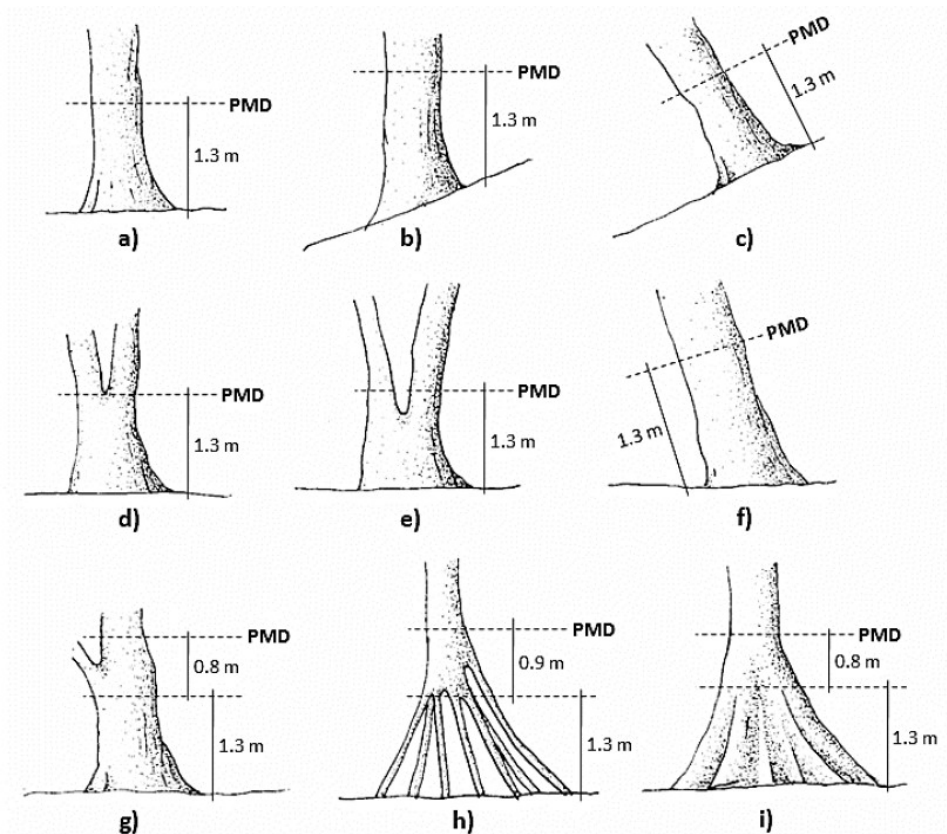
π = 3.14159226

Como localizar la altura normal y medir el diámetro

Para poder establecer comparaciones entre las mediciones efectuadas en los fustes, es preciso definir un punto (una altura) estándar donde realizarlas. Es importante que este punto se encuentre a una altura próxima al suelo que facilite su medición, pero suficientemente alejada de la base para que haya desaparecido la influencia de las posibles

alteraciones o distorsiones que aparecen en la parte baja del troco por su contacto con el suelo.

Es así como, en árboles en pie, rectos y en terreno plano, el DAP se mide a 1,3 m del suelo. La altura de medición puede variar por la presencia de anomalías, como bifurcaciones, contrafuertes basales y otros defectos en el fuste, o por la misma inclinación o la pendiente del terreno.



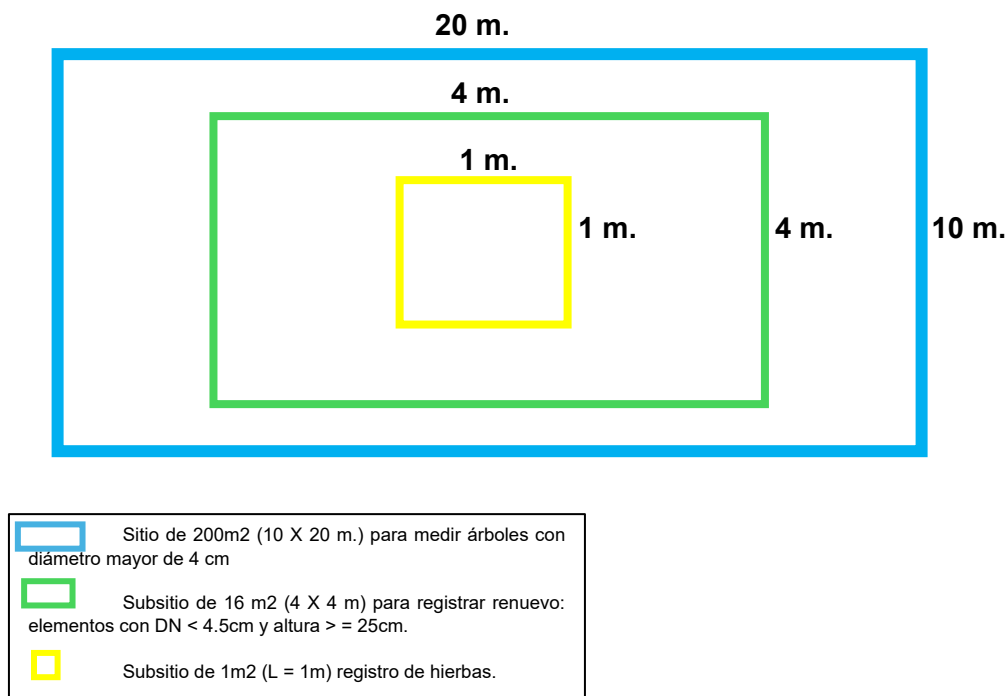
Punto de medición del diámetro PMD, a) Diámetro normal, b) Árbol ubicado sobre pendiente, c) Árbol inclinado sobre pendiente, d) Árbol bifurcado por encima de los 1,3 m e) Árbol bifurcado por debajo de los 1,3 m f) Árbol inclinado sobre terreno plano, g) Árbol con presencia de nudos o ramificaciones, h) Árbol con raíces aéreas, i) Árbol con contrafuertes basales.

Método de muestreo

Muestreo sistemático

Consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede tener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del cual se establece una cierta medida para medir los subsiguientes puntos. Este tipo de muestreo, a diferencia del muestreo aleatorio, se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida. Bonifacio Mostacedo Todd S. Fredericksen (2000).

Para la identificación del estrato arbóreo se realizó el censo de población por 16 muestreos rectangulares aleatorios de 200 m² (10 X 20 m.) para medir árboles con diámetro mayor de 4 cm, registrando el nombre de la especie, diámetro a la altura del pecho (Dap), copa y altura total para todos los individuos ≥ 2.5 de altura, para el estrato arbustivo Subsitio de 16 m² (4 X 4 m.) para registrar renuevo: elementos con DN < 4.5cm y altura ≥ 25 cm; y en el herbáceo Subsitio de 1m² (L = 1 X 1m.) esto con personal con experiencia en identificación y con apoyo bibliográfico y cotejo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para verificar si algún individuo se posicionaba con algún estatus.



Dentro del sitio del proyecto se tomaron los siguientes parámetros:

- a) Se efectuó la medición del diámetro a la altura del pecho (DAP) de la especie y la altura con ayuda de un clinómetro portátil.



Fotografía. Estimación del DAP de las especies



Fotografía. Alusiva a la toma de altura con el Clinómetro portátil.

- b) Anotación de cada individuo con nombre científico y nombre común de cada una de las especies presentes en el área del proyecto.



Fotografías. Panorámicas del registro de flora, donde se muestra la medida de toma de coordenadas geográficas y captura en la bitácora de campo (nombre común, nombre científico y DAP).

En la fase de campo se realizó los muestreos en los dos polígonos para toda la superficie, para los tres estratos (Arbóreo, Arbustivo y Herbácea), con los datos dasométricos para su registro, la mayor abundancia en el estrato arbóreo con la especie de Cacahuananche (*Gliricidia sepium*), así mismo en el estrato arbustivo la especie con mayor número de individuos es el de Come mano (*Cissus alata*), cabe resaltar que no se encontró ninguna especie en toda el área del proyecto con la categoría de Amenazada (A) por la nom-059-semarnat 2010.

Uso de suelo y vegetación del proyecto.

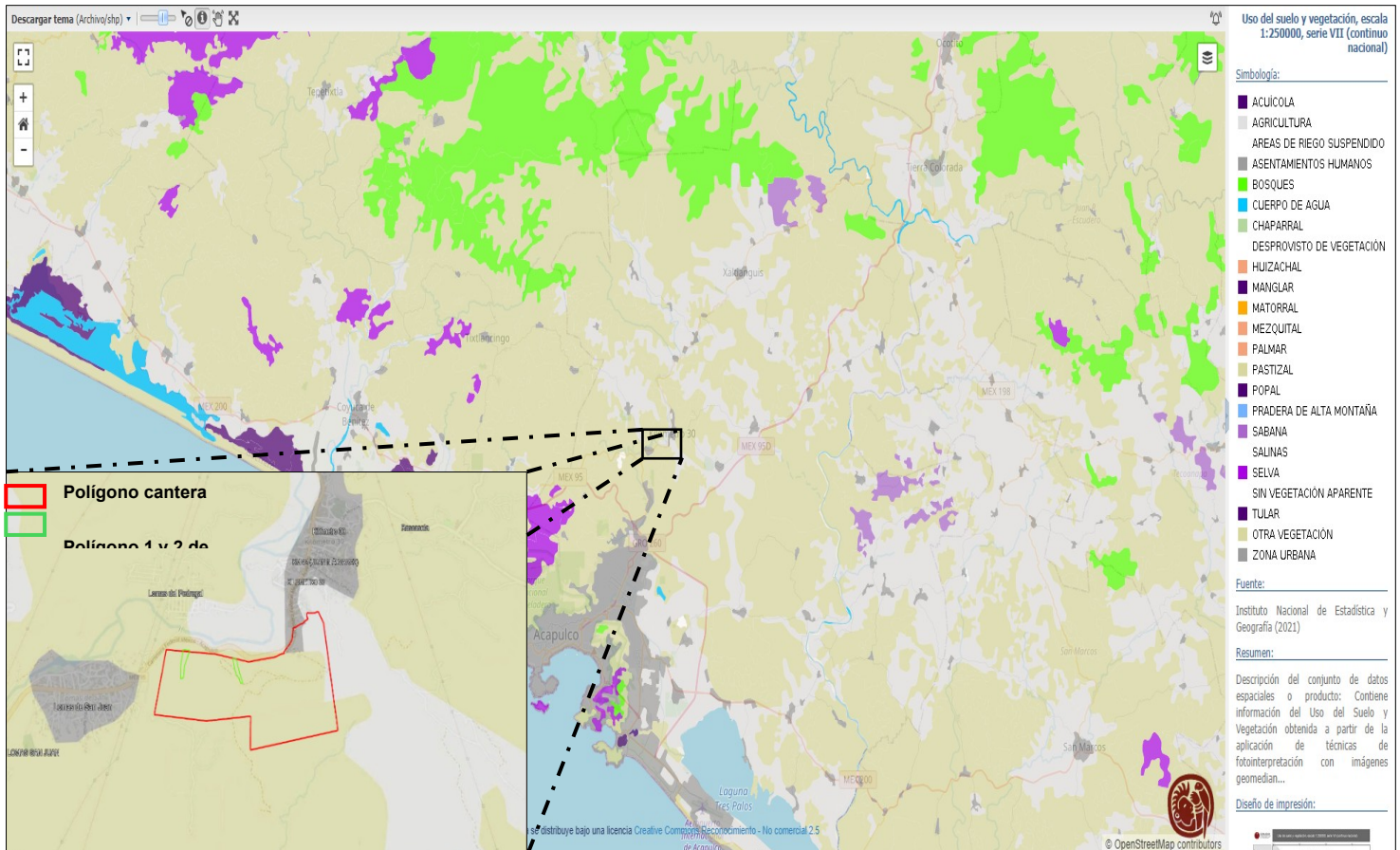


Imagen: Uso del Suelo y Vegetación, del proyecto Ampliación Flancos en Cantera El treinta en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2021). Uso del Suelo y Vegetación 1:250 000, Serie VII continuo nacional.

Ubicación de los seis muestreos en el polígono 1



Imagen satelital sacada de Google Earth Pro, donde se observa el polígono 1 con los seis sitios de muestreos dentro área del proyecto.

Estrato arbóreo polígono 1:

Listado de tablas de seis muestreos del estrato arbóreo dentro del polígono 1

Muestreo 1

ARBOREO							
No	Nombre comun	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)	Copa (m)	Familia	Categoría
1	San Agustin	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	6	4	2	Fabaceae	S/C
2	San Agustin	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	5	4	2	Fabaceae	S/C
3	San Agustin	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	9.8	5	2	Fabaceae	S/C
4	San Agustin	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	7.5	3	2	Fabaceae	S/C
5	Trementino	<i>Casearia corymbosa</i>	13	3	3	Salicaceae	S/C
6	Trementino	<i>Casearia corymbosa</i>	9	3	2	Salicaceae	S/C
7	Guaje Verde	<i>Leucaena leucocephala</i>	6.5	4	2.5	Fabaceae	S/C
8	Pie de Cabra	<i>Bauhinia divaricata</i>	5.5	5	4.5	Fabaceae	S/C
9	Cachuipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	4.5	5	1.5	Fabaceae	S/C
10	Cachuipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	4.2	5	1	Fabaceae	S/C
11	San Agustin	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	4	3	2.5	Fabaceae	S/C
12	San Agustin	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	6	3	1.8	Fabaceae	S/C
13	San Agustin	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	5.7	6	2	Fabaceae	S/C
14	Pie de Cabra	<i>Bauhinia divaricata</i>	11.5	6	3	Fabaceae	S/C
15	Pie de Cabra	<i>Bauhinia divaricata</i>	9.4	5	2.5	Fabaceae	S/C
16	Pie de Cabra	<i>Bauhinia divaricata</i>	10.5	6	3.5	Fabaceae	S/C
17	Pie de Cabra	<i>Bauhinia divaricata</i>	6	3	1.5	Fabaceae	S/C
18	Pie de Cabra	<i>Bauhinia divaricata</i>	7.7	2	1.5	Fabaceae	S/C

Muestreo 3

ARBOREO

No	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)	Copa (m)	Familia	Categoría
1	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	7	6	3	Fabaceae	S/C
2	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	6.5	5	2	Fabaceae	S/C
3	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	5	6	1.5	Fabaceae	S/C
4	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	6.4	6	2	Fabaceae	S/C
5	Quebrache	<i>Coulteria platyloba</i>	5.1	4	3	Fabaceae	S/C
6	Quebrache	<i>Coulteria platyloba</i>	4.2	5	2	Fabaceae	S/C
7	Quebrache	<i>Coulteria platyloba</i>	4.3	4	1.5	Fabaceae	S/C
8	Palo Iguanero	<i>Cenostigma eriostachys</i>	4	4	1.5	Fabaceae	S/C
9	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	9	5	2.5	Fabaceae	S/C
10	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	5.5	5	2.5	Fabaceae	S/C
11	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	4.7	5	2.5	Fabaceae	S/C
12	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	5.5	6	3	Fabaceae	S/C
13	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	9.2	6	2	Fabaceae	S/C
14	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	7	5	1.5	Fabaceae	S/C
15	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	12	3	1.2	Fabaceae	S/C
16	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	11.5	5	2	Fabaceae	S/C
17	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	4.6	6	1.5	Fabaceae	S/C
18	Guaje Verde	<i>Leucaena leucocephala</i>	9.2	6	2	Fabaceae	S/C
19	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	4.5	6	1.5	Fabaceae	S/C
20	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	4.5	6	1.5	Fabaceae	S/C
21	Palo brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	4.4	3	2	Fabaceae	S/C
22	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	4.6	5	1.5	Fabaceae	S/C
23	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	5.2	5	1.5	Fabaceae	S/C

						e	
24	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	4.3	5	1.5	Fabacea e	S/C
25	Alejo	<i>Piscidia piscipula</i>	5.7	5	2	Fabacea e	S/C
26	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	4	5	2	Fabacea e	S/C
27	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	5.4	5	1.5	Fabacea e	S/C
28	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	4	4	1.5	Fabacea e	S/C
29	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	4.5	4	2	Fabacea e	S/C
30	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	6	4	1.5	Fabacea e	S/C
31	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	5	4	1.5	Fabacea e	S/C
32	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	4.8	5	2	Fabacea e	S/C
33	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	4.5	5	1.5	Fabacea e	S/C
34	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	5	5	1.5	Fabacea e	S/C
35	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	4	5	2	Fabacea e	S/C
36	Quebrache	<i>Coulteria platyloba</i>	5.2	5	2	Fabacea e	S/C
37	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	4.5	6	3	Fabacea e	S/C
38	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	7.5	6	1.5	Fabacea e	S/C
39	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	5.3	5	2	Fabacea e	S/C
40	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	5	5	1.5	Fabacea e	S/C
41	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	4	5	1.5	Fabacea e	S/C
42	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	4	5	1.5	Fabacea e	S/C
43	Alejo	<i>Piscidia piscipula</i>	4	4	1.5	Fabacea e	S/C
44	Alejo	<i>Piscidia piscipula</i>	4	4	1.5	Fabacea e	S/C
45	Alejo	<i>Piscidia piscipula</i>	4.2	4	1.5	Fabacea e	S/C
46	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	5.6	5	2	Fabacea e	S/C
47	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	5.2	4	2	Fabacea e	S/C
48	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	5.8	4	2	Fabacea	S/C

						e	
49	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	6.6	4	1.5	Fabacea e	S/C
50	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	4	4	1.2	Fabacea e	S/C
51	Brazil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	4	4	1.5	Fabacea e	S/C
52	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	4	5	1.5	Fabacea e	S/C
53	Quebrache	<i>Coulteria platyloba</i>	4.5	5	1.5	Fabacea e	S/C
54	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	6.7	5	2	Fabacea e	S/C
55	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	6.2	5	2	Fabacea e	S/C
56	Quebrache	<i>Coulteria platyloba</i>	4	4	1.5	Fabacea e	S/C
57	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	7.7	5	2	Fabacea e	S/C
58	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	5.2	6	2	Fabacea e	S/C
59	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	5	5	2	Fabacea e	S/C
60	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	4.1	5	1.5	Fabacea e	S/C

Muestreo 4

ARBOREO

No	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)	Copa (m)	Familia	Categoría
1	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	5.5	4	1.5	Malvaceae	S/C
2	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	4.3	8	1.5	Malvaceae	S/C
3	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	5.8	5	1.5	Malvaceae	S/C
4	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	10.5	5	2	Malvaceae	S/C
5	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	8.5	7	2.5	Malvaceae	S/C
6	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	4	5	1.5	Malvaceae	S/C
7	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	4.5	5	3	Annonacea e	S/C
8	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	5.3	3	2	Annonacea e	S/C
9	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	6	5	2	Annonacea e	S/C

10	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	16.5	6	3	Fabaceae	S/C
11	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	9.2	6	3	Fabaceae	S/C
12	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	9.2	6	3	Fabaceae	S/C
13	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	19.5	6	7	Fabaceae	S/C
14	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	4	6	2	Fabaceae	S/C
15	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	7.5	5	2	Fabaceae	S/C
16	Quina	<i>Hintonia latiflora</i>	6.8	5	1.5	Rubiaceae	S/C
17	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	8.5	7	2	Burseraceae	S/C
18	Palo Iguanero	<i>Cenostigma eriostachys</i>	4.5	5	1.5	Fabaceae	S/C
19	Palo Iguanero	<i>Cenostigma eriostachys</i>	5	7	2	Fabaceae	S/C
20	Palo Iguanero	<i>Cenostigma eriostachys</i>	6.5	5	1.5	Fabaceae	S/C
21	Palo Iguanero	<i>Cenostigma eriostachys</i>	4.5	5	2	Fabaceae	S/C
22	Palo Iguanero	<i>Cenostigma eriostachys</i>	6	4	2.5	Fabaceae	S/C
23	Pie de cabra	<i>Bauhinia divaricata</i>	11	7	3	Fabaceae	S/C
24	Pie de cabra	<i>Bauhinia divaricata</i>	9	6	2.5	Fabaceae	S/C
25	Pie de cabra	<i>Bauhinia divaricata</i>	4	5	1.1	Fabaceae	S/C
26	Pie de cabra	<i>Bauhinia divaricata</i>	4.7	6	3	Fabaceae	S/C
27	San Agustin	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	4.5	4	2	Fabaceae	S/C
28	San Agustin	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	6	4	1.5	Fabaceae	S/C
29	San Agustin	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	6	4	2	Fabaceae	S/C
30	San Agustin	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	4	5	1.2	Fabaceae	S/C
31	San Agustin	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	4	5	1.5	Fabaceae	S/C
32	San Agustin	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	4	4	2	Fabaceae	S/C

Muestreo 6

ARBOREO

No	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)	Copa (m)	Familia	Categoría
1	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	6	3	1.5	Malvaceae	S/C
2	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	10	6	2.5	Fabaceae	S/C
3	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	7	7	3	Fabaceae	S/C
4	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	6	7	3	Fabaceae	S/C
5	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	6	5	2.5	Fabaceae	S/C
6	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	11.5	3	1.5	Fabaceae	S/C
7	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	6.5	5	2.5	Fabaceae	S/C
8	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	4.5	4	1.5	Fabaceae	S/C
9	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	7.5	5	2	Fabaceae	S/C

10	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	6.5	5	2	Fabaceae	S/C
11	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	6	5	2.5	Fabaceae	S/C
12	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	5	4	3	Fabaceae	S/C
13	Cubato	<i>Acacia cochliacantha</i>	6	4	2	Fabaceae	S/C
14	San Agustín	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	6	5	2.5	Fabaceae	S/C
15	Trementino	<i>Casearia corymbosa</i>	5	4	1.5	Salicaceae	S/C
16	Trementino	<i>Casearia corymbosa</i>	4.3	5	2	Salicaceae	S/C
17	Trementino	<i>Casearia corymbosa</i>	7	5	2	Salicaceae	S/C

Muestreo 8

ARBOREO

No.	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)	Copa (m)	Familia	Categoría
1	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	6	6	2	Burseraceae	S/C
2	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	8.5	5	1.5	Fabaceae	S/C
3	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	6.5	3	1.2	Fabaceae	S/C
4	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4.3	7	1.5	Bixaceae	S/C
5	San Agustín	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	5.5	2	1.5	Fabaceae	S/C
6	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	5.3	1	1.5	Fabaceae	S/C
7	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	10.5	4	2	Fabaceae	S/C
8	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	5.5	4	1.5	Burseraceae	S/C
9	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	5	6	1.5	Fabaceae	S/C
10	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	5.3	3	2	Fabaceae	S/C
11	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	15	7	4	Fabaceae	S/C
12	Torito	<i>Cascabela ovata</i>	6.5	7	2	Apocynaceae	S/C
13	Torito	<i>Cascabela ovata</i>	5	3	1.5	Apocynaceae	S/C
14	Torito	<i>Cascabela ovata</i>	4.8	6	1.5	Apocynaceae	S/C
15	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	5	7	2	Fabaceae	S/C
16	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	5	8	1.5	Fabaceae	S/C
17	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	4	8	1.5	Fabaceae	S/C
18	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	4	3	1.2	Fabaceae	S/C
19	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	5	3	1.5	Fabaceae	S/C
20	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	7	5	2	Fabaceae	S/C
21	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	6	4	1.5	Fabaceae	S/C
22	Pie de cabra	<i>Bauhinia divaricata</i>	4.6	4	1.5	Fabaceae	S/C

23	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	7	3	1.2	Fabaceae	S/C
24	Clavellina	<i>Pseudobombax Ellipticum</i>	6.5	3	1.5	Malvaceae	S/C

Muestreo 10

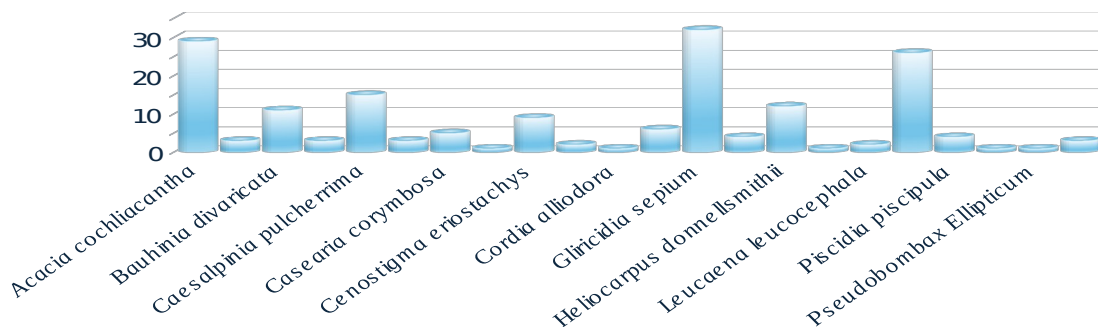
ARBOREO							
No	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)	Copa (m)	Familia	Categoría
1	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	9.5	5	3	Malvaceae	S/C
2	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	7	5	3	Malvaceae	S/C
3	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	5	5	1	Fabaceae	S/C
4	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	4.5	5	1.5	Fabaceae	S/C
5	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	11	3	2	Anacardiaceae	S/C
6	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	7.5	3	2	Anacardiaceae	S/C
7	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	5.2	6	2	Fabaceae	S/C
8	Palo Iguanero	<i>Cenostigma eriostachys</i>	7	5	2.5	Fabaceae	S/C
9	Palo Iguanero	<i>Cenostigma eriostachys</i>	8	6	1.5	Fabaceae	S/C
10	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	8	5	2.5	Malvaceae	S/C
11	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	6	7	1.5	Malvaceae	S/C
12	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	5.5	6	1.2	Malvaceae	S/C
13	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	5.8	7	2	Malvaceae	S/C
14	Palo Hormiguero	<i>Cordia alliodora</i>	5.3	6	2.2	Boraginaceae	S/C
15	Palo Iguanero	<i>Cenostigma eriostachys</i>	7.5	3	1	Fabaceae	S/C
16	Palo Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	7.5	4	2	Fabaceae	S/C
17	Palo Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	6	4	1.5	Fabaceae	S/C
18	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	7.4	7	2.5	Anacardiaceae	S/C
19	Apánico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1.3	8	1.5	Bixaceae	S/C
20	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	10.5	9	2	Fabaceae	S/C
21	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	14	6	1.5	Fabaceae	S/C
22	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	11	6	2	Fabaceae	S/C
23	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	17.5	8	2.1	Fabaceae	S/C

Tabla de los seis sitios de muestreo del polígono 1, representando las especies encontradas en cada una de ellas con el número total de individuos.

ARBOREO MUESTREO TOTAL-POLIGONO 1										
No .	Nombre común	Nombre científico	Familia	Muestreos						Total, de individuos
				1	3	4	6	8	10	
1	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	<i>Fabaceae</i>	0	28	0	1	0	0	29
2	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	<i>Annonaceae</i>	0	0	3	0	0	0	3
3	Pie de Cabra	<i>Bauhinia divaricata</i>	<i>Fabaceae</i>	6	0	4	0	1	0	11
4	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	<i>Burseraceae</i>	0	0	1	0	2	0	3
5	San Agustin	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	<i>Fabaceae</i>	7	0	6	1	1	0	15
6	Torito	<i>Cascabela ovata</i>	<i>Apocynaceae</i>	0	0	0	0	3	0	3
7	Trementino	<i>Casearia corymbosa</i>	<i>Salicaceae</i>	2	0	0	3	0	0	5
8	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	<i>Malvaceae</i>	0	0	0	0	0	1	1
9	Palo Iguanero	<i>Cenostigma eriostachys</i>	<i>Fabaceae</i>	0	1	5	0	0	3	9
10	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	<i>Bixaceae</i>	0	0	0	0	1	1	2
11	Palo Hormiguero	<i>Cordia alliodora</i>	<i>Boraginaceae</i>	0	0	0	0	0	1	1
12	Quebrache	<i>Coulteria platyloba</i>	<i>Fabaceae</i>	0	6	0	0	0	0	6
13	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	<i>Fabaceae</i>	0	17	5	0	3	7	32
14	Palo brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	<i>Fabaceae</i>	0	2	0	0	0	2	4
15	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	<i>Malvaceae</i>	0	0	6	1	0	5	12
16	Quina	<i>Hintonia latiflora</i>	<i>Rubiaceae</i>	0	0	1	0	0	0	1
17	Guaje Verde	<i>Leucaena leucocephala</i>	<i>Fabaceae</i>	1	1	0	0	0	0	2
18	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	<i>Fabaceae</i>	2	0	1	1	1	0	26
19	Alejo	<i>Piscidia piscipula</i>	<i>Fabaceae</i>	0	4	0	0	0	0	4
20	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	<i>Fabaceae</i>	0	1	0	0	0	0	1
21	Clavellina	<i>Pseudobombax Ellipticum</i>	<i>Malvaceae</i>	0	0	0	0	1	0	1
22	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	<i>Anacardiaceae</i>	0	0	0	0	0	3	3
Total, de individuos por sitios				18	60	32	17	24	23	
TOTAL										174

Estrato arbóreo muestreo total del polígono 1

Numero total de individuos



Especies

Grafica de las especies arbóreas donde se muestra con mayor número de individuos el Cacahuananche (*Gliricidia sepium*).

Estrato arbustivo polígono 1:

Listado de tablas de seis muestreos del estrato arbustivo dentro del polígono 1.

Muestreo 1

ARBUSTIVO						
No.	Nombre común	Nombre científico	Altura (cm)	Copa (cm)	Familia	Categoría
1	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	15	1.5	Poaceae	S/C
2	Chile de gato	<i>Mucuna pruriens</i>	40	10	Fabaceae	S/C
3	Chile de gato	<i>Mucuna pruriens</i>	50	15	Fabaceae	S/C
4	Chile de gato	<i>Mucuna pruriens</i>	55	15	Fabaceae	S/C
5	Chile de gato	<i>Mucuna pruriens</i>	60	15	Fabaceae	S/C
6	Chile de gato	<i>Mucuna pruriens</i>	45	10	Fabaceae	S/C
7	Chile de gato	<i>Mucuna pruriens</i>	50	15	Fabaceae	S/C
8	Chile de gato	<i>Mucuna pruriens</i>	60	15	Fabaceae	S/C
9	Chile de gato	<i>Mucuna pruriens</i>	55	15	Fabaceae	S/C
10	Chile de gato	<i>Mucuna pruriens</i>	40	12	Fabaceae	S/C
11	Chile de gato	<i>Mucuna pruriens</i>	45	15	Fabaceae	S/C
12	Bejuco Carape	<i>Combretum farinosum</i>	300	125	Combretaceae	S/C

Muestreo 3

ARBUSTIVO						
No	Nombre común	Nombre científico	Altura (cm)	Copa (cm)	Familia	Categoría
1	Hierba del campo	<i>Herissantia crispa</i>	25	6	Malvaceae	S/C
2	Hierba del campo	<i>Herissantia crispa</i>	30	10	Malvaceae	S/C
3	Hierba del campo	<i>Herissantia crispa</i>	40	15	Malvaceae	S/C
4	Hierba del campo	<i>Herissantia crispa</i>	30	15	Malvaceae	S/C
5	Hierba del campo	<i>Herissantia crispa</i>	45	20	Malvaceae	S/C

Muestreo 4

ARBUSTIVO						
No	Nombre común	Nombre científico	Altura (cm)	Copa (cm)	Familia	Categoría
1	Flor de mirto rojo silvestre	<i>Russelia sarmentosa</i>	90	30	Plantaginaceae	S/C
2	Aquiche chiquito	<i>Melochia nodiflora</i>	70	20	Malvaceae	S/C

3	Aquiche chiquito	<i>Melochia nodiflora</i>	70	20	Malvaceae	S/C
4	Aquiche chiquito	<i>Melochia nodiflora</i>	66	30	Malvaceae	S/C
5	Aquiche chiquito	<i>Melochia nodiflora</i>	40	20	Malvaceae	S/C
6	Flor de mirto rojo silvestre	<i>Russelia sarmentosa</i>	40	25	Plantaginaceae	S/C
7	Flor de mirto rojo silvestre	<i>Russelia sarmentosa</i>	150	30	Plantaginaceae	S/C
8	Aquiche chiquito	<i>Melochia nodiflora</i>	50	30	Malvaceae	S/C
9	Flor de mirto rojo silvestre	<i>Russelia sarmentosa</i>	110	90	Plantaginaceae	S/C
10	Aquiche chiquito	<i>Melochia nodiflora</i>	70	30	Malvaceae	S/C
11	Aquiche chiquito	<i>Melochia nodiflora</i>	160	80	Malvaceae	S/C
12	Aquiche chiquito	<i>Melochia nodiflora</i>	100	60	Malvaceae	S/C
13	Flor de mirto rojo silvestre	<i>Russelia sarmentosa</i>	110	60	Plantaginaceae	S/C
14	Flor de mirto rojo silvestre	<i>Russelia sarmentosa</i>	70	30	Plantaginaceae	S/C
15	Aquiche chiquito	<i>Melochia nodiflora</i>	130	40	Malvaceae	S/C
16	Aquiche chiquito	<i>Melochia nodiflora</i>	70	70	Malvaceae	S/C
17	Aquiche chiquito	<i>Melochia nodiflora</i>	100	60	Malvaceae	S/C
18	Aquiche chiquito	<i>Melochia nodiflora</i>	110	70	Malvaceae	S/C
19	Aquiche chiquito	<i>Melochia nodiflora</i>	100	60	Malvaceae	S/C
20	Flor de mirto rojo silvestre	<i>Russelia sarmentosa</i>	90	30	Plantaginaceae	S/C
21	Flor de mirto rojo silvestre	<i>Russelia sarmentosa</i>	90	40	Plantaginaceae	S/C
22	Come mano	<i>Cissus alata</i>	250	60	Vitaceae	S/C

Muestreo 6

ARBUSTIVO						
No	Nombre común	Nombre científico	Altura (cm)	Copa (cm)	Familia	Categoría
1	Come mano	<i>Cissus alata</i>	400	80	Vitaceae	S/C
2	Cola de Iguana	<i>Celtis iguanaea</i>	200	90	Cannabaceae	S/C
3	Cola de Iguana	<i>Celtis iguanaea</i>	110	60	Cannabaceae	S/C
4	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	70	30	Poaceae	S/C
5	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	160	50	Poaceae	S/C
6	Bejuco Leñatero	<i>Gouania lupuloides</i>	300	50	Rhamnaceae	S/C
7	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	180	70	Convolvulaceae	S/C
8	Bejuco perlita	<i>Chiococca alba</i>	80	50	Rubiaceae	S/C

Muestreo 8

ARBUSTIVO						
No	Nombre común	Nombre científico	Altura (cm)	Copa (cm)	Familia	Categoría
1	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	300	70	Convolvulaceae	S/C
2	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	500	80	Convolvulaceae	S/C
3	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	400	20	Convolvulaceae	S/C
4	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	30	15	Poaceae	S/C
5	Cilantrillo	<i>Adiantum tenerum</i>	30	35	Pteridaceae	S/C
6	Bejuco Leñatero	<i>Gouania lupuloides</i>	20	15	Rhamnaceae	S/C
7	Serjania	<i>Serjania triquetra</i>	15	10	Sapindaceae	S/C
8	Serjania	<i>Serjania triquetra</i>	15	15	Sapindaceae	S/C
9	Cilantrillo	<i>Adiantum tenerum</i>	60	40	Pteridaceae	S/C
10	Serjania	<i>Serjania triquetra</i>	15	15	Sapindaceae	S/C
11	Bejuco Leñatero	<i>Gouania lupuloides</i>	40	15	Rhamnaceae	S/C
12	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	20	15	Poaceae	S/C

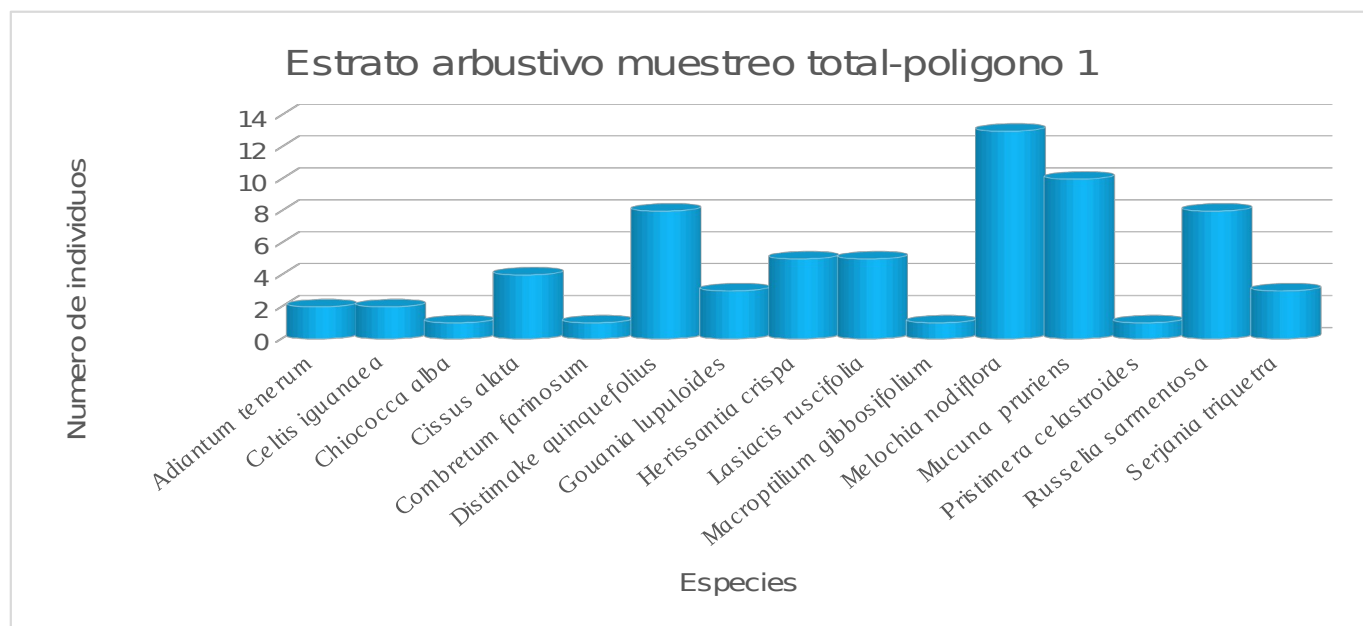
Muestreo 10

ARBUSTIVO						
No	Nombre común	Nombre científico	Altura (cm)	Copa (cm)	Familia	Categoría
1	Cancerina	<i>Pristimera celastroides</i>	100	50	Celastraceae	S/C
2	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	300	80	Convolvulaceae	S/C
3	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	200	70	Convolvulaceae	S/C
4	Come mano	<i>Cissus alata</i>	15	15	Vitaceae	S/C
5	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	80	15	Convolvulaceae	S/C
6	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	250	20	Convolvulaceae	S/C
7	Jicama de Monte	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	60	30	Fabaceae	S/C
8	Come mano	<i>Cissus alata</i>	15	60	Vitaceae	S/C

Tabla de los seis sitios de muestreo del polígono 1 del estrato arbustivo, representando las especies encontradas en cada una de ellas con el número total de individuos.

ARBUSTIVO MUESTREO TOTAL-POLIGONO 1					
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Muestreos	Total, de

				1	3	4	6	8	10	individuos
1	Cilantro	<i>Adiantum tenerum</i>	<i>Pteridaceae</i>	0	0	0	0	2	0	2
2	Cola de Iguana	<i>Celtis iguanaea</i>	<i>Cannabaceae</i>	0	0	0	2	0	0	2
3	Bejuco perlita	<i>Chiococca alba</i>	<i>Rubiaceae</i>	0	0	0	1	0	0	1
4	Come mano	<i>Cissus alata</i>	<i>Vitaceae</i>	0	0	1	1	0	2	4
5	Bejuco Carape	<i>Combretum farinosum</i>	<i>Combretaceae</i>	1	0	0	0	0	0	1
6	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	<i>Convolvulaceae</i>	0	0	0	1	3	4	8
7	Bejuco Leñatero	<i>Gouania lupuloides</i>	<i>Rhamnaceae</i>	0	0	0	1	2	0	3
8	Hierba del campo	<i>Herissantia crispa</i>	<i>Malvaceae</i>	0	5	0	0	0	0	5
9	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	<i>Poaceae</i>	1	0	0	2	2	0	5
10	Jicama de Monte	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	<i>Fabaceae</i>	0	0	0	0	0	1	1
11	Aquiche chiquito	<i>Melochia nodiflora</i>	<i>Malvaceae</i>	0	0	13	0	0	0	13
12	Chile de gato	<i>Mucuna pruriens</i>	<i>Fabaceae</i>	10	0	0	0	0	0	10
13	Cancerina	<i>Pristimera celastroides</i>	<i>Celastraceae</i>	0	0	0	0	0	1	1
14	Flor de mirto rojo silvestre	<i>Russelia sarmentosa</i>	<i>Plantaginaceae</i>	0	0	8	0	0	0	8
15	Serjania	<i>Serjania triquetra</i>	<i>Sapindaceae</i>	0	0	0	0	3	0	3
Total, de individuos por sitios				12	5	22	8	12	18	
TOTAL										67



Grafica de las especies arbustiva donde se muestra con mayor número de individuos el Aquiche chiquito (*Melochia nodiflora*).

Estrato herbáceo polígono 1:

Para este estrato durante los levantamientos llevados a cabo en la parte central del muestreo no se encontraron especies ya que de acuerdo con el registro para su análisis fue de 1m por 1m cuadrado, cabe mencionar que predominaban las especies arbustivas en cada uno de los sitios seleccionados en todo el polígono 1.

Análisis de diversidad del estrato arbóreo del polígono 1

RIQUEZA ESPECÍFICA (S)

Es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad.

ÍNDICE DE SHANNON - WIENER

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

$$H = - \sum P_i \log_2 P_i$$

H= Índice Shannon-Wiener.

S= es la riqueza específica o número total de especies

P_i= Proporción (o abundancia relativa) de cada especie en la población (*n_i*/N) la

abundancia relativa de la especie *i*, en la comunidad

Ln= logaritmo natural.

Asociado al índice de Shannon suele calcularse la equidad o equitabilidad (*J'*), o grado de uniformidad en la repartición de los individuos en relación con las especies (Pielou, 1975), estima el valor de equitatividad (*J*) para cada hábitat con el fin de analizar la forma en que está representada la diversidad en términos de las abundancias y dominancia de cada especie (Valverde *et al.*, 2005).

$$J = H' / H_{max} = H' / \ln S$$

Dónde:

H'= Índice Shannon-Wiener.

S = Número total de especies

Ln= logaritmo natural.

La equidad mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada; El valor de equidad o equitabilidad (*J'*), con valores cercanos a 1 representan condiciones hacia especies igualmente abundantes y aquellos cercanos a 0 la dominancia de una sola especie.

ÍNDICE SIMPSON

El índice de Simpson(D) tiene la tendencia de ser más pequeño cuando la comunidad es más diversa. **D** es interpretado como la probabilidad de un encuentro intraespecífico, esto quiere decir la probabilidad de que si tomas dos individuos al azar de la comunidad ambos sean de la misma especie. Mientras más alta es esta probabilidad menos diversa es la comunidad (Sensu Wallace).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

***P_i** = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.*

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE MARGALEF.

Es empleado en diversidad de plancton, la correlación falla en los momentos de mezcla o bajo la influencia de otras perturbaciones hidrológicas.

$$d = S - 1/\ln N$$

Donde:

S = Número de especies.

ln N = Número total de organismos.

Índice de Shannon- Wiener.

El índice de Shannon- Wiener presenta que la riqueza en estrato arbóreo es de 22, mientras tanto que en la diversidad alta tiene un valor de **2.540**, de forma que el valor máximo que se logra alcanzar es de **3.091**, esto nos indica que su diversidad es media. La equitabilidad calculada es de **0.822**, refleja que los ejemplares tienden a ser de baja uniformidad.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou - MT					
No.	Nombre científico	No. de individuos	Pi	LN de Pi	-Pi*LN(Pi)
1	<i>Acacia cochliacantha</i>	29	0.167	-1.792	0.299
2	<i>Annona cherimola</i>	3	0.017	-4.060	0.070
3	<i>Bauhinia divaricata</i>	11	0.063	-2.761	0.175
4	<i>Bursera simaruba</i>	3	0.017	-4.060	0.070
5	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	15	0.086	-2.451	0.211
6	<i>Cascabela ovata</i>	3	0.017	-4.060	0.070
7	<i>Casearia corymbosa</i>	5	0.029	-3.550	0.102
8	<i>Ceiba aesculifolia</i>	1	0.006	-5.159	0.030
9	<i>Cenostigma eriostachys</i>	9	0.052	-2.962	0.153
10	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	2	0.011	-4.466	0.051
11	<i>Cordia alliodora</i>	1	0.006	-5.159	0.030
12	<i>Coulteria platyloba</i>	6	0.034	-3.367	0.116
13	<i>Gliricidia sepium</i>	32	0.184	-1.693	0.311
14	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	4	0.023	-3.773	0.087
15	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	12	0.069	-2.674	0.184
16	<i>Hintonia latiflora</i>	1	0.006	-5.159	0.030
17	<i>Leucaena leucocephala</i>	2	0.011	-4.466	0.051
18	<i>Piptadenia Obliqua</i>	26	0.149	-1.901	0.284
19	<i>Piscidia piscipula</i>	4	0.023	-3.773	0.087
20	<i>Pithecellobium dulce</i>	1	0.006	-5.159	0.030
21	<i>Pseudobombax Ellipticum</i>	1	0.006	-5.159	0.030
22	<i>Spondias purpurea</i>	3	0.017	-4.060	0.070
Total		174	1.000		2.540

Riqueza específica (S)	22
Índice de Shannon-Wiener (H)	2.540
Diversidad máxima (H max)	3.091
Equidad de Pielou (J)	0.822
Diferencia Diversidad	0.551

Índice Simpson dominancia.

Como se mencionó antes, el estrato arbóreo tiene una riqueza de **22**, en cuanto al índice de dominancia de Simpson de **0.107**, lo cual indica que la especie Cacahuananche (*Gliricidia sepium*) domina entre las demás especies, y su diversidad es de **0.893**, de modo que significa es baja, mientras tanto el índice de Margalef tiene como resultado una biodiversidad media de **4.071**.

Cálculo de Índice de Simpson (Dominancia) - MT					
No.	Nombre científico	No. de individuos	(n)*(n-1)	n/N	(n/N) ²
1	<i>Acacia cochliacantha</i>	29	812	0.167	0.028
2	<i>Annona cherimola</i>	3	6	0.017	0.000
3	<i>Bauhinia divaricata</i>	11	110	0.063	0.004
4	<i>Bursera simaruba</i>	3	6	0.017	0.000
5	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	15	210	0.086	0.007
6	<i>Cascabela ovata</i>	3	6	0.017	0.000
7	<i>Casearia corymbosa</i>	5	20	0.029	0.001
8	<i>Ceiba aesculifolia</i>	1	0	0.006	0.000
9	<i>Cenostigma eriostachys</i>	9	72	0.052	0.003
10	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	2	2	0.011	0.000
11	<i>Cordia alliodora</i>	1	0	0.006	0.000
12	<i>Coulteria platyloba</i>	6	30	0.034	0.001
13	<i>Gliricidia sepium</i>	32	992	0.184	0.034
14	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	4	12	0.023	0.001
15	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	12	132	0.069	0.005
16	<i>Hintonia latiflora</i>	1	0	0.006	0.000
17	<i>Leucaena leucocephala</i>	2	2	0.011	0.000
18	<i>Piptadenia Obliqua</i>	26	650	0.149	0.022
19	<i>Piscidia piscipula</i>	4	12	0.023	0.001
20	<i>Pithecellobium dulce</i>	1	0	0.006	0.000
21	<i>Pseudobombax Ellipticum</i>	1	0	0.006	0.000
22	<i>Spondias purpurea</i>	3	6	0.017	0.000
Total		174	3080		0.107

Riqueza específica	22
Índice de dominancia Simpson	0.107
Índice de diversidad Simpson	0.893
Índice de Margaleff	4.071

Abundancia relativa

La especie con más abundancia relativa fue el Cacahuananche (*Gliricidia sepium*) con 18, seguido de Cubata (*Acacia cochliacantha*) con 17, el Cuachipilillo (*Piptadenia Obliqua*) contando con 15 y las demás especies presentan una abundancia inferior a 9.

Tabla de abundancia relativa en el estrato arbóreo de los muestreos totales.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou - MT				
No.	Nombre común	Nombre científico	No. De individuos	Abundancia relativa
1	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	29	17
2	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	3	2
3	Pie de Cabra	<i>Bauhinia divaricata</i>	11	6
4	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	3	2
5	San Agustín	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	15	9
6	Torito	<i>Cascabela ovata</i>	3	2
7	Trementino	<i>Casearia corymbosa</i>	5	3
8	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	1	1
9	Palo Iguanero	<i>Cenostigma eriostachys</i>	9	5
10	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	2	1
11	Palo Hormiguero	<i>Cordia alliodora</i>	1	1
12	Quebrache	<i>Coulteria platyloba</i>	6	3
13	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	32	18
14	Palo brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	4	2
15	Alague	<i>Heliocharpus donnellsmithii</i>	12	7
16	Quina	<i>Hintonia latiflora</i>	1	1
17	Guaje Verde	<i>Leucaena leucocephala</i>	2	1
18	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	26	15
19	Alejo	<i>Piscidia piscipula</i>	4	2
20	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	1	1
21	Clavellina	<i>Pseudobombax Ellipticum</i>	1	1
22	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	3	2
Total			174	100

Gráfico representativo de la abundancia relativa del estrato arbóreo de los seis sitios de muestreos por especie.

Descripción de la importancia ecológica

Índices de valor de importancia:

El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente. Para obtener el I.V.I., es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del I.V.I. debe ser igual a 300.

Tabla del estrato arbóreo total de los seis muestreos realizados en el polígono 1, que revela la importancia ecológica (IVI).

ARBÓREO									
No	NOMBRE COMUN	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI	IVI AL 100%
1	<i>Acacia cochliacantha</i>	29	16.67	33.3	4.65	0.069	10.39	31.71	10.57
2	<i>Annona cherimola</i>	3	1.72	16.7	2.33	0.007	1.00	5.05	1.68
3	<i>Bauhinia divaricata</i>	11	6.32	50.0	6.98	0.056	8.54	21.84	7.28
4	<i>Bursera simaruba</i>	3	1.72	33.3	4.65	0.011	1.65	8.02	2.67
5	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	15	8.62	66.7	9.30	0.040	6.00	23.92	7.97
6	<i>Cascabela ovata</i>	3	1.72	16.7	2.33	0.007	1.07	5.12	1.71
7	<i>Casearia corymbosa</i>	5	2.87	33.3	4.65	0.027	4.07	11.60	3.87
8	<i>Ceiba aesculifolia</i>	1	0.57	16.7	2.33	0.005	0.76	3.66	1.22
9	<i>Cenostigma eriostachys</i>	9	5.17	50.0	6.98	0.026	3.91	16.06	5.35
10	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	2	1.15	33.3	4.65	0.002	0.24	6.04	2.01
11	<i>Cordia alliodora</i>	1	0.57	16.7	2.33	0.002	0.33	3.23	1.08
12	<i>Coulteria platyloba</i>	6	3.45	16.7	2.33	0.010	1.49	7.27	2.42
13	<i>Gliricidia sepium</i>	32	18.39	66.7	9.30	0.217	32.93	60.63	20.21
14	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	4	2.30	33.3	4.65	0.010	1.52	8.47	2.82
15	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	12	6.90	50.0	6.98	0.044	6.62	20.49	6.83
16	<i>Hintonia latiflora</i>	1	0.57	16.7	2.33	0.004	0.55	3.45	1.15
17	<i>Leucaena leucocephala</i>	2	1.15	33.3	4.65	0.010	1.51	7.31	2.44
18	<i>Piptadenia Obliqua</i>	26	14.94	66.7	9.30	0.083	12.58	36.82	12.27
19	<i>Piscidia</i>	4	2.30	16.7	2.33	0.006	0.98	5.60	1.87

	<i>piscipula</i>								
20	<i>Pithecellobium dulce</i>	1	0.57	16.7	2.33	0.004	0.58	3.48	1.16
21	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	1	0.57	16.7	2.33	0.003	0.50	3.40	1.13
22	<i>Spondias purpurea</i>	3	1.72	16.7	2.33	0.018	2.76	6.81	2.27
Total, general		174	100.00	716.7	100.00	0.660	100.00	300.00	100.00



Gráfico del Índice del valor de importancia (IVI) del estrato arbóreo.

Análisis de diversidad del estrato arbustivo del polígono 1

Índice de Shannon- Wiener.

El índice de Shannon- Wiener presenta que la riqueza en estrato arbustivo es de 15, mientras tanto que en la diversidad alta tiene un valor de **2.404**, de forma que el valor máximo que se logra alcanzar es de **2.708**, esto nos indica que su diversidad es media. La equitabilidad calculada es de **0.888**, refleja que los ejemplares tienden a ser de baja uniformidad.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou - MT					
No.	Nombre científico	No. de individuos	Pi	LN de Pi	-Pi*LN(Pi)
1	<i>Adiantum tenerum</i>	2	0.030	-3.512	0.105
2	<i>Celtis iguanaea</i>	2	0.030	-3.512	0.105
3	<i>Chiococca alba</i>	1	0.015	-4.205	0.063
4	<i>Cissus alata</i>	4	0.060	-2.818	0.168
5	<i>Combretum farinosum</i>	1	0.015	-4.205	0.063
6	<i>Distimake quinquefolius</i>	8	0.119	-2.125	0.254
7	<i>Gouania lupuloides</i>	3	0.045	-3.106	0.139
8	<i>Herissantia crispa</i>	5	0.075	-2.595	0.194
9	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	5	0.075	-2.595	0.194
10	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	1	0.015	-4.205	0.063
11	<i>Melochia nodiflora</i>	13	0.194	-1.640	0.318
12	<i>Mucuna pruriens</i>	10	0.149	-1.902	0.284
13	<i>Pristimera celastroides</i>	1	0.015	-4.205	0.063
14	<i>Russelia sarmentosa</i>	8	0.119	-2.125	0.254
15	<i>Serjania triquetra</i>	3	0.045	-3.106	0.139
Total		67	1.000		2.404

Riqueza específica (S)	15
Índice de Shannon-Wiener (H)	2.404
Diversidad máxima (H max)	2.708
Equidad de Pielou (J)	0.888
Diferencia Diversidad	0.304

Índice Simpson dominancia.

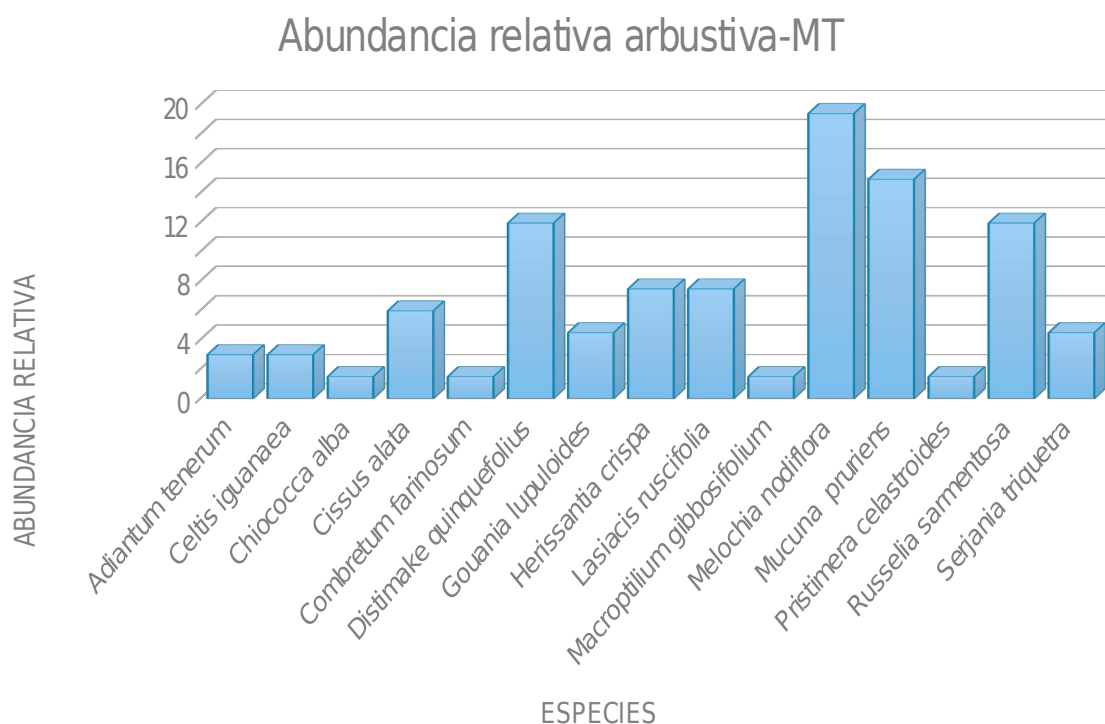
Como se mencionó antes, el estrato arbustivo tiene una riqueza de **15**, en cuanto al índice de dominancia de Simpson de **0.110**, lo cual indica que la especie Aquiche chiquito (*Melochia nodiflora*) domina entre las demás especies, y su diversidad es de **0.890**, de modo que significa es baja, mientras tanto el índice de Margalef tiene como resultado una biodiversidad media de **3.330**.

Cálculo de Índice de Simpson (Dominancia) - MT					
No.	Nombre científico	No. de individuos	(n)*(n-1)	n/N	(n/N) ²
1	<i>Adiantum tenerum</i>	2	2	0.030	0.001
2	<i>Celtis iguanaea</i>	2	2	0.030	0.001
3	<i>Chiococca alba</i>	1	0	0.015	0.000
4	<i>Cissus alata</i>	4	12	0.060	0.004
5	<i>Combretum farinosum</i>	1	0	0.015	0.000
6	<i>Distimake quinquefolius</i>	8	56	0.119	0.014
7	<i>Gouania lupuloides</i>	3	6	0.045	0.002
8	<i>Herissantia crispa</i>	5	20	0.075	0.006
9	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	5	20	0.075	0.006
10	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	1	0	0.015	0.000
11	<i>Melochia nodiflora</i>	13	156	0.194	0.038
12	<i>Mucuna pruriens</i>	10	90	0.149	0.022
13	<i>Pristimera celastroides</i>	1	0	0.015	0.000
14	<i>Russelia sarmentosa</i>	8	56	0.119	0.014
15	<i>Serjania triquetra</i>	3	6	0.045	0.002
Total		67	426		0.110

Riqueza específica	15
Índice de dominancia Simpson	0.110
Índice de diversidad Simpson	0.890
Índice de Margaleff	3.330

Tabla. Abundancia relativa en el estrato arbustivo de los muestreos totales.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou - MT				
No.	Nombre común	Nombre científico	No. De individuos	Abundancia relativa
1	Cilantro	<i>Adiantum tenerum</i>	2	3
2	Cola de Iguana	<i>Celtis iguanaea</i>	2	3
3	Bejuco perlita	<i>Chiococca alba</i>	1	1
4	Come mano	<i>Cissus alata</i>	4	6
5	Bejuco Carape	<i>Combretum farinosum</i>	1	1
6	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	8	12
7	Bejuco Leñatero	<i>Gouania lupuloides</i>	3	4
8	Hierba del campo	<i>Herissantia crispa</i>	5	7
9	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	5	7
10	Jicama de Monte	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	1	1
11	Aquiche chiquito	<i>Melochia nodiflora</i>	13	19
12	Chile de gato	<i>Mucuna pruriens</i>	10	15
13	Cancerina	<i>Pristimera celastroides</i>	1	1
14	Flor de mirto rojo silvestre	<i>Russelia sarmentosa</i>	8	12
15	Serjania	<i>Serjania triquetra</i>	3	4
Total			67	100



Ubicación de los diez muestreos en el polígono 2.



Imagen satelital sacada de Google Earth Pro, donde se observa el polígono 2 con los diez sitios de muestreos dentro área del proyecto.

Estrato arbóreo polígono 2:

Listado de tablas de diez muestreos del estrato arbóreo dentro del polígono 2

Muestreo 2

ARBOREO							
No	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)	Copa (m)	Familia	Categoría
1	Guaje Monte	<i>Leucaena Lanceolata</i>	4	6	2	Fabaceae	S/C
2	Guaje Monte	<i>Leucaena Lanceolata</i>	8	5	2	Fabaceae	S/C
3	Guaje Monte	<i>Leucaena Lanceolata</i>	4	5	1	Fabaceae	S/C

Muestreo 5

ARBOREO							
No	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)	Copa (m)	Familia	Categoría
1	Cuajilote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4.7	5	4	Malvaceae	S/C
2	Cuajilote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	11	4	5	Malvaceae	S/C
3	Cuajilote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	10.3	5	2	Malvaceae	S/C
4	Cuajilote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	14.5	6	3	Malvaceae	S/C
5	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	15	7	6	Malvaceae	S/C
6	Cachuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	10	9	8	Fabaceae	S/C

Muestreo 7

ARBOREO							
No	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)	Copa (m)	Familia	Categoría
1	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	4	5	2	Fabaceae	S/C
2	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	4	5	3	Fabaceae	S/C
3	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	4	5	2	Fabaceae	S/C
4	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	3	8	6	Anacardiaceae	S/C
5	Cuachipilillo	<i>Piptadenia</i>	4	7	2	Fabaceae	S/C

		<i>Obliqua</i>					
6	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	4	7	2	Fabaceae	S/C
7	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	4	5	3	Fabaceae	S/C
8	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	3.1	6	8	Anacardiaceae	S/C
9	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	4.4	7	3	Fabaceae	S/C
10	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	10	6	4	Fabaceae	S/C
11	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	18.4	9	6	Fabaceae	S/C
12	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	5.2	6	3	Fabaceae	S/C

Muestreo 9

ARBOREO							
No	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)	Copa (m)	Familia	Categoría
1	Palo Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	5.3	6	2	Fabaceae	S/C
2	Palo Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	6.5	6	3	Fabaceae	S/C
3	Palo Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	5	6	2	Fabaceae	S/C
4	Palo Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	6	4	3	Fabaceae	S/C
5	Palo Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	7.5	4	3	Fabaceae	S/C
6	Quina	<i>Hintonia latiflora</i>	11.5	8	2	Rubiaceae	S/C
7	Quina	<i>Hintonia latiflora</i>	8.4	4	3	Rubiaceae	S/C
8	Quina	<i>Hintonia latiflora</i>	6	3	2	Rubiaceae	S/C
9	Quina	<i>Hintonia latiflora</i>	5.5	4	2	Rubiaceae	S/C
10	Quina	<i>Hintonia latiflora</i>	7.8	6	2	Rubiaceae	S/C
11	Trementino	<i>Casearia corymbosa</i>	4	5	2.5	Salicaceae	S/C
12	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	25	10	6	Anacardiaceae	S/C
13	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	19	8	5	Anacardiaceae	S/C
14	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	7.3	7	2	Anacardiaceae	S/C
15	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	18	9	5	Anacardiaceae	S/C
16	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	12	6	5	Malvaceae	S/C
17	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	8.5	7	4	Malvaceae	S/C
18	Palo Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	5.5	6	3	Fabaceae	S/C
19	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	12.5	8	4	Anacardiaceae	S/C
20	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	6.5	5	3	Fabaceae	S/C

21	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	7.5	6	4	Fabaceae	S/C
22	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	4	6	2	Fabaceae	S/C
23	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	7	6	2	Fabaceae	S/C
24	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	7.4	7	6	Fabaceae	S/C
25	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	4	7	2	Fabaceae	S/C
26	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	9.7	8	5	Fabaceae	S/C
27	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	11	8	6	Fabaceae	S/C
28	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	8.5	8	3	Fabaceae	S/C
29	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	9.5	8	4	Fabaceae	S/C
30	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	5.5	7	2	Fabaceae	S/C
31	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	6	5	2	Fabaceae	S/C
32	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	5	8	3	Fabaceae	S/C
33	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	8	9	4	Fabaceae	S/C
34	Palo Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	16	10	6	Fabaceae	S/C
35	Guaje de monte	<i>Leucaena lanceolata</i>	7.2	8	3	Fabaceae	S/C
36	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	13	8	4	Malvaceae	S/C
37	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	5.7	6	2	Malvaceae	S/C
38	Guaje de monte	<i>Leucaena lanceolata</i>	7.5	9	6	Fabaceae	S/C

Muestreo 11

ARBOREO							
No	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)	Copa (m)	Familia	Categoría
1	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	21.3	5	6	Anacardiaceae	S/C
2	Guaje Monte	<i>Leucaena Lanceolata</i>	4	5	1.5	Fabaceae	S/C
3	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	4	5	2	Fabaceae	S/C
4	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	20	7	2.5	Anacardiaceae	S/C
5	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	9.5	6	1.6	Bixaceae	S/C
6	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	22.5	6	1.1	Bixaceae	S/C

Muestreo 12

ARBOREO							
No	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)	Copa (m)	Familia	Categoría
1	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	7	4	2	Anacardiaceae	S/C
2	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	14.5	4.5	1.5	Anacardiaceae	S/C
3	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	19.5	5	2	Anacardiaceae	S/C
4	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	22	8	2.5	Anacardiaceae	S/C

5	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	16	10	3	Fabaceae	S/C
6	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	2.5	6	2	Fabaceae	S/C
7	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	14	6	2	Fabaceae	S/C
8	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	17	6	3	Fabaceae	S/C
9	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	10.5	6	2	Fabaceae	S/C
10	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	21.5	7	3	Fabaceae	S/C

Muestreo 13

ARBOREO							
No	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)	Copa (m)	Familia	Categoría
1	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	6	4	2	Anacardiaceae	S/C
2	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	7	2.5	3	Fabaceae	S/C
3	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	6	3	2.5	Anacardiaceae	S/C
4	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	8	2.6	2	Anacardiaceae	S/C
5	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	6	2.4	2	Anacardiaceae	S/C
6	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	5	2.5	2	Anacardiaceae	S/C
7	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	10	3.5	2.5	Anacardiaceae	S/C
8	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	7.5	3	3	Anacardiaceae	S/C

Muestreo 14

ARBOREO							
No	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)	Copa (m)	Familia	Categoría
1	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	16	11	6	Fabaceae	S/C
2	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	15	5	3	Anacardiaceae	S/C
3	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	14	7	3.5	Anacardiaceae	S/C
4	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	21	13	6.5	Malvaceae	S/C
5	Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>	18	14	7	Simaroubaceae	S/C
6	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	20	16	6.5	Bixaceae	S/C
7	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	12.5	5	2	Fabaceae	S/C
8	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	26	8	3	Annonaceae	S/C

Muestreo 15

ARBOREO							
No	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)	Copa (m)	Familia	Categoría
1	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	21	6.5	5.5	Anacardiaceae	S/C

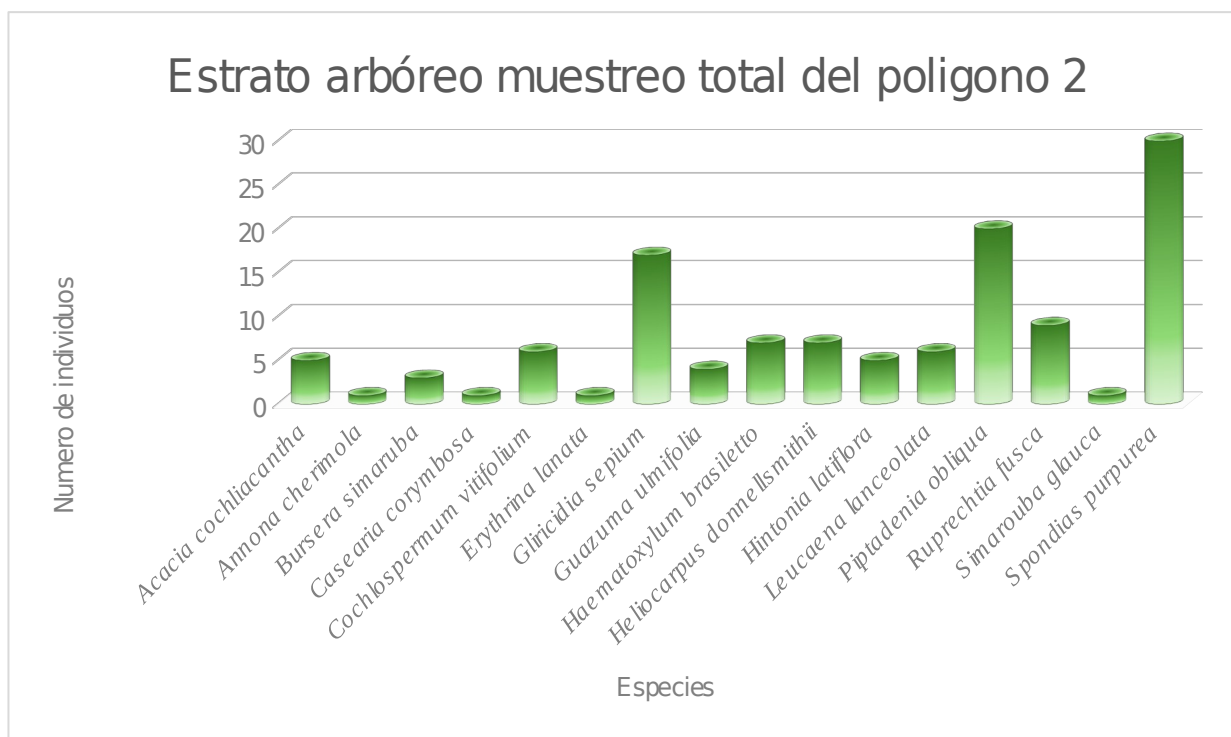
2	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	10	3.5	2.5	Anacardiaceae	S/C
3	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	7.5	3	2	Anacardiaceae	S/C
4	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	5	3	2	Anacardiaceae	S/C
5	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	6	2.8	2	Anacardiaceae	S/C
6	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	6	2.9	2	Anacardiaceae	S/C
7	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	5	2.5	2	Anacardiaceae	S/C
8	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	2.5	11.2	3	Bixaceae	S/C
9	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	8.5	3.5	2	Bixaceae	S/C
10	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	9.5	2.2	1	Bixaceae	S/C
11	Colorin	<i>Erythrina lanata</i>	6	4.5	2	Fabaceae	S/C
12	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	5	3	2	Burseraceae	S/C
13	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	6	5	3	Fabaceae	S/C
14	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	11	6	3.5	Burseraceae	S/C
15	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	5	1.3	0.5	Burseraceae	S/C

Muestreo 16

ARBOREO							
No	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)	Copa (m)	Familia	Categoría
1	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	6.5	6	2	Malvaceae	S/C
2	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	10	8	5	Anacardiaceae	S/C
3	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	4.5	6	1	Fabaceae	S/C
4	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	5	5	1	Fabaceae	S/C
5	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	4.5	6	2	Fabaceae	S/C
6	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	5	4	2	Fabaceae	S/C
7	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	5.5	7	2	Fabaceae	S/C
8	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	5	6	3	Fabaceae	S/C
9	Guajolotito	<i>Ruprechtia fusca</i>	6.5	6	2	Polygonaceae	S/C
10	Guajolotito	<i>Ruprechtia fusca</i>	6.7	7	2	Polygonaceae	S/C
11	Guajolotito	<i>Ruprechtia fusca</i>	6	5	2	Polygonaceae	S/C
12	Guajolotito	<i>Ruprechtia fusca</i>	6.5	6	3	Polygonaceae	S/C
13	Guajolotito	<i>Ruprechtia fusca</i>	6.5	4	2	Polygonaceae	S/C
14	Guajolotito	<i>Ruprechtia fusca</i>	5	6	3	Polygonaceae	S/C
15	Guajolotito	<i>Ruprechtia fusca</i>	8	9	4	Polygonaceae	S/C
16	Guajolotito	<i>Ruprechtia fusca</i>	4.7	5	3	Polygonaceae	S/C
17	Guajolotito	<i>Ruprechtia fusca</i>	4.7	5	2	Polygonaceae	S/C

Tabla de los diez sitios de muestreo del polígono 2, representando las especies encontradas en cada una de ellas con el número total de individuos.

ARBOREO MUESTREO TOTAL-POLIGONO 2														
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Muestreos										Total, de individuos
				2	5	7	9	11	12	13	14	15	16	
1	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	Fabaceae	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5
2	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	Annonaceae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
3	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
4	Trementino	<i>Casearia corymbosa</i>	Salicaceae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
5	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae	0	0	0	0	2	0	0	1	3	0	6
6	Colorin	<i>Erythrina lanata</i>	Fabaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
7	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae	0	1	1	6	1	5	1	2	0	0	17
8	Cuajilote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
9	Palo Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Fabaceae	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	7
10	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	Malvaceae	0	1	0	4	0	0	0	1	0	1	7
11	Quina	<i>Hintonia latiflora</i>	Rubiaceae	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5
12	Guaje de monte	<i>Leucaena lanceolata</i>	Fabaceae	3	0	0	2	1	0	0	0	0	0	6
13	Cuachipilillo	<i>Piptadenia obliqua</i>	Fabaceae	0	0	9	3	0	1	0	0	1	6	20
14	Guajolotito	<i>Ruprechtia fusca</i>	Polygonaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9
15	Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>	Simaroubaceae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
16	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	Anacardiaceae	0	0	2	5	2	4	7	2	7	1	30
Total, de individuos por sitio				3	6	12	38	6	10	8	8	15	17	
TOTAL														123



Grafica de las especies arbóreas donde se muestra con mayor número de individuos el Ciruelo (*Spondias purpurea*).

Estrato arbustivo polígono 2:

Listado de tablas de diez muestreos del estrato arbustivo dentro del polígono 2.

Muestreo 2

En esta muestra del sitio no se encontró vegetación dentro del área del polígono de los 16m² para el estrato arbustivo.

Muestreo 5

ARBUSTIVO						
No	Nombre común	Nombre científico	Altura (cm)	Copa (cm)	Familia	Categoría
1	Come Mano	<i>Cissus alata</i>	200	160	Vitaceae	S/C
2	Come Mano	<i>Cissus alata</i>	300	140	Vitaceae	S/C
3	Come Mano	<i>Cissus alata</i>	200	110	Vitaceae	S/C
4	Chile de Gato	<i>Mucuna pruriens</i>	40	20	Fabaceae	S/C

Muestreo 7

ARBUSTIVO						
No	Nombre común	Nombre científico	Altura (cm)	Copa (cm)	Familia	Categoría
1	Chile de Gato	<i>Mucuna pruriens</i>	15	10	Fabaceae	S/C

Muestreo 9

ARBUSTIVO						
No	Nombre común	Nombre científico	Altura (cm)	Copa (cm)	Familia	Categoría
1	Serjania	<i>Serjania triquetra</i>	70	10	Sapindaceae	S/C
2	Serjania	<i>Serjania triquetra</i>	100	80	Sapindaceae	S/C
3	Serjania	<i>Serjania triquetra</i>	80	40	Sapindaceae	S/C
4	Come Mano	<i>Cissus alata</i>	120	60	Vitaceae	S/C
5	Serjania	<i>Serjania triquetra</i>	200	30	Sapindaceae	S/C
6	Come Mano	<i>Cissus alata</i>	80	20	Vitaceae	S/C

Muestreo 11

ARBUSTIVO						
No	Nombre común	Nombre científico	Altura (cm)	Copa (cm)	Familia	Categoría
1	Uva silvestre	<i>Ampelocissus acapulcensis</i>	60	75	Vitaceae	S/C
2	Come mano	<i>Cissus alata</i>	70	80	Vitaceae	S/C
3	Come mano	<i>Cissus alata</i>	300	140	Vitaceae	S/C
4	Uva silvestre	<i>Ampelocissus acapulcensis</i>	110	30	Vitaceae	S/C
5	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	200	60	Convolvulaceae	S/C

Muestreo 12

ARBUSTIVO						
No.	Nombre común	Nombre científico	Altura (cm)	Copa (cm)	Familia	Categoría
1	Cocolmeca	<i>Dioscorea mexicana</i>	200	80	Dioscoreaceae	S/C
2	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	150	20	Convolvulaceae	S/C
3	Come Mano	<i>Cissus alata</i>	15	15	Vitaceae	S/C
4	Come Mano	<i>Cissus alata</i>	150	80	Vitaceae	S/C
5	Jicama de Monte	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	120	90	Fabaceae	S/C
6	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	110	80	Convolvulaceae	S/C
7	Uva Silvestre	<i>Ampelocissus acapulcensis</i>	30	20	Vitaceae	S/C
8	Come Mano	<i>Cissus alata</i>	20	60	Vitaceae	S/C

Muestreo 13

ARBUSTIVO						
No.	Nombre común	Nombre científico	Altura (cm)	Copa (cm)	Familia	Categoría
1	Cola de Iguana	<i>Celtis iguanaea</i>	50	37	Cannabaceae	S/C
2	Come mano	<i>Cissus alata</i>	250	150	Vitaceae	S/C
3	Cancerina	<i>Pristimera celastroides</i>	100	50	Celastraceae	S/C

Muestreo 14

ARBUSTIVO						
No	Nombre común	Nombre científico	Altura (cm)	Copa (cm)	Familia	Categoría
1	Uva silvestre	<i>Ampelocissus acapulcensis</i>	200	150	Vitaceae	S/C
2	Come mano	<i>Cissus alata</i>	100	100	Vitaceae	S/C
3	Colade Iguana	<i>Celtis iguanaea</i>	100	50	Cannabaceae	S/C
4	Colade Iguana	<i>Celtis iguanaea</i>	200	80	Cannabaceae	S/C
5	Jicama de Monte	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	100	50	Fabaceae	S/C
6	Come mano	<i>Cissus alata</i>	200	60	Vitaceae	S/C
7	Uva silvestre	<i>Ampelocissus acapulcensis</i>	250	70	Vitaceae	S/C

Muestreo 15

ARBUSTIVO						
No	Nombre común	Nombre científico	Altura (cm)	Copa (cm)	Familia	Categoría
1	Jicama de Monte	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	350	90	Fabaceae	S/C
2	Jicama de Monte	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	200	80	Fabaceae	S/C
3	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	200	60	Convolvulaceae	S/C
4	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	300	80	Convolvulaceae	S/C
5	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	500	110	Convolvulaceae	S/C

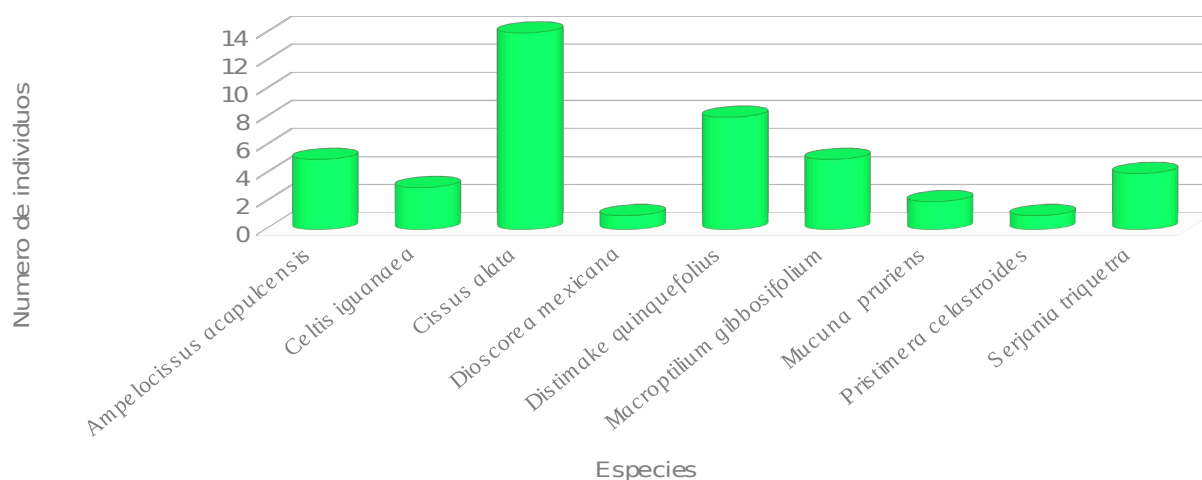
Muestreo 16

ARBUSTIVO						
No.	Nombre común	Nombre científico	Altura (cm)	Copa (cm)	Familia	Categoría
1	Jicama de Monte	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	250	80	Fabaceae	S/C
2	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	300	110	Convolvulaceae	S/C
3	Come mano	<i>Cissus alata</i>	200	120	Vitaceae	S/C
4	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	200	110	Convolvulaceae	S/C

Tabla de los diez sitios de muestreo del polígono 2 del estrato arbustivo, representando las especies encontradas en cada una de ellas con el número total de individuos.

ARBUSTIVO MUESTREO TOTAL-POLIGONO 2														
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Muestreos										Total, de individuos
				2	5	7	9	11	12	13	14	15	16	
1	Uva silvestre	<i>Ampelocissus acapulcensis</i>	Vitaceae	0	0	0	0	2	1	0	2	0	0	5
2	Cola de iguana	<i>Celtis iguanaea</i>	Cannabaceae	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3
3	Come mano	<i>Cissus alata</i>	Vitaceae	0	3	0	2	2	3	1	2	0	1	14
4	Cocolmea	<i>Dioscorea mexicana</i>	Dioscoreaceae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
5	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	Convolvulaceae	0	0	0	0	1	2	0	0	3	2	8
6	Jicama de monte	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	Fabaceae	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	5
7	Chile de gato	<i>Mucuna pruriens</i>	Fabaceae	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
8	Cancerina	<i>Pristimera celastroides</i>	Celastraceae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
9	Serjania	<i>Serjania triquetra</i>	Sapindaceae	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
Total, de individuos por sitio				0	4	1	6	5	8	3	7	5	4	
TOTAL														43

Estrato arbustivo muestreo total-poligono 2



Grafica de las especies arbustiva donde se muestra con mayor número de individuos el Come mano (*Cissus alata*).

Estrato herbáceo polígono 2:

Para este estrato durante los levantamientos llevados a cabo en la parte central de los muestreos solo se encontró una especie ya que de acuerdo con el registro para su análisis fue de 1m por 1m cuadrado, cabe mencionar que fue observada en la muestra 15 del polígono 2, mientras tanto en los demás sitios no hubo organismos herbáceos.

HERBÁCEO						
No.	Nombre común	Nombre científico	Altura (cm)	Copa (cm)	Familia	Categoría
1	Cantillo	<i>Commelina erecta</i>	15	12	Commelinaceae	S/C

Análisis de diversidad del estrato arbóreo del polígono 2

RIQUEZA ESPECÍFICA (S)

Es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad.

ÍNDICE DE SHANNON - WIENER

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

$$H = - \sum P_i \log_2 P_i$$

H= Índice Shannon-Wiener.

S= es la riqueza específica o número total de especies

P_i= Proporción (o abundancia relativa) de cada especie en la población (n_i/N) la abundancia relativa de la especie i, en la comunidad

Ln= logaritmo natural.

Asociado al índice de Shannon suele calcularse la equidad o equitabilidad (J'), o grado de uniformidad en la repartición de los individuos en relación con las especies (Pielou, 1975), estima el valor de equitatividad (J) para cada hábitat con el fin de analizar la forma en que está representada la diversidad en términos de las abundancias y dominancia de cada especie (Valverde *et al.*, 2005).

Dónde:
$$J = H' / H_{max} = H' / \ln S$$

H'= Índice Shannon-Wiener.

S = Número total de especies

Ln= *logaritmo natural*.

La equidad mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada; El valor de equidad o equitabilidad (J'), con valores cercanos a 1 representan condiciones hacia especies igualmente abundantes y aquellos cercanos a 0 la dominancia de una sola especie.

ÍNDICE SIMPSON

El índice de Simpson(D) tiene la tendencia de ser más pequeño cuando la comunidad es más diversa. D es interpretado como la probabilidad de un encuentro intraespecífico, esto quiere decir la probabilidad de que si tomas dos individuos al azar de la comunidad ambos sean de la misma especie. Mientras más alta es esta probabilidad menos diversa es la comunidad (Sensu Wallace).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

P_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE MARGALEF.

Es empleado en diversidad de plancton, la correlación falla en los momentos de mezcla o bajo la influencia de otras perturbaciones hidrológicas.

$$d = S - 1/\ln N$$

Donde:

S = Número de especies.

$\ln N$ = Número total de organismos.

Análisis de diversidad arbóreo del polígono 2

Índice de Shannon- Wiener.

El índice de Shannon- Wiener presenta que la riqueza en estrato arbóreo es de 16, mientras tanto que en la diversidad alta tiene un valor de **2.344**, de forma que el valor máximo que se logra alcanzar es de **2.773**, esto nos indica que su diversidad es media. La equitatividad calculada es de **0.845**, refleja que los ejemplares tienden a ser de baja uniformidad.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou - MT					
No.	Nombre científico	No. de individuos	Pi	LN de Pi	-Pi*LN(Pi)
1	<i>Acacia cochliacantha</i>	5	0.041	-3.203	0.130
2	<i>Annona cherimola</i>	1	0.008	-4.812	0.039
3	<i>Bursera simaruba</i>	3	0.024	-3.714	0.091
4	<i>Casearia corymbosa</i>	1	0.008	-4.812	0.039
5	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6	0.049	-3.020	0.147
6	<i>Erythrina lanata</i>	1	0.008	-4.812	0.039
7	<i>Gliricidia sepium</i>	17	0.138	-1.979	0.274
8	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	0.033	-3.426	0.111
9	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	7	0.057	-2.866	0.163
10	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	7	0.057	-2.866	0.163
11	<i>Hintonia latiflora</i>	5	0.041	-3.203	0.130
12	<i>Leucaena lanceolata</i>	6	0.049	-3.020	0.147
13	<i>Piptadenia obliqua</i>	20	0.163	-1.816	0.295
14	<i>Ruprechtia fusca</i>	9	0.073	-2.615	0.191
15	<i>Simarouba glauca</i>	1	0.008	-4.812	0.039
16	<i>Spondias purpurea</i>	30	0.244	-1.411	0.344
Total		123	1.000		2.344

Riqueza específica (S)	16
Índice de Shannon-Wiener (H)	2.344
Diversidad máxima (H max)	2.773
Equidad de Pielou (J)	0.845
Diferencia Diversidad	0.428

Índice de Simpson dominancia.

Como se mencionó antes, el estrato arbóreo tiene una riqueza de **16**, en cuanto al índice de dominancia de Simpson de **0.127**, lo cual indica que la especie Ciruelo (*Spondias purpurea*) domina entre las demás especies, y su diversidad es de **0.873**, de modo que significa es baja, mientras tanto el índice de Margalef tiene como resultado una biodiversidad media de **3.117**.

Cálculo de Índice de Simpson (Dominancia) - MT					
No.	Nombre científico	No. de individuos	(n)*(n-1)	n/N	(n/N) ²
1	<i>Acacia cochliacantha</i>	5	20	0.041	0.002
2	<i>Annona cherimola</i>	1	0	0.008	0.000
3	<i>Bursera simaruba</i>	3	6	0.024	0.001
4	<i>Casearia corymbosa</i>	1	0	0.008	0.000
5	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6	30	0.049	0.002
6	<i>Erythrina lanata</i>	1	0	0.008	0.000
7	<i>Gliricidia sepium</i>	17	272	0.138	0.019
8	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	12	0.033	0.001
9	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	7	42	0.057	0.003
10	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	7	42	0.057	0.003
11	<i>Hintonia latiflora</i>	5	20	0.041	0.002
12	<i>Leucaena lanceolata</i>	6	30	0.049	0.002
13	<i>Piptadenia obliqua</i>	20	380	0.163	0.026
14	<i>Ruprechtia fusca</i>	9	72	0.073	0.005
15	<i>Simarouba glauca</i>	1	0	0.008	0.000
16	<i>Spondias purpurea</i>	30	870	0.244	0.059
Total		123	1796		0.127

Riqueza específica	16
Índice de dominancia Simpson	0.127
Índice de diversidad Simpson	0.873
Índice de Margaleff	3.117

Abundancia relativa

La especie con más abundancia relativa fue el Ciruelo (*Spondias purpurea*) con 24, seguido de Cuachipilillo (*Piptadenia obliqua*) con 16, el Cacahuananche (*Gliricidia sepium*) contando con 14 y las demás especies presentan una abundancia inferior a 7.

Tabla de abundancia relativa en el estrato arbóreo de los muestreos totales.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou - MT				
No.	Nombre común	Nombre científico	No. De individuos	Abundancia relativa
1	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	5	4
2	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	1	1
3	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	3	2
4	Trementino	<i>Casearia corymbosa</i>	1	1
5	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6	5
6	Colorin	<i>Erythrina lanata</i>	1	1
7	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	17	14
8	Cuajilote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	3
9	Palo Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	7	6
10	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	7	6
11	Quina	<i>Hintonia latiflora</i>	5	4
12	Guaje de monte	<i>Leucaena lanceolata</i>	6	5
13	Cuachipilillo	<i>Piptadenia obliqua</i>	20	16
14	Guajolotito	<i>Ruprechtia fusca</i>	9	7
15	Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>	1	1
16	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	30	24
Total			123	100

Abundancia relativa-arbóreo MT

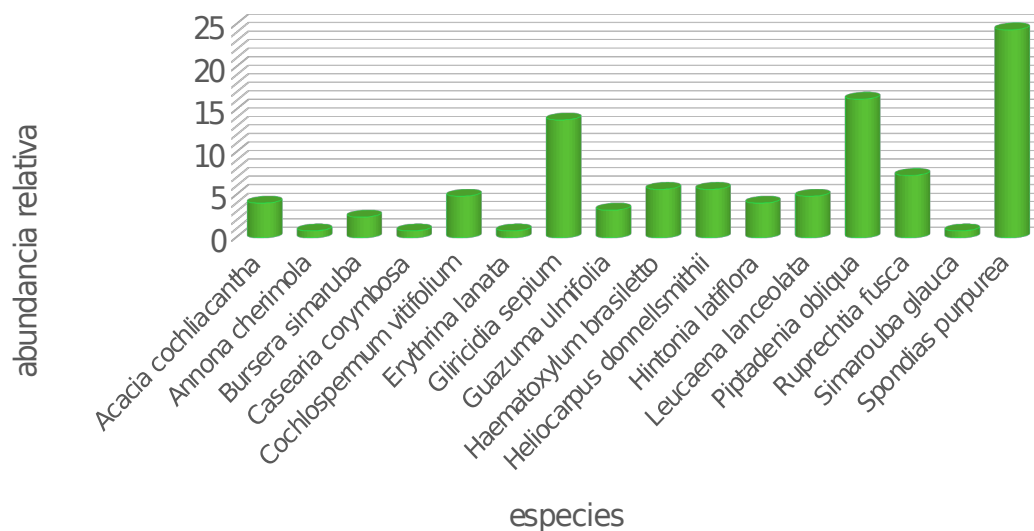


Gráfico representativo de la abundancia relativa del estrato arbóreo de los diez sitios de muestreos por especie.

Descripción de la importancia ecológica

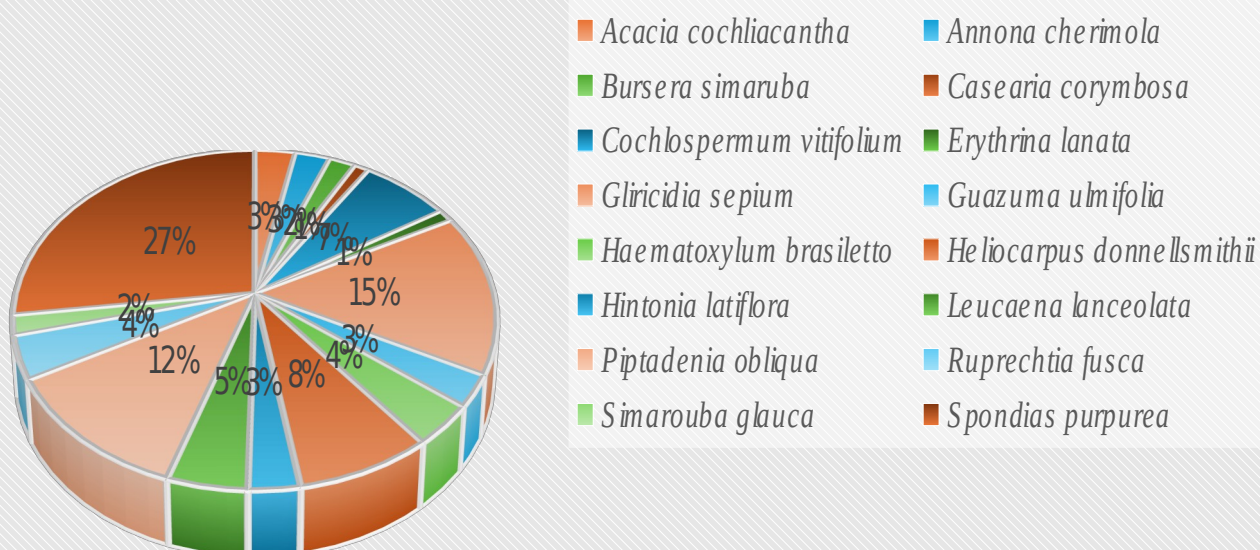
Índices de valor de importancia:

El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente. Para obtener el I.V.I., es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del I.V.I. debe ser igual a 300.

Tabla del estrato arbóreo total de los diez muestreos realizados en el polígono 2, que revela la importancia ecológica (IVI).

ARBÓREO									
No .	NOMBRE COMUN	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI	IVI AL 100%
1	<i>Acacia cochliacantha</i>	5	4.07	10	2.50	0.03091249	2.84	9.40	3.13
2	<i>Annona cherimola</i>	1	0.81	10	2.50	0.05309292	4.87	8.19	2.73
3	<i>Bursera simaruba</i>	3	2.44	10	2.50	0.01343031	1.23	6.17	2.06
4	<i>Casearia corymbosa</i>	1	0.81	10	2.50	0.00125664	0.12	3.43	1.14
5	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6	4.88	30	7.50	0.09151852	8.40	20.78	6.93
6	<i>Erythrina lanata</i>	1	0.81	10	2.50	0.00282743	0.26	3.57	1.19
7	<i>Gliricidia sepium</i>	17	13.82	70	17.50	0.16219415	14.88	46.21	15.40
8	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	3.25	10	2.50	0.03608355	3.31	9.06	3.02
9	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	7	5.69	10	2.50	0.03721531	3.42	11.61	3.87
10	<i>Helicarpus donnellsmithii</i>	7	5.69	40	10.00	0.08843505	8.12	23.81	7.94
11	<i>Hintonia latiflora</i>	5	4.07	10	2.50	0.02591029	2.38	8.94	2.98
12	<i>Leucaena lanceolata</i>	6	4.88	30	7.50	0.01728583	1.59	13.96	4.65
13	<i>Piptadenia obliqua</i>	20	16.26	50	12.50	0.0760344	6.98	35.74	11.91
14	<i>Ruprechtia fusca</i>	9	7.32	10	2.50	0.02676794	2.46	12.27	4.09
15	<i>Simarouba glauca</i>	1	0.81	10	2.50	0.0254469	2.34	5.65	1.88
16	<i>Spondias purpurea</i>	30	24.39	80	20.00	0.40124736	36.82	81.21	27.07
Total, general		123	100.00	400	100.00	1.08965906	100.00	300.00	100.00

Índice de valor de importancia arbóreo polígono 2



Grafica representativa donde se observa que la especie de *Spondias purpurea* con el 27% del índice de valor de importancia.

Análisis de diversidad arbustivo del polígono 2

Índice de Shannon- Wiener.

El índice de Shannon- Wiener presenta que la riqueza en estrato arbustivo es de 9, mientras tanto que en la diversidad alta tiene un valor de **1.903**, de forma que el valor máximo que se logra alcanzar es de **2.197**, esto nos indica que su diversidad es baja. La equitabilidad calculada es de **0.866**, refleja que los ejemplares tienden a ser de baja uniformidad.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou - MT					
No.	Nombre científico	No. de individuos	Pi	LN de Pi	-Pi*LN(Pi)
1	<i>Ampelocissus acapulcensis</i>	5	0.116	-2.152	0.250
2	<i>Celtis iguanaea</i>	3	0.070	-2.663	0.186
3	<i>Cissus alata</i>	14	0.326	-1.122	0.365
4	<i>Dioscorea mexicana</i>	1	0.023	-3.761	0.087
5	<i>Distimake quinquefolius</i>	8	0.186	-1.682	0.313
6	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	5	0.116	-2.152	0.250
7	<i>Mucuna pruriens</i>	2	0.047	-3.068	0.143
8	<i>Pristimera celastroides</i>	1	0.023	-3.761	0.087
9	<i>Serjania triquetra</i>	4	0.093	-2.375	0.221
Total		43	1.000		1.903

Riqueza específica (S)	9
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.903
Diversidad máxima (H max)	2.197
Equidad de Pielou (J)	0.866
Diferencia Diversidad	0.294

Índice de Simpson dominancia.

Como se mencionó antes, el estrato arbustivo tiene una riqueza de **9**, en cuanto al índice de dominancia de Simpson de **0.184**, lo cual indica que la especie Come mano (*Cissus alata*) domina entre las demás especies, y su diversidad es de **0.816**, de modo que significa es baja, mientras tanto el índice de Margalef tiene como resultado una biodiversidad media de **2.127**.

Cálculo de Índice de Simpson (Dominancia) - MT					
No.	Nombre científico	No. de individuos	(n)*(n-1)	n/N	(n/N) ²
1	<i>Ampelocissus acapulcensis</i>	5	20	0.116	0.014
2	<i>Celtis iguanaea</i>	3	6	0.070	0.005
3	<i>Cissus alata</i>	14	182	0.326	0.106
4	<i>Dioscorea mexicana</i>	1	0	0.023	0.001
5	<i>Distimake quinquefolius</i>	8	56	0.186	0.035
6	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	5	20	0.116	0.014
7	<i>Mucuna pruriens</i>	2	2	0.047	0.002
8	<i>Pristimera celastroides</i>	1	0	0.023	0.001
9	<i>Serjania triquetra</i>	4	12	0.093	0.009
Total		43	298		0.184

Riqueza específica	9
Índice de dominancia Simpson	0.184
Índice de diversidad Simpson	0.816
Índice de Margaleff	2.127

Abundancia relativa

La especie con más abundancia relativa fue el Come mano (*Cissus alata*) con 33, seguido de Bejuco cinco hojas (*Distimake quinquefolius*) con 19, el Uva silvestre (*Ampelocissus acapulcensis*), Jicama de monte (*Macroptilium gibbosifolium*) contando con 12 y las demás especies presentan una abundancia inferior a 9.

Tabla de abundancia relativa en el estrato arbustivo de los muestreos totales.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou - MT				
No.	Nombre común	Nombre científico	No. De individuos	Abundancia relativa
1	Uva silvestre	<i>Ampelocissus acapulcensis</i>	5	12
2	Cola de iguana	<i>Celtis iguanaea</i>	3	7
3	Come mano	<i>Cissus alata</i>	14	33
4	Cocolmecha	<i>Dioscorea mexicana</i>	1	2
5	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	8	19
6	Jicama de monte	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	5	12
7	Chile de gato	<i>Mucuna pruriens</i>	2	5
8	Cancerina	<i>Pristimera celastroides</i>	1	2
9	Serjania	<i>Serjania triquetra</i>	4	9
Total			43	100

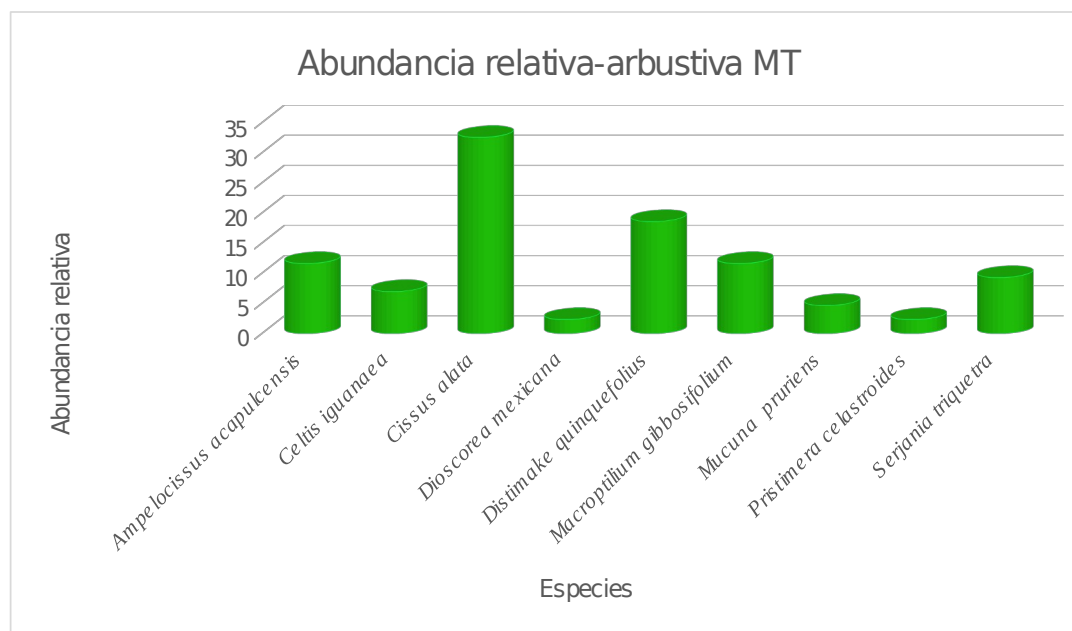


Gráfico representativo de la abundancia relativa del estrato arbustivo de los diez sitios de muestreos por especie.

Con base en el análisis de las diferentes bases de datos, de bibliografía existente y los muestreos realizados en los dos polígonos en la zona del proyecto por el personal técnico especialista en flora, se determinó 27 especies (arbóreo) 17 especie arbustiva y 1 especie (herbácea) de 26 géneros y 27 especies pertenecientes a 12 familias, cuenta en el estrato arbóreo con 297 individuos, en el estrato arbustivo 17 géneros y 17 especies que pertenecen a 14 familias con 110 individuos y en el estrato herbáceo solo con 1 especie y 1 familia, en la totalidad de los dos polígonos se registraron 45 especies en 25 familias y 408 individuos; y la especie con mayor número de individuos encontrada en el estrato arbóreo fue (*Gliricidia sepium.*), en el estrato arbustivo la especie con más abundancia es (*Cissus alata.*) y el estrato herbáceo solo fue registrada una solo especie de (*Commelina erecta.*) de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT 2010 no se encontró ninguna especie en categoría de (A) amenazada como lo muestra en la tabla siguiente:

No.	Nombre común	Nombre científico	Categoría	No. De individuos
ARBÓREO				
Fabaceae				
1	Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	S/C	34
2	Pie de Cabra	<i>Bauhinia divaricata</i>	S/C	11
3	San Agustín	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	S/C	15
4	Palo Iguanero	<i>Cenostigma eriostachys</i>	S/C	9
5	Quebrache	<i>Coulteria platyloba</i>	S/C	6
6	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	S/C	49
7	Palo brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	S/C	11
8	Guaje Verde	<i>Leucaena leucocephala</i>	S/C	2
9	Cuachipilillo	<i>Piptadenia Obliqua</i>	S/C	46
10	Alejo	<i>Piscidia piscipula</i>	S/C	4
11	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	S/C	1
12	Colorín	<i>Erythrina lanata</i>	S/C	1
13	Guaje de monte	<i>Leucaena lanceolata</i>	S/C	6
Annonaceae				
14	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	S/C	4
Burseraceae				
15	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	S/C	6
Apocynaceae				
16	Torito	<i>Cascabela ovata</i>	S/C	3
Salicaceae				
17	Trementino	<i>Casearia corymbosa</i>	S/C	6
Malvaceae				
18	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	S/C	1
19	Alague	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	S/C	19
20	Clavellina	<i>Pseudobombax Ellipticum</i>	S/C	1
21	Cuajilote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	S/C	4
Bixaceae				
22	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	S/C	8
Boraginaceae				

23	Palo Hormiguero	<i>Cordia alliodora</i>	S/C	1
Rubiaceae				
24	Quina	<i>Hintonia latiflora</i>	S/C	6
Anacardiaceae				
25	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	S/C	33
Polygonaceae				
26	Guajolotito	<i>Ruprechtia fusca</i>	S/C	9
Simaroubaceae				
27	Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>	S/C	1
ARBUSTIVO				
Pteridaceae				
1	Cilantrillo	<i>Adiantum tenerum</i>	S/C	2
Cannabaceae				
2	Cola de Iguana	<i>Celtis iguanaea</i>	S/C	5
Rubiaceae				
3	Bejuco perlita	<i>Chiococca alba</i>	S/C	1
Vitaceae				
4	Come mano	<i>Cissus alata</i>	S/C	18
5	Uva silvestre	<i>Ampelocissus acapulcensis</i>	S/C	5
Combretaceae				
6	Bejuco Carape	<i>Combretum farinosum</i>	S/C	1
Convolvulaceae				
7	Bejuco cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	S/C	16
Rhamnaceae				
8	Bejuco Leñatero	<i>Gouania lupuloides</i>	S/C	3
Malvaceae				
9	Hierba del campo	<i>Herissantia crispa</i>	S/C	5
10	Aquiche chiquito	<i>Melochia nodiflora</i>	S/C	13
Poaceae				
11	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	S/C	5
Fabaceae				
12	Jicama de Monte	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	S/C	6
13	Chile de gato	<i>Mucuna pruriens</i>	S/C	12
Celastraceae				
14	Cancerina	<i>Pristimera celastroides</i>	S/C	2
Plantaginaceae				
15	Flor de mirto rojo silvestre	<i>Russelia sarmentosa</i>	S/C	8
Sapindaceae				
16	Serjania	<i>Serjania triquetra</i>	S/C	7
Dioscoreaceae				
17	Cocolmeca	<i>Dioscorea mexicana</i>	S/C	1
HERBÁCEA				
Commelinaceae				
1	Cantillo	<i>Commelina erecta</i>	S/C	1

Composición florística

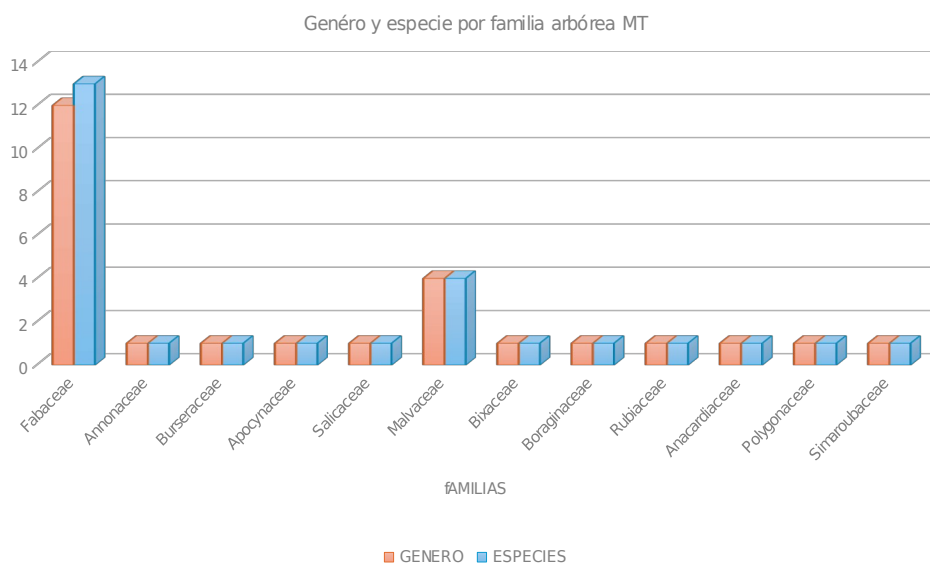
Las comunidades vegetales son sistemas dinámicos, donde la composición varía a través del tiempo, partiendo de que las especies responden de diferente manera según la temporada (lluvia y seca), tomamos en cuenta el número de especies de mayor abundancia que pertenecen a los tres estratos.

Descripción florística de familias, géneros y especies

De acuerdo con los muestreos en campo para los dos polígonos del estrato arbóreo, se registraron 27 especies repartidas en 26 géneros y 12 familias botánicas, siendo Fabaceae y Malvaceae (13, y 4 spp. cada una de las familias) las que albergaron una mayor riqueza, lo cual es congruente que las demás familias obtuvieron un inferior a 1 como lo muestra la tabla siguiente:

Tabla de riqueza de género y especies por familia botánica en el estrato arbóreo de los muestreos totales

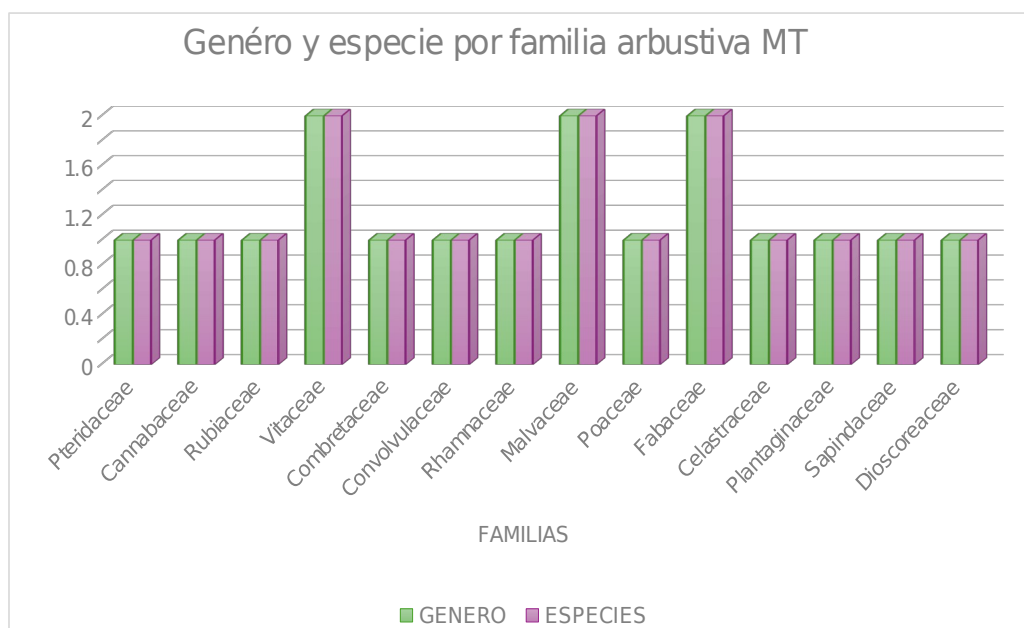
POLIGONOS ARBÓREO MT		
FAMILIA	GENERO	ESPECIES
Fabaceae	12	13
Annonaceae	1	1
Burseraceae	1	1
Apocynaceae	1	1
Salicaceae	1	1
Malvaceae	4	4
Bixaceae	1	1
Boraginaceae	1	1
Rubiaceae	1	1
Anacardiaceae	1	1
Polygonaceae	1	1
Simaroubaceae	1	1



Grafica de riqueza de géneros y especies por familia botánica.

De acuerdo con los 16 muestreos en campo para los dos polígonos del estrato arbustivo, se registraron 17 especies repartidas en 17 géneros y 14 familias botánicas, siendo Fabaceae, Malvaceae y Vitaceae (2 spp. cada una de las familias) las que albergaron una misma riqueza, lo cual es congruente que las demás familias obtuvieron un inferior a 1 como lo muestra la tabla siguiente:

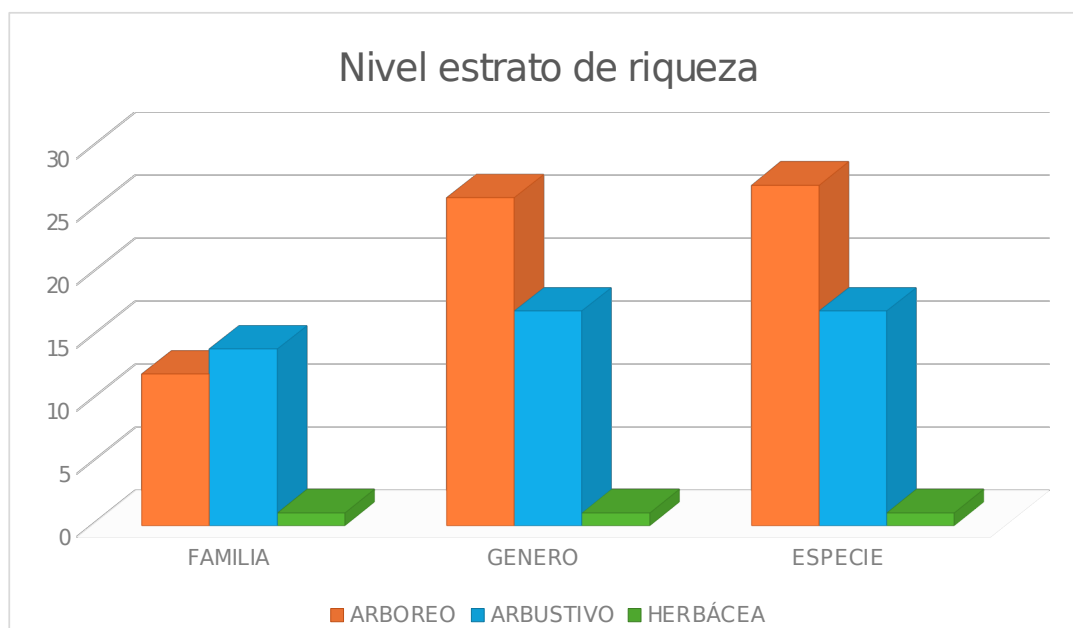
POLIGONOS ARBUSTIVO MT		
FAMILIA	GENERO O	ESPECIE S
<i>Pteridaceae</i>	1	1
<i>Cannabaceae</i>	1	1
<i>Rubiaceae</i>	1	1
<i>Vitaceae</i>	2	2
<i>Combretaceae</i>	1	1
<i>Convolvulaceae</i>	1	1
<i>Rhamnaceae</i>	1	1
<i>Malvaceae</i>	2	2
<i>Poaceae</i>	1	1
<i>Fabaceae</i>	2	2
<i>Celastraceae</i>	1	1
<i>Plantaginaceae</i>	1	1
<i>Sapindaceae</i>	1	1
<i>Dioscoreaceae</i>	1	1



Grafica de riqueza de géneros y especies por familia botánica.

A nivel estrato por familia, el estrato arbóreo alcanzo la mayor riqueza de especies con 27 mientras el más bajo fue el estrato herbáceo contando con solo 1 especie.

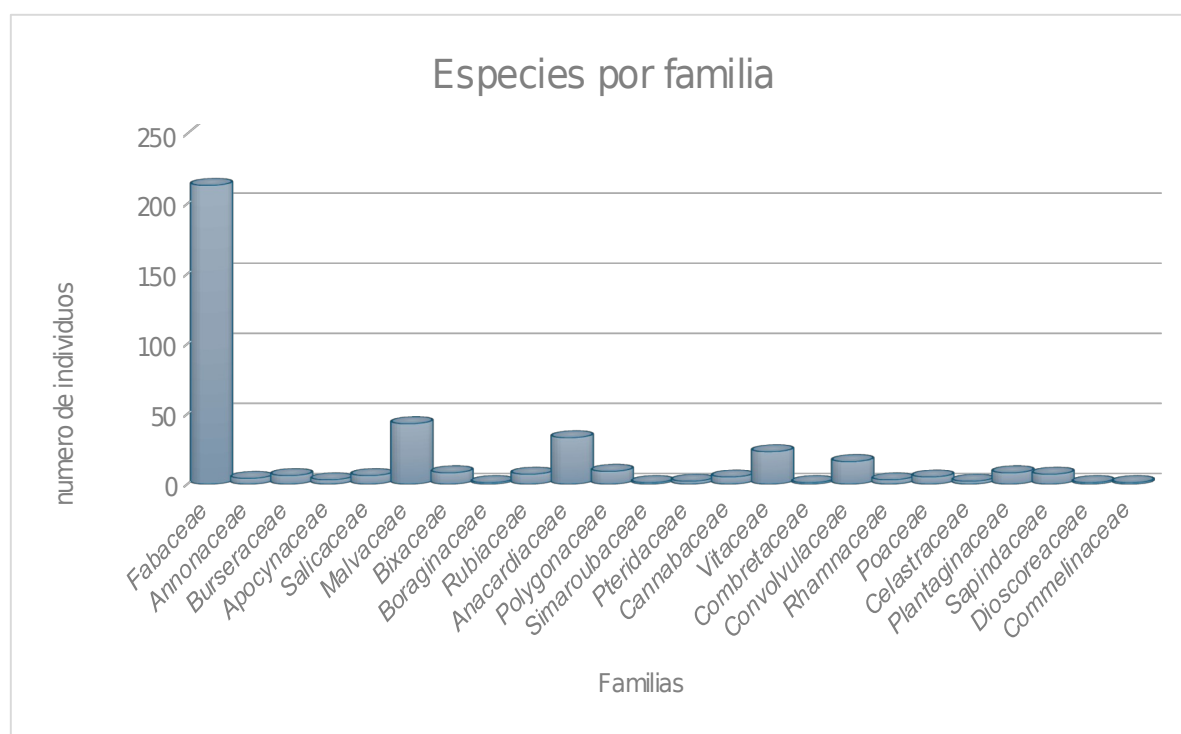
ESTRATO	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
ARBÓREO	12	26	27
ARBUSTIVO	14	17	17
HERBÁCEA	1	1	1
TOTAL	27	44	45



Grafica representativa donde se muestra la riqueza que se encuentra en cada estrato correspondiente.

Dentro del estrato arbóreo, Fabaceae fue la que albergó la mayor riqueza contando con 195 individuos. Para el caso de los elementos arbustivo fueron Vitaceae, Malvaceae y Fabaceae las familias más representativas. En el caso del estrato herbáceo, la familia Commelinaceae fue la menor presencia de riqueza.

RIQUEZA DE FAMILIAS				
FAMILIAS	ARBÓREO	ARBUSTIVO	HERBÁCEA	TOTAL
<i>Fabaceae</i>	195	18	0	213
<i>Annonaceae</i>	4	0	0	4
<i>Burseraceae</i>	6	0	0	6
<i>Apocynaceae</i>	3	0	0	3
<i>Salicaceae</i>	6	0	0	6
<i>Malvaceae</i>	25	18	0	43
<i>Bixaceae</i>	8	0	0	8
<i>Boraginaceae</i>	1	0	0	1
<i>Rubiaceae</i>	6	1	0	7
<i>Anacardiaceae</i>	33	0	0	33
<i>Polygonaceae</i>	9	0	0	9
<i>Simaroubaceae</i>	1	0	0	1
<i>Pteridaceae</i>	0	2	0	2
<i>Cannabaceae</i>	0	5	0	5
<i>Vitaceae</i>	0	23	0	23
<i>Combretaceae</i>	0	1	0	1
<i>Convolvulaceae</i>	0	16	0	16
<i>Rhamnaceae</i>	0	3	0	3
<i>Poaceae</i>	0	5	0	5
<i>Celastraceae</i>	0	2	0	2
<i>Plantaginaceae</i>	0	8	0	8
<i>Sapindaceae</i>	0	7	0	7
<i>Dioscoreaceae</i>	0	1	0	1
<i>Commelinaceae</i>	0	0	1	1

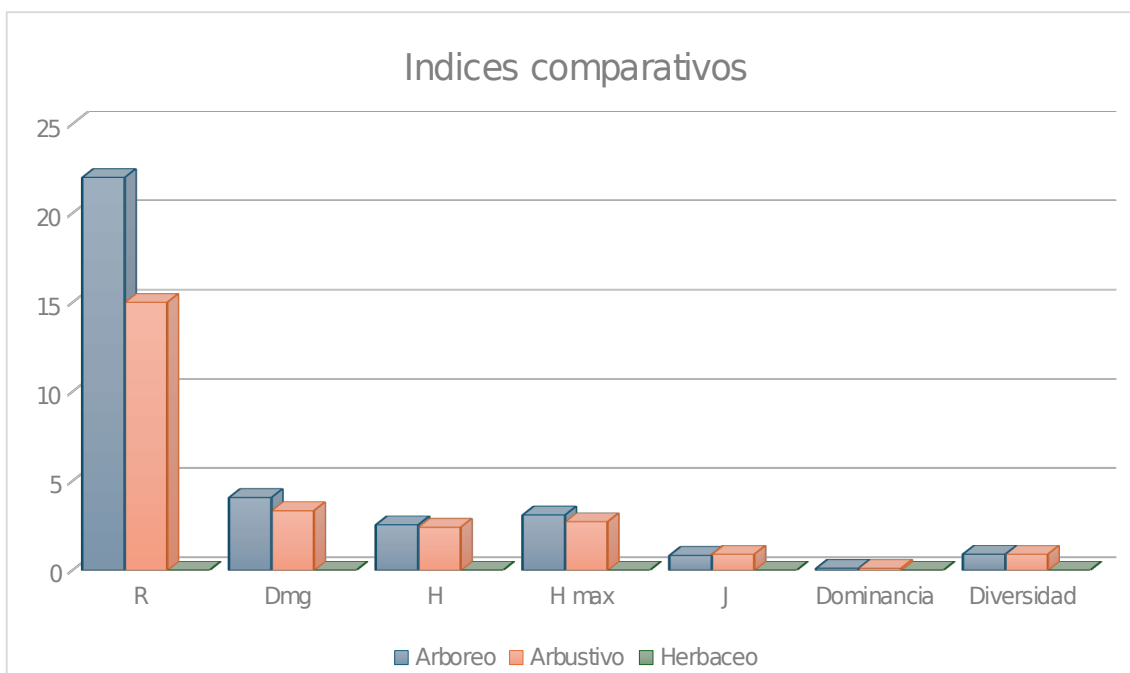


Grafica de la riqueza de especies por familia botánica dentro de los tres estratos.

Índices comparativos del polígono 1

La riqueza de especies del estrato arbóreo, (22) arbustivo (15) y herbácea (0), dando un total de **37** especies, en las cuales, el índice de Margalef (Dmg) del estrato arbóreo cuenta con **4.071**, arbustivo con **3.330**, y herbácea **0** obteniendo una biodiversidad media, así como el índice de Shannon (H y H max), la diversidad arbórea es **2.540**, lo cual nos indica que es media, el arbustivo de **2.404**, es media, y herbácea **0** se encuentra en los valores bajos ya que no se registraron especies, donde el máximo que pueden alcanzar es de **3.091** (arbóreo), dando así una diversidad media para los estratos. La equidad de Pielou (J), refleja en el estrato arbóreo, un valor de **0.822**, el arbustivo de **0.888**, y herbácea **0** las cuales señalan a tener una ausencia de uniformidad, mientras tanto la dominancia del índice de Simpson (D) del estrato arbóreo es de **0.107**, arbustivo es **0.110**, y herbácea es **0** así como la diversidad de Simpson (D) arbóreo tiene **0.893**, arbustivo **0.890**, y herbáceo **0** dando como resultado que tienen una especie que domina entre los demás ejemplares, de forma que su diversidad de ambas es baja

Índices de Diversidad para los estratos de Flora - Polígono 1							
Estrato	Riqueza de especies	Índice de Margalef	Índice de Shannon (Equidad)			Índice de Simpson	
	R	Dmg	H	H max	J	Dominancia	Diversidad
Arbóreo	22	4.071	2.540	3.091	0.822	0.107	0.893
Arbustivo	15	3.330	2.404	2.708	0.888	0.110	0.890
Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0
Total	37	7.401	4.944	5.799	1.71	0.217	1.783

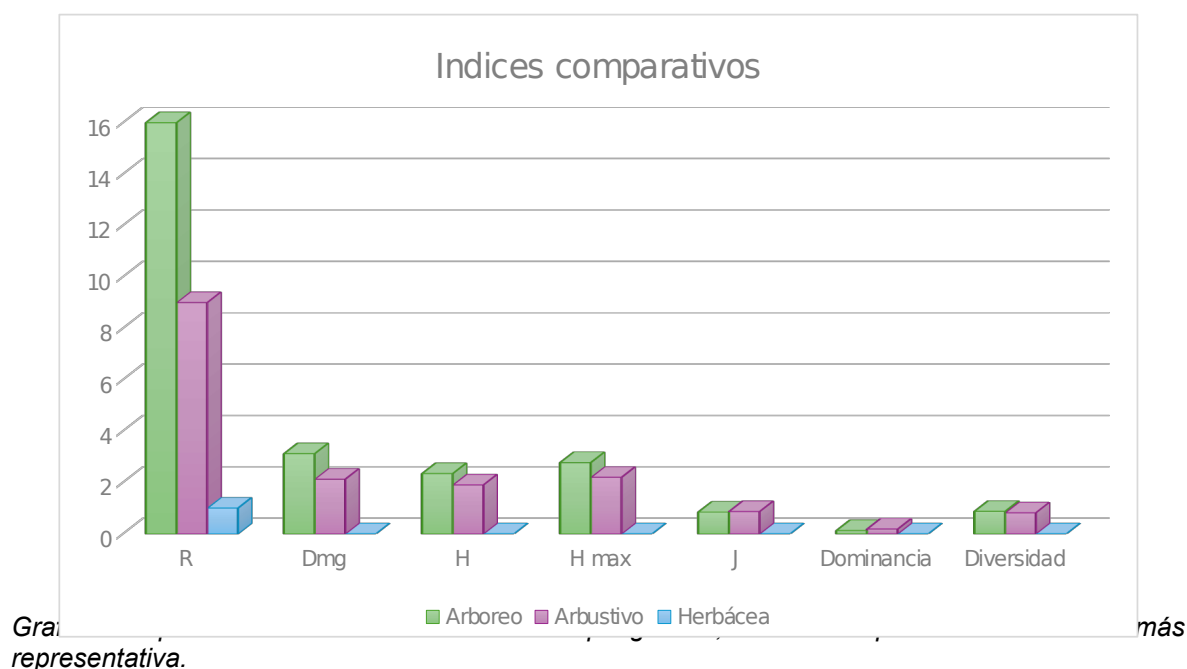


Grafica comparativo de los tres estratos en el polígono 1, donde la riqueza arbórea se ve más representativa.

Índices comparativos del polígono 2

La riqueza de especies del estrato arbóreo, (16) arbustivo (9) y herbácea (1), dando un total de 26 especies, en las cuales, el índice de Margalef (Dmg) del estrato arbóreo cuenta con 3.117, arbustivo con 2.127, y herbácea 0 obteniendo una biodiversidad media, así como el índice de Shannon (H y H max), la diversidad arbórea es 2.344, lo cual nos indica que es media, el arbustivo de 1.903, es baja, y herbácea 0 se encuentra en los valores bajos, dónde el máximo que pueden alcanzar es de 2.773 (arbóreo), dando así una diversidad media para los estratos. La equidad de Pielou (J), refleja en el estrato arbóreo, un valor de 0.845, el arbustivo de 0.866, y herbácea 0 las cuales señalan a tener una ausencia de uniformidad, mientras tanto la dominancia del índice de Simpson (D) del estrato arbóreo es de 0.127, arbustivo es 0.184, y herbácea es 0 así como la diversidad de Simpson (D) arbóreo tiene 0.873, arbustivo 0.816, y herbáceo 0 dando como resultado que tienen una especie que domina entre los demás ejemplares, de forma que su diversidad de ambas es baja.

Índices de Diversidad para los estratos de Flora- Polígono 2							
Estrato	Riqueza de especies	Índice de Margalef	Índice de Shannon (Equidad)			Índice de Simpson	
	R	Dmg	H	H max	J	Dominancia	Diversidad
Arbóreo	16	3.117	2.344	2.773	0.845	0.127	0.873
Arbustivo	9	2.127	1.903	2.197	0.866	0.184	0.816
Herbácea	1	0	0	0	0	0	0
Total	26	5.244	4.247	4.97	1.711	0.311	1.689



Memoria fotográfica de las especies registradas en el área del proyecto de la cantera.



Fotografía: *Caesalpinia pulcherrima*.



Fotografía: *Cenostigma eriostachys*.



Fotografía: *Combretum farinosum*.



Fotografía: *Gliricidia sepium*.



Fotografía: *Casearia corymbosa*.



Fotografía: *Lasiacis ruscifolia*.



Fotografía: *Adiantum tenerum*.



Fotografía: *Bauhinia divaricata*.



Fotografía: *Leucaena leucocephala*.



Fotografía: *Piptadenia Obliqua*.



Fotografía: *Haematoxylum brasiletto*.



Fotografía: *Ampelocissus acapulcensis*.



Fotografía: *Serjania triquetra*.



Fotografía: *Spondias purpurea*.



Fotografía: *Guazuma ulmifolia*.

b) Fauna

México se encuentra ubicado en la zona de transición de dos regiones zoogeográficas; la neártica y la neotropical, por tal motivo se ubica entre los países de mayor riqueza faunística del mundo, en donde se calcula que nuestro país alberga entre el 8 y 12 % del total de las especies del planeta. Esta "megadiversidad" no sólo se debe a la confrontación de las dos regiones antes señaladas, sino también por la complejidad de su accidentada topografía, la variedad de climas y los tipos de vegetación tan variados que existen (Álvarez y De Lachica, 1991; Flores y Gerez, 1994).

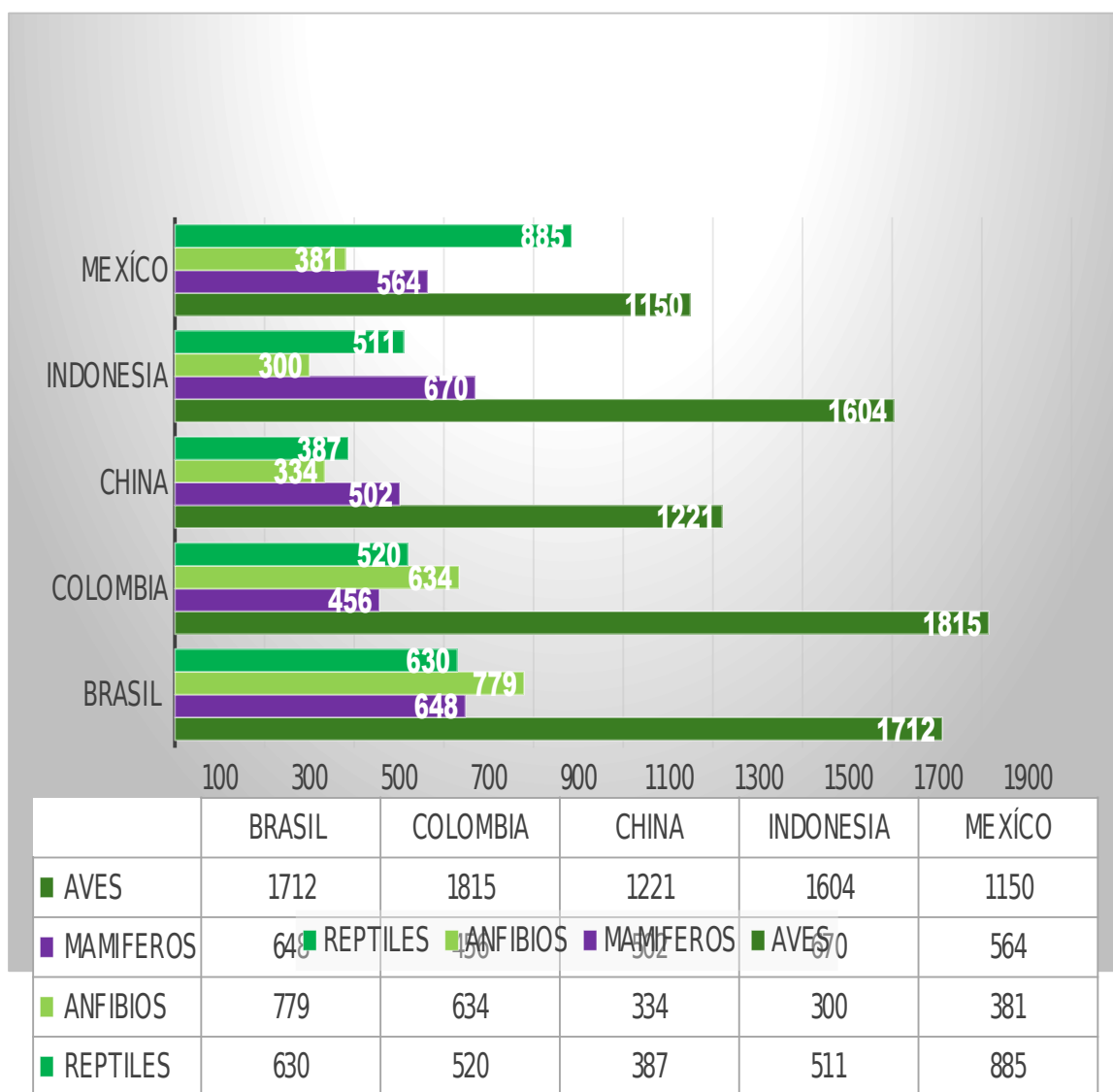
Por lo tanto, nuestro país en comparación con los países americanos posee más especies de vertebrados, y su porcentaje de endemismo es muy elevados con relación a otros países; este oscila entre el 10.4 y el 58.9 %, mientras que en otros países americanos oscilan entre el 0.5 y el 28.4 %. La importancia de México destaca más por el número total de especies y por el porcentaje de endemismo que hay en el país (Ramírez-Pulido y CastroCampillo 1993). Casi un tercio de las especies de mamíferos terrestres son endémicas del país y la mayoría pertenece al Orden Rodentia (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo 1993).

Regiones Zoogeográficas en México



Todos estos factores han generado en México las condiciones necesarias para permitir la presencia de la mayoría de los ecosistemas reconocidos en el planeta (Rzedowski, 1978 y 2006). Las comunidades vegetales que pueden encontrarse en nuestro territorio van desde las selvas húmedas, subhúmedas y secas, pasando por los bosques templados y mesófilos de montaña, hasta los matorrales xerófilos, pastizales, manglares y otros tipos de humedales. Esta diversidad lo coloca, junto con Brasil y Colombia a nivel latinoamericano, como uno de los países con mayor variedad de ecosistemas terrestres y acuáticos en su territorio (Dinerstein et al., 1995).

Gráfica. -Biodiversidad de los Países Megadiversos.



Fuentes:

Para México: Coordinación de información y Servicios Externos. Conabio. México. 2015.

Para el resto de los países:

Plantas: World Resources Institute. USA. 2004.

Anfibios: Amphibiaweb. 2016. Disponible en: <http://amphibiaweb.org/index.html>.

Reptiles: The reptile database 2015. Disponible en: www.reptile-database.org.

Sociedade Brasileira de Herpetologia. 2015. Disponible en: www.sbherpetologia.org.br/index.php/repteis.

Mamíferos: IUCN. The IUCN Red list of threatened species 2015.4. The IUCN Species Survival Commission. 2015. Disponible en: www.iucnredlist.org/about/summary-statistics.

El sitio del proyecto se encuentra en la provincia biogeográfica de México conocida como Costa del Pacífico (Figura 1), reconocidas por [Arriaga et al. \(1997\)](#). Esta área se extiende desde el Río Piaxtla hasta Chiapas. Se trata de una franja angosta de planicie costera, cuyo límite superior promedio se ubica en los 400 m de altitud, donde la vegetación de las montañas es predominantemente tropical. La provincia del Pacífico es varias veces interrumpida por la proyección de algunos sistemas montañosos del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur hacia la costa. En promedio, esta provincia es casi dos veces más ancha del Cabo Corrientes hacia el norte (más o menos 60 km) que la porción ubicada al sur. En esta provincia predominan los climas cálidos subhúmedos (74%), con lluvias de verano que alcanzan entre 500 y 1 500 mm al año; la vegetación típica son selvas caducifolias (60%) y su ecotono con bosques de encinos y pinos, donde dominan los climas semicálidos subhúmedos con lluvias de verano.

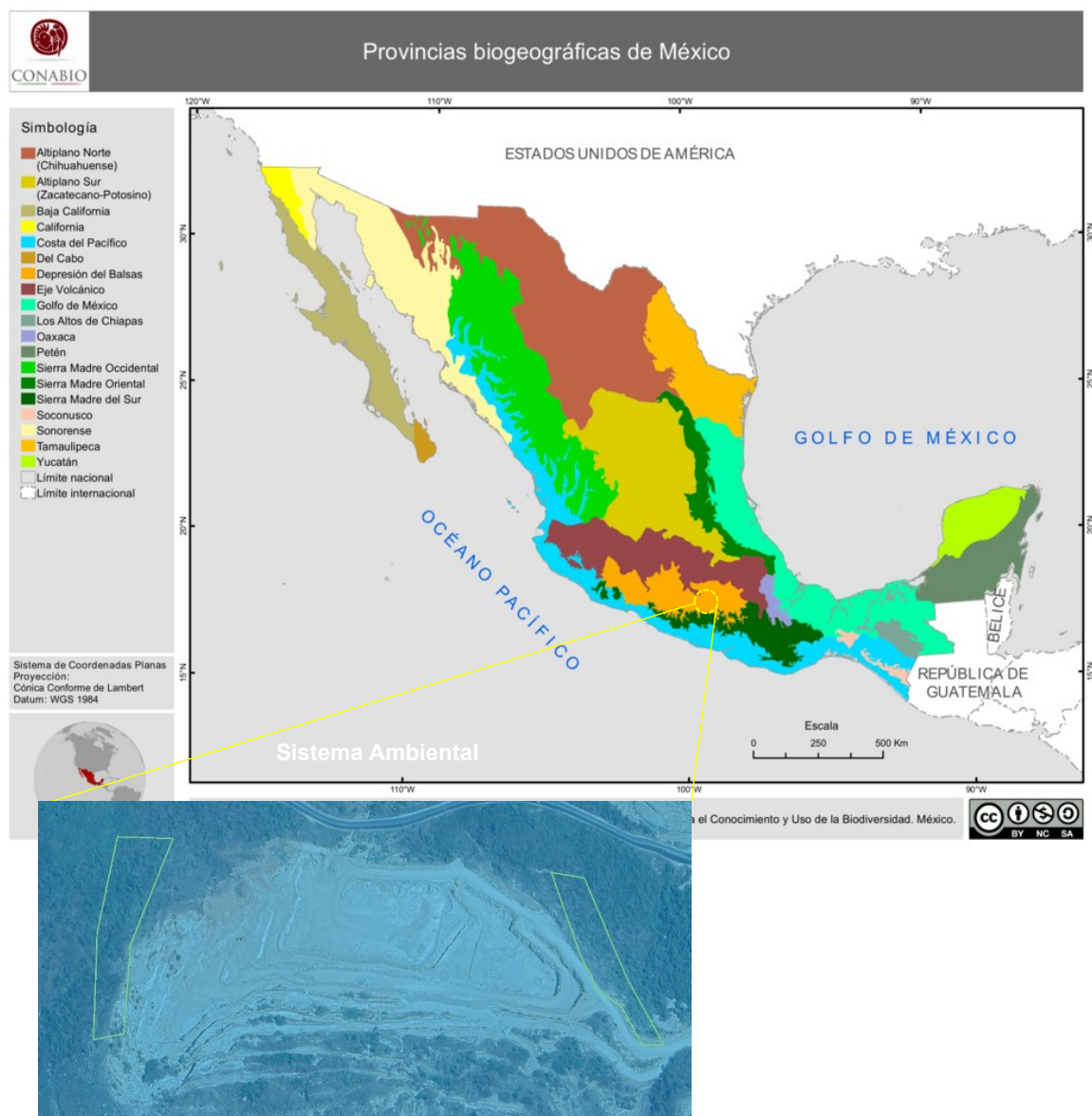
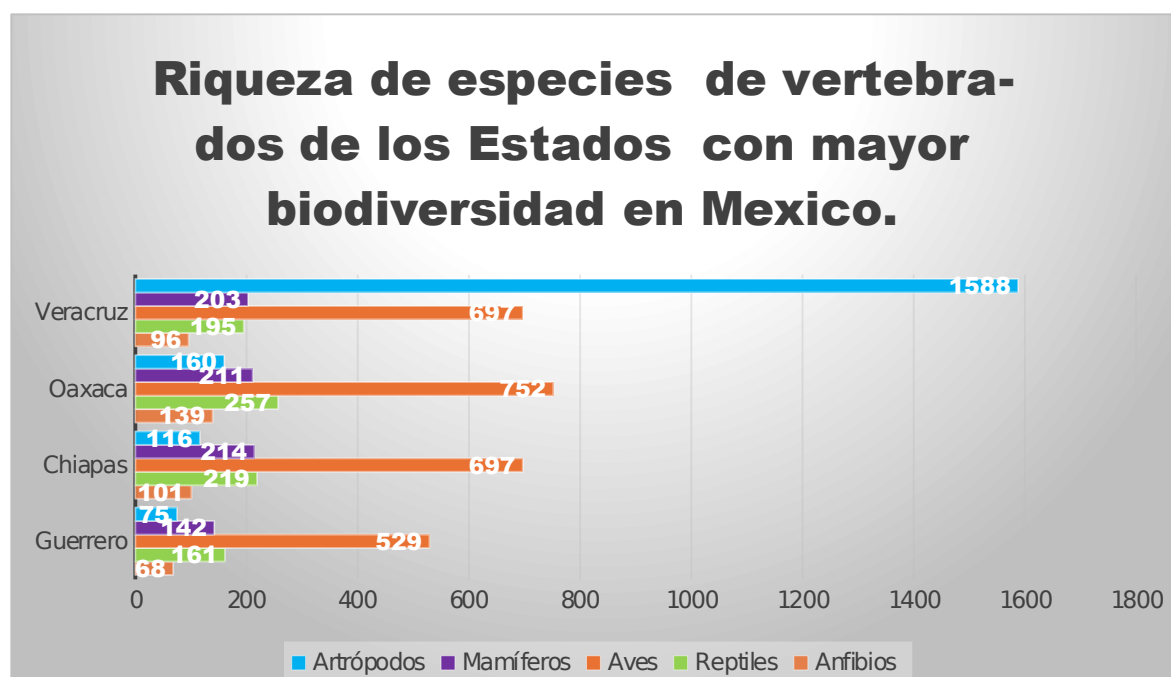


Figura: Provincia de la Costa del Pacífico y la ubicación del área del proyecto el cual se encuentran dentro del Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero.

Por su parte, el Estado de Guerrero es el cuarto estado con mayor diversidad biológica en México, después de Veracruz, Chiapas y Oaxaca, Registrando 259 especies de Herpetofauna (78 anfibios y 181 reptiles) (Ricardo Palacios-Aguilar & Oscar Flores-Villela), 547 de aves (Almazán-Núñez *et al.*, 2017; Navarro, 1998), 115 de mamíferos (Botello *et al.*, 2015; Almazán-Catalán, Sánchez-Hernández y Romero-Almaraz, 2005) así mismo para el grupo de Artrópodos se obtuvo de la página de Enciclovida por estado.

Grafica. - Representativa de los Estados con mayor Biodiversidad en México.



En contraste con su elevada biodiversidad, Guerrero cuenta con menos del 0.1% de su territorio decretado como área protegida (Bezauri-Creel, Torres, Ochoa y Castro-Campos, 2012) y se calcula que, a la fecha, ha perdido alrededor del 32% de su hábitat natural (Semarnat, 2009) y, menos del 30% de los hábitats naturales actuales pueden ser identificados como vegetación primaria (Semarnat, 2008). Anualmente, se pierde entre el 0.5 y 0.7% de la cobertura de bosques y 2.4 y 2.7% de selvas tropicales, además de encontrarse entre los estados con mayor fragmentación de bosques y selvas en México (22-24%), con una tasa anual entre 23.7 y 36.3% de sobre - pastoreo (Semarnat, 2008).

Método utilizado para la determinación de la fauna existente en el proyecto.

Aunque existen gran variedad de métodos para estudiar la fauna silvestre, estos métodos de investigación y muestreos de información en campo se basan principalmente en dos tipos de datos obtenidos directa o indirectamente (Ojasti, 2000). Con la finalidad de realizar un listado de las especies de vertebrados (Herpetofauna, aves y mamíferos), por lo que se desarrollaron muestreos para la identificación directa e indirecta de las especies que se encuentran dentro del área en donde se pretende llevar a cabo el proyecto, así como en zonas colindantes al mismo, los muestreo se realizaron durante la mañana y por la tarde (Sánchez, *et al.* 2004).

Conteo visual

Esta técnica es conocida en inglés como ves (Visual Encounter Surveys), y en español como búsqueda directa no restringida, que a partir de ahora se mencionará como búsqueda directa. Es una técnica apta tanto en inventarios como en monitoreos y permite cuantificar la riqueza y abundancia de especies de los sitios de interés mediante recorridos que pueden hacerse en transectos o al azar a través de caminos o vegetación, realizados dentro del área en donde se pretende realizar el proyecto, así como en las zonas colindantes al mismo, se identificaron de acuerdo con el grupo al que pertenecen los individuos avistados durante los trabajos realizados en el área del proyecto que a continuación se describe



Herpetofauna: Avistamiento, captura directa, mudas y restos.



Aves: Identificación directa, vocalización y nidos.



Mamíferos: Se buscaron huellas, excretas, restos, madrigueras y sitios de mayor concurrencia.



Artrópodo: Identificación directa, búsqueda de restos, madrigueras.

Búsqueda por encuentro visual

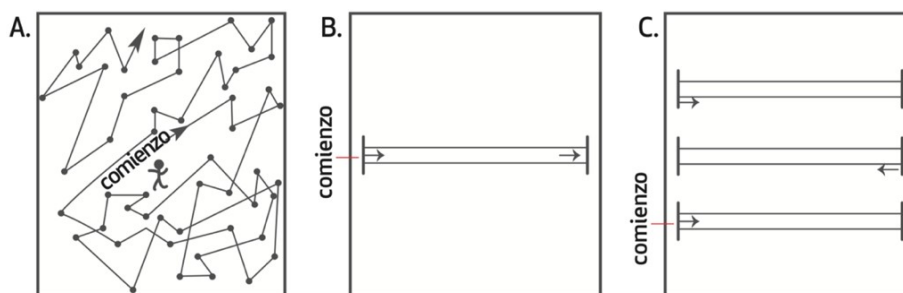


Figura. - Diseño de la búsqueda por encuentro visual. A: diseño de caminatas aleatorias y las caminatas en secuencia por un determinado número de metros, determinados aleatoriamente. B-C: diseño en línea, se establece una única línea (B) o múltiples líneas en paralelo (C), y se muestrean sistemáticamente las áreas a cada lado del sendero (**Fuente:** Heyer *et al.* 1994, Lima: MINAM, 2015).

Métodos Basados en la Estructura de la Comunidad

González–Oreja et al (2010), manifiesta que las medidas de la biodiversidad cumplen una función primordial en la evaluación del impacto de las actividades humanas sobre los sistemas ecológicos, y se han utilizado como un "barómetro" del estado general de los ecosistemas, en este sentido, la forma más directa e intuitiva de medir la biodiversidad es la riqueza: el número de especies que habitan en una comunidad local, temporal y espacialmente homogénea.

Riqueza específica (S)

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad.

Datos directos

Los datos directos se refieren a un contacto activo con el animal, ya sea porque se ha visto o ha oído, lo que demuestra una evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y momento. La observación directa permite la aplicación de métodos directos que se basan en datos ópticos y acústicos (Guinart & Rumiz 1999). Por otra parte, los datos indirectos estimados a partir de signos de rastros dejados por el animal, permite conocer la composición faunística de la zona, ofrecen datos sobre sus preferencias de hábitat, dieta o comportamiento. Es frecuente emplear este tipo de datos para calcular índices de abundancia o de presencia de especies (Sánchez, *et al.* 2004).

Datos indirectos

Por otra parte, los datos indirectos estimados a partir de signos de rastros dejados por el animal, permite conocer la composición faunística de la zona, ofrecen datos sobre sus preferencias de hábitat, dieta o comportamiento. Es frecuente emplear este tipo de datos para calcular índices de abundancia o de presencia de especies (Sánchez, *et al.* 2004).

En el estudio de las diferentes comunidades animales desde cualquier punto de interés, predomina el hecho de que estas siguen ciertos patrones de distribución y comportamiento en las áreas naturales de manera que no siempre es sencillo contemplarlas (Lima: MINAM, 2015).

Es muy posible encontrar señales indirectas que indican la presencia de animales aún no observados. Estas señales o signos pueden ser de diferentes tipos como huellas, heces, comederos, cuevas, rasguños, entre otros, que constituyen en muchas ocasiones la única información válida obtenida acerca de las especies para ciertos hábitats (Ojasti, 2000). Por esta razón, en lugares donde se hace difícil la observación de mamíferos por cualquier motivo, resulta indispensable utilizar medios para hacer posible su acercamiento como la utilización o estimación de datos indirectos, basados en la identificación de signos producidos por el animal de interés (Rabinowitz, 1997).

Riqueza y diversidad de especies de fauna

La mezcla de especies, tanto en su número como en su abundancia relativa, definen la estructura biológica de una comunidad. La medida más simple de la estructura de la comunidad es el recuento del número de especies que existen dentro de ella, lo que se denomina riqueza de especies.

De igual manera medir la diversidad, permite describir los componentes del sistema bajo estudio, hacer comparaciones entre sistemas ya que representan la materia prima para generar teorías (MacLaurin y Sterelny, 2008).

En la ecología de comunidades se requieren de medidas apropiadas de la diversidad para generar y poner a prueba teorías sobre la coexistencia de las especies, los procesos dinámicos de los ecosistemas, los determinantes históricos y el impacto de las actividades humanas, así los cambios en la magnitud de la diversidad pueden utilizarse para justificar acciones de protección de los ecosistemas (Moreno et al., 2011).

Metodología para el análisis de los indicadores de diversidad

Para estimar la diversidad dentro de área del proyecto:

- **Índice de Shannon**

Uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica (Shannon y Weaver, 1949), derivado de la teoría de información como una medida de la entropía. El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa.

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

- **Índice Simpson**

El índice de Simpson (D) tiene la tendencia de ser más pequeño cuando la comunidad es más diversa. **D** es interpretado como la probabilidad de un encuentro intraespecífico, esto quiere decir la probabilidad de que si tomas dos individuos al azar de la comunidad ambos sean de la misma especie. Mientras más alta es esta probabilidad menos diversa es la comunidad (Sensu Wallace).

Donde:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

P_i = abundancia proporcional de la especie **i**, es decir, el número de individuos de la especie **i** dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Por lo que para conocer las especies que distribuyen en el área del proyecto en donde se pretende desarrollar la **Ampliación Flancos en Cantera El treinta, en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero**, el equipo de especialistas en fauna silvestre se dieron a la tarea de desarrollar muestreos representativos, esto de acuerdo a las características del sitio, resaltando que para el área del proyecto se aplicaron un total de 4 muestreos para cada grupo faunístico, obteniendo como resultado un total de 215 individuos registrados, representados en 20 Ordenes, 37 Familias, 54 géneros y 59 especies, los cuales pertenecen a los grupos de Avifauna, Herpetofauna, Mastofauna y Artrópodos, se señala que el grupo que presento mayor número de individuos corresponde al de Avifauna, en segundo lugar corresponde al de Herpetofauna, seguidos por el de Mastofauna y el de menor corresponde al de Artrópoda, por lo que a continuación se presenta la información obtenida durante los muestreos realizados (Ver Gráficos).

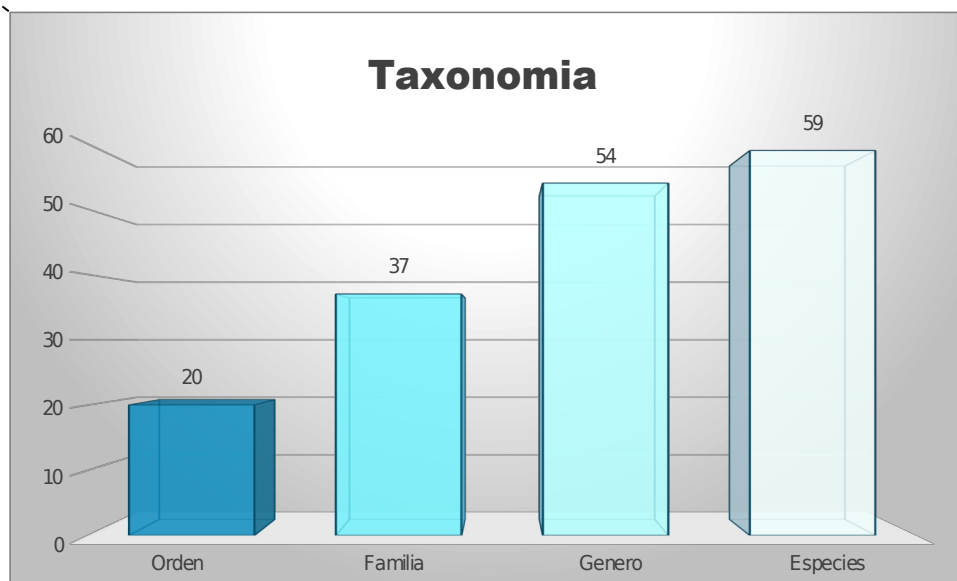
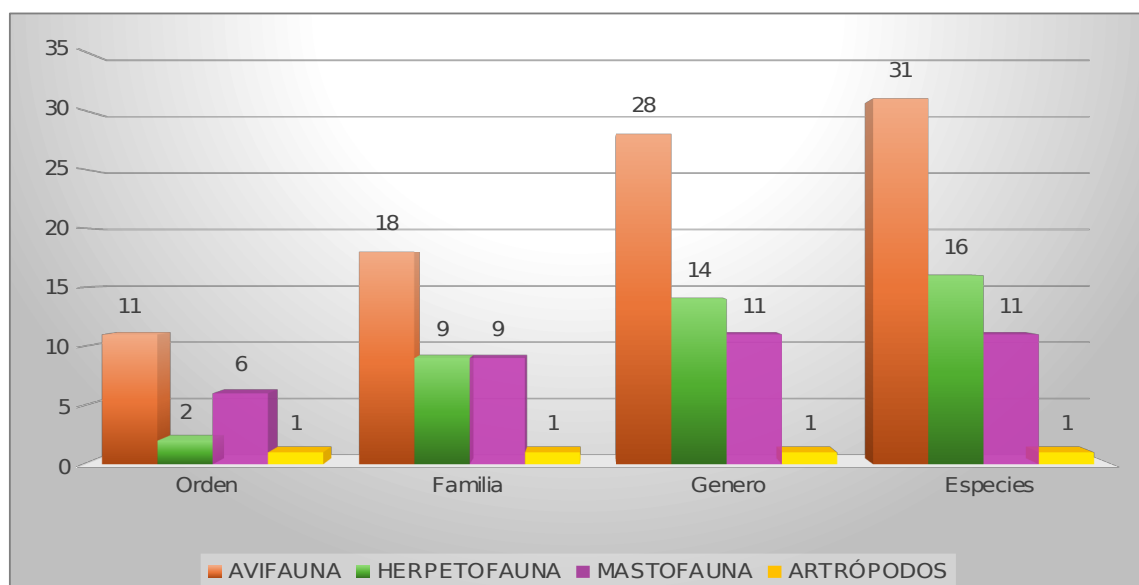


Gráfico 1. Composición taxonómica de las especies registradas en el Proyecto Ampliación Flancos en Cantera El treinta, en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero.

Como se mencionó al área del proyecto, se registraron 4 grupos faunísticos correspondientes a Avifauna, Herpetofauna, Mastofauna y el de Artrópodos de los cuales se registraron un total **142** ejemplares, señalando que el grupo de **avifauna** fue el **más abundante** con **124 registros**, donde la especie de Zopilote común (*Coragyps atratus*) fue la más abundante, el segundo grupo fue el de **Mastofauna** en el cual se registraron **45** ejemplares siendo el Cabra domestica (*Capra hircus*) la especie más abundante, en tercer lugar se encuentra el grupo de **Herpetofauna**, con un total de **44** individuos resaltando que la especie Huico siete líneas (*Aspidoscelis deppii*) fue la más abundante, y por último se encuentra el grupo de Artrópodos del cual solo se registró una especie siendo la Tarántula de rodillas rojas (*Brachypelma smithi*).

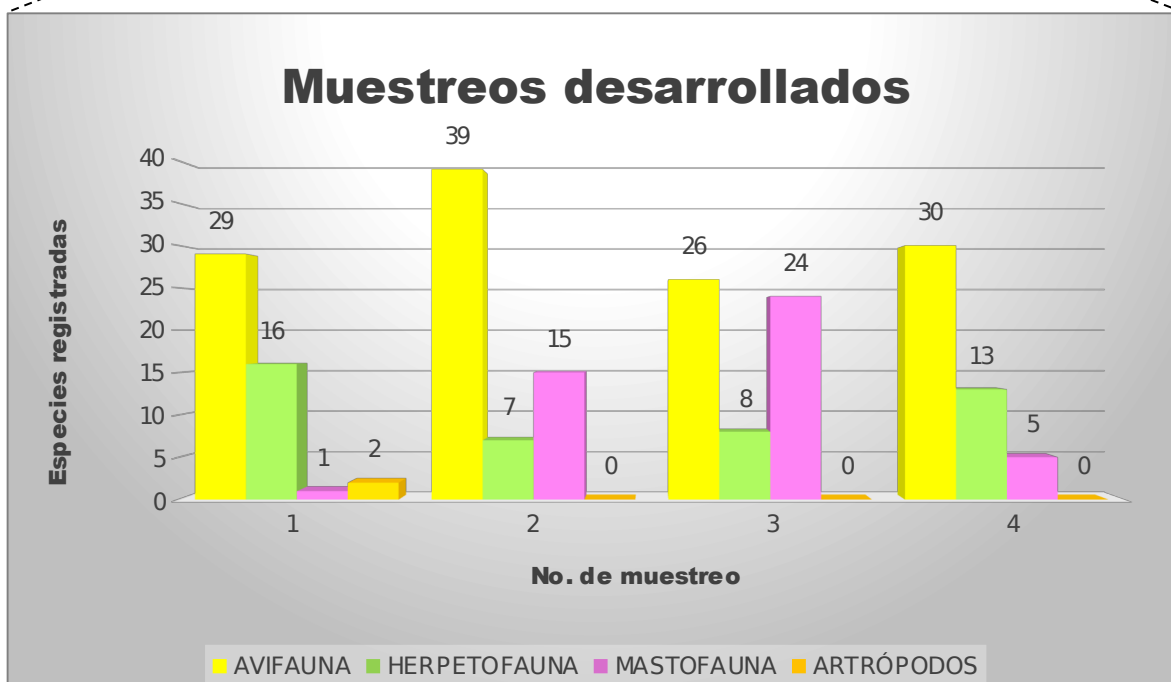
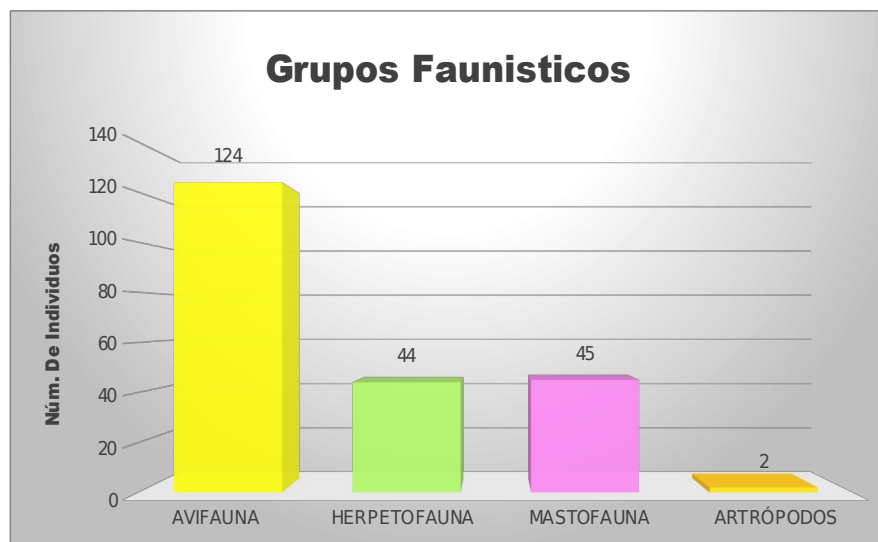


Gráfico. Total, de valores de diversidad de los grupos faunísticos, dentro y colindante del área del proyecto Ampliación Flancos en Cantera El treinta, en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero.

Especies incluidas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** registrados en el sitio del Proyecto

Durante los muestreos desarrollados se registraron 5 especies catalogadas bajo alguna categoría de riesgo en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019, de las cuales 3 corresponde al grupo de Herpetofauna siendo la especie de **Iguana negra (*Ctenosaura pectinata*)** la cual se encuentra catalogada bajo la Categoría de **Amenazada (A)**, así como las especies de Anolis de la costa de Guerrero (*Anolis subocularis*) y la Culebra chata del Pacífico (*Salvadora mexicana*) ambas especies **sujetas a protección especial (Pr)**, para el grupo de Mastofauna se registró una especie **sujetas a protección especial (Pr)** siendo el Murciélago Frutero Menor (*Enchisthenes hartii*) y para el grupo de artrópodos la especies de Tarántula de rodillas rojas bajo la categoría de **Amenazada (A)**.

Registro de especies de fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la lista roja IUCN y en CITES para el Sitio del Proyecto.

Nombre científico	Nombre común	Endemicidad	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	Número de individuos registrados
Herpetofauna						
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa	E	A	LC	II	3
<i>Anolis subocularis</i>	Anolis de la costa de Guerrero	E	Pr	DD		2
<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra chata del Pacífico	E	Pr	LC		1
Mastofauna						
<i>Enchisthenes hartii</i>	Murciélago Frutero Menor	E	Pr	LC		2
Artrópodos						
<i>Brachypelma smithi</i>	Tarántula de rodillas rojas	E	A	NT	II	1

NOM-059-SEMARNAT-2010: E (probablemente extinta en el medio silvestre); P (en peligro de extinción); A (Amenazadas); Pr (sujetas a protección especial).

CITES: I - Se encuentra en apéndice I; II-Se encuentra en apéndice II; III-Se encuentra en apéndice III.

IUCN: NE – No Evaluado; DD; Datos insuficiente; LC - Preocupación Menor; NT - Casi Amenazada; VU- vulnerable; EN – En Peligro; CR – En Peligro Crítico; EW – Extintos en Estado Silvestre; EX- Extinto.

Metodología en campo para aves

Las aves constituyen el grupo de animales vertebrados terrestres más numeroso que existe, son de amplia distribución encontrándose en todos los ambientes de nuestro planeta, muchas especies realizan desplazamientos migratorios estacionales, lo que impone retos y amenazas adicionales en los territorios por los que se mueven, además de los cambios en los hábitats que ocupan a lo largo de su ciclo de vida (Gill 1990).

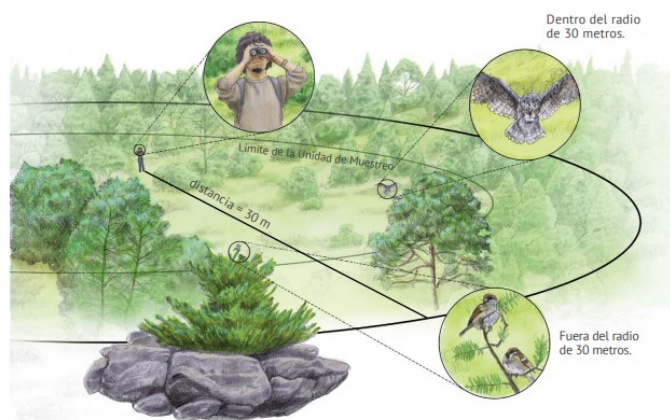
Para los avistamientos de aves se utilizaron binoculares Kowa YF 8x30, Cámara Nikon Colpix con un zoom de 55 a 2000 mm para el registro fotográfico de las especies. Para la determinación de las especies usamos las guías de campo de Howell y Webb (1995), Peterson y Chalif (1998), Kaufman (2005) y la presencia estacional de las especies corresponde a la propuesta por Howell y Webb (1995) y las categorías de riesgo de acuerdo con lo establecido en la **NOM-059- SEMARNAT- 2010** y su Anexo Normativo III publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019.

Recuentos en Punto o Puntos de conteo.

Los puntos de conteo requieren del cumplimiento de los siguientes principales supuestos:

- Las aves no se aproximan al observador o vuelan.
- Las aves son 100% detectables al observador
- Las aves no se mueven mucho durante el periodo de conteo (*Hutto et. al. 1986, Bibby et al. 1992*).

Los recuentos en punto pueden clasificarse en tres categorías principales dependiente de cómo el observador trata la información sobre distancia de las aves y puede añadirse una cuarta clasificación cuando se modifica para contar, por ejemplo, loros, cotorras, pericos o rapaces (, *Bibby et al. 1992, Wunderle 1992*).



Especie: anotar el nombre común y científico del ave.

Tipo de registro: si vemos el ave o la escuchamos.

Número de individuos: cuántos individuos de la especie vemos o escuchamos.

Actividad del ave: registrar qué hacía (cantar, comer, perchar, volar).

Avifauna

Para el grupo de Avifauna se realizaron puntos de conteo, dentro del área establecida para el proyecto en el cual se registraron los individuos observados y escuchados durante un período de tiempo predeterminado (10 a 20 minutos aproximadamente), para cada muestreo en donde el observador realizó la identificación de las especies que se avistaron directa e indirectamente en el sitio, así mismo se resalta la utilización de guías de identificación de aves, además de binoculares y cámaras fotográficas de largo alcance. Cabe mencionar que antes de salir a campo se realizó la consultó bibliográfica para conocer las especies que se distribuyen por la zona en donde se encuentra inserto el sitio del proyecto, que si bien no se observaron todas las especies registraron durante los muestreos, se señala su distribución por la zona de influencia, las cuales son especies esenciales en la naturaleza, pues brindan servicios ambientales importantes para la conservación de los ecosistemas, derivado que son dispensadores de semillas, polinizan flores, ayudan en la descomposición de restos biológicos, consumen insectos y roedores que podrían convertirse en plagas.

En cuanto a los resultados del muestreo de aves y con base a la técnica descrita anteriormente se registraron un total de 124 individuos, las cuales corresponde 31 especies diferentes, agrupadas en 18 familias pertenecientes a 11 órdenes, señalando que para el presente grupo no se registró ninguna especie se encuentra bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019.



Fotografías: Representativas de los puntos de muestreos realizados para el grupo de Avifauna implementados en el área del proyecto, para lo cual los especialistas en fauna utilizaron binoculares, así como cámaras fotográficas de largo alcance para el registro de los ejemplares, además de guías especializadas para la identificación de las especies observadas.

Tabla 1. Taxonomía de las especies de Avifauna registradas

Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre científico	Nombre común
Apodiformes	Trochilidae	Amazilia	rutila	Amazilia rutila	Colibrí canelo
Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps	Atratus	Coragyps atratus	Zopilote común
		Cathares	Aura	Cathares aura	Zopilote aura
Columbiformes	Columbidae	Columbina	Inca	Columbina inca	Tortolita cola larga
			Minuta	Columbina minuta	Tortolita pecho liso
		Leptotila	verreauxi	Leptotila verreauxi	Paloma arroyera
		Zenaida	Asiatica	Zenaida asiatica	Paloma alas blancas
Galliformes	Cracidae	Ortalis	poliocephala	Ortalis poliocephala	Chachalaca pálida
Coraciiformes	Momotidae	Momotus	Mexicanus	Momotus mexicanus	Momoto corona canela
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga	Sulcirostris	Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy
Trogoniformes	Trogonidae	Trogon	citreolus	Trogon citreolus	Coa Citrina
Piciformes	Picidae	Melanerpes	Chrysogenys	Melanerpes chrysogenys	Carpintero enmascarado
Passeriformes	Corvidae	Calocitta	formosa	Calocitta formosa	Urraca cara blanca
	Passeridae	Passer	domesticus	Passer domesticus	Gorrión doméstico
	Cardinalidae	Cardinalis	Cardinalis	Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo
	Thraupidae	Sporophila	Minuta	Sporophila minuta	Semillero pecho canela
			Torqueola	Sporophila torqueola	Semillero de collar
	Icteridae	Cassiculus	melanicterus	Cassiculus melanicterus	Cacique mexicano
		Icterus	Pustulatus	Icterus pustulatus	Calandria dorso rayado
			Spurius	Icterus spurius	Calandria castaña
		Quiscalus	Mexicanus	Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano
	Troglodytidae	Campylorhynchus	Rufinucha	Campylorhynchus rufinucha	Matraca nuca canela
	Tyrannidae	Myiodynastes	luteiventris	Myiodynastes luteiventris	Papamoscas rayado común
		Myiozetetes	similis	Myiozetetes similis	Luisito común
		Pitangus	Sulphuratus	Pitangus sulphuratus	Bienteveo común
		Tyrannus	Melancholicus	Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí
	Passerellidae	Arremonops	rufivirgatus	Arremonops rufivirgatus	Rascador oliváceo
		Peucaea	humeralis	Peucaea humeralis	Zacatonero pecho negro
Cuculiformes	Cuculidae	Piaya	cayana	Piaya cayana	Cuclillo Canelo
		Morococcyx	erythropygus	Morococcyx erythropygus	Cuclillo terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	albonotatus	Buteo albonotatus	Aguililla aura

Como se ha señalado, para el grupo de avifauna se realizaron 4 muestreos por el sitio del proyecto, resaltando que el **muestreo 2** fue el sitio que presenta mayor número de registros obteniendo 39 ejemplares registrados correspondiente a 16 especies diferentes, en segundo sitio de muestreo que presento mayor número de registro corresponde al **muestreo 4** en donde se registraron 30 individuos pertenecientes a 11 especies diferentes, en tercer lugar se encuentra el **muestreo 1** en donde se registraron 29 ejemplares de 18 especies diferentes y el sitio que presento menos registros corresponde al **muestreo 3** en donde se registraron 26 ejemplares de 15 especies diferentes, lo cual se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 2. Especies registradas en cada muestre realizado

AVIFAUNA			Muestreo					Total
No.	Nombre científico	Nombre común	NOM 059-2010	1	2	3	4	
1	<i>Amazilia rutila</i>	<i>Colibrí canelo</i>	S/C	0	1	1	0	2
2	<i>Coragyps atratus</i>	<i>Zopilote común</i>	S/C	3	10	2	0	15
3	<i>Cathares aura</i>	<i>Zopilote aura</i>	S/C	0	0	0	9	9
4	<i>Columbina inca</i>	<i>Tortolita cola larga</i>	S/C	2	5	0	0	7
5	<i>Columbina minuta</i>	<i>Tortolita pecho liso</i>	S/C	0	0	0	3	3
6	<i>Leptotila verreauxi</i>	<i>Paloma arroyera</i>	S/C	0	2	0	0	2
7	<i>Zenaida asiatica</i>	<i>Paloma alas blancas</i>	S/C	1	0	0	0	1
8	<i>Ortalis poliocephala</i>	<i>Chachalaca pálida</i>	S/C	2	1	0	4	7
9	<i>Momotus mexicanus</i>	<i>Momoto corona canela</i>	S/C	0	1	0	0	1
10	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	<i>Garrapatero pijuy</i>	S/C	0	0	3	2	5
11	<i>Trogon citreolus</i>	<i>Coa Citrina</i>	S/C	1	0	0	0	1
12	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	<i>Carpintero enmascarado</i>	S/C	1	0	2	0	3
13	<i>Calocitta formosa</i>	<i>Urraca cara blanca</i>	S/C	3	0	1	2	6
14	<i>Passer domesticus</i>	<i>Gorrión doméstico</i>	S/C	2	0	3	0	5
15	<i>Cardinalis cardinalis</i>	<i>Cardenal rojo</i>	S/C	0	2	0	0	2
16	<i>Sporophila minuta</i>	<i>Semillero pecho canela</i>	S/C	1	0	3	0	4
17	<i>Sporophila torqueola</i>	<i>Semillero de collar</i>	S/C	0	3	0	0	3
18	<i>Cassiculus</i>	<i>Cacique mexicano</i>	S/C	2	0	2	1	5

	<i>melanicterus</i>							
19	<i>Icterus pustulatus</i>	<i>Calandria dorso rayado</i>	S/C	0	1	1	1	3
20	<i>Icterus spurius</i>	<i>Calandria castaña</i>	S/C	0	1	0	0	1
21	<i>Quiscalus mexicanus</i>	<i>Zanate mexicano</i>	S/C	1	3	1	3	8
22	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	<i>Matraca nuca canela</i>	S/C	2	2	0	0	4
23	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	<i>Papamoscas rayado común</i>	S/C	1	0	0	1	2
24	<i>Myiozetetes similis</i>	<i>Luisito común</i>	S/C	2	0	1	2	5
25	<i>Pitangus sulphuratus</i>	<i>Bienteveo común</i>	S/C	1	1	1	0	3
26	<i>Tyrannus melancholicus</i>	<i>Tirano pirirí</i>	S/C	1	1	3	2	7
27	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	<i>Rascador oliváceo</i>	S/C	2	3	0	0	5
28	<i>Peucaea humeralis</i>	<i>Zacatonero pecho negro</i>	S/C	0	2	0	0	2
29	<i>Piaya cayana</i>	<i>Cuculillo Canelo</i>	S/C	0	0	1	0	1
30	<i>Morococcyx erythropygus</i>	<i>Cuculillo terrestre</i>	S/C	1	0	0	0	1
31	<i>Buteo albonotatus</i>	<i>Aguililla aura</i>	S/C	0	0	1	0	1
Total				29	39	26	30	124

A continuación, se presenta las especies registradas señalando si se encuentran bajo alguna categoría de riesgo, así como fue su registro.

Tabla. Listado de aves que fueron identificadas en los puntos de muestreo para el sitio del proyecto.

N.º	Nombre científico	Nombre común	Actividad durante el muestreo	Registro		Categoría de Riesgo NOM-059-2010.	No. individuos
				Directo	Indirecto		
1	<i>Amazilia rutila</i>	<i>Colibrí canelo</i>	D	Directo		S/C	2
2	<i>Coragyps atratus</i>	<i>Zopilote común</i>	D	Directo		S/C	15
3	<i>Cathares aura</i>	<i>Zopilote aura</i>	V	Directo		S/C	9
4	<i>Columbina inca</i>	<i>Tortolita cola larga</i>	A	Directo		S/C	7
5	<i>Columbina minuta</i>	<i>Tortolita pecho liso</i>	A	Directo		S/C	3
6	<i>Leptotila verreauxi</i>	<i>Paloma arroyera</i>	V	Directo		S/C	2
7	<i>Zenaida asiatica</i>	<i>Paloma alas blancas</i>	V	Directo		S/C	1
8	<i>Ortalis poliocephala</i>	<i>Chachalaca pálida</i>	D	Directo		S/C	7
9	<i>Momotus mexicanus</i>	<i>Momoto corona canela</i>	D	Directo		S/C	1
10	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	<i>Garrapatero pijuy</i>	D	Directo		S/C	5
11	<i>Trogon citreolus</i>	<i>Coa Citrina</i>	D	Directo		S/C	1
12	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	<i>Carpintero enmascarado</i>	A	Directo		S/C	3
13	<i>Calocitta formosa</i>	<i>Urraca cara blanca</i>	Vo	Directo		S/C	6
14	<i>Passer domesticus</i>	<i>Gorrión doméstico</i>	A	Directo		S/C	5
15	<i>Cardinalis cardinalis</i>	<i>Cardenal rojo</i>	V	Directo		S/C	2
16	<i>Sporophila minuta</i>	<i>Semillero pecho canela</i>	D	Directo		S/C	4
17	<i>Sporophila torqueola</i>	<i>Semillero de collar</i>	D	Directo		S/C	3
18	<i>Cassiculus melanicterus</i>	<i>Cacique mexicano</i>	A	Directo		S/C	5
19	<i>Icterus pustulatus</i>	<i>Calandria dorso rayado</i>	V	Directo		S/C	3
20	<i>Icterus spurius</i>	<i>Calandria castaña</i>	V	Directo		S/C	1
21	<i>Quiscalus mexicanus</i>	<i>Zanate mexicano</i>	A	Directo		S/C	8
22	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	<i>Matraca nuca canela</i>	D	Directo		S/C	4
23	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	<i>Papamoscas rayado común</i>	Vo	Directo		S/C	2
24	<i>Myiozetetes similis</i>	<i>Luisito común</i>	D	Directo		S/C	5
25	<i>Pitangus sulphuratus</i>	<i>Bienteveo común</i>	D	Directo		S/C	3

2 6	<i>Tyrannus melancholicus</i>	<i>Tirano pirirí</i>	D	Directo	S/C	7
2 7	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	<i>Rascador oliváceo</i>	A	Directo	S/C	5
2 8	<i>Peucaea humeralis</i>	<i>Zacatonero pecho negro</i>	A	Directo	S/C	2
2 9	<i>Piaya cayana</i>	<i>Cuclillo Canelo</i>	D	Directo	S/C	1
3 0	<i>Morococcyx erythropygus</i>	<i>Cuclillo terrestre</i>	A	Directo	S/C	1
3 1	<i>Buteo albonotatus</i>	<i>Aguililla aurá</i>	V	Directo	S/C	1
Total						124

*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, V=vuelo, D= descansando, Vo= vocalización, Re= restos, P=perchando, O= otro (especificar).

Abundancia Relativa

La abundancia relativa se refiere a la proporción o porcentaje de individuos de una especie en relación con el total de individuos de todas las especies presentes en un área determinada. Es una medida que nos permite conocer cuánto dominio o presencia tiene una especie en un ecosistema en comparación con otras especies.

Durante los muestreos realizados en el área del proyecto se señala que la especie que presentó mayor abundancia relativa fue el Zopilote común (*Coragyps atratus*) con 12.1%, seguida por Zopilote aura (*Cathares aura*) con 7.3%, y en tercer lugar está el Zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*) con 6.5% y los demás ejemplares teniendo sus valores inferiores a 5.%.

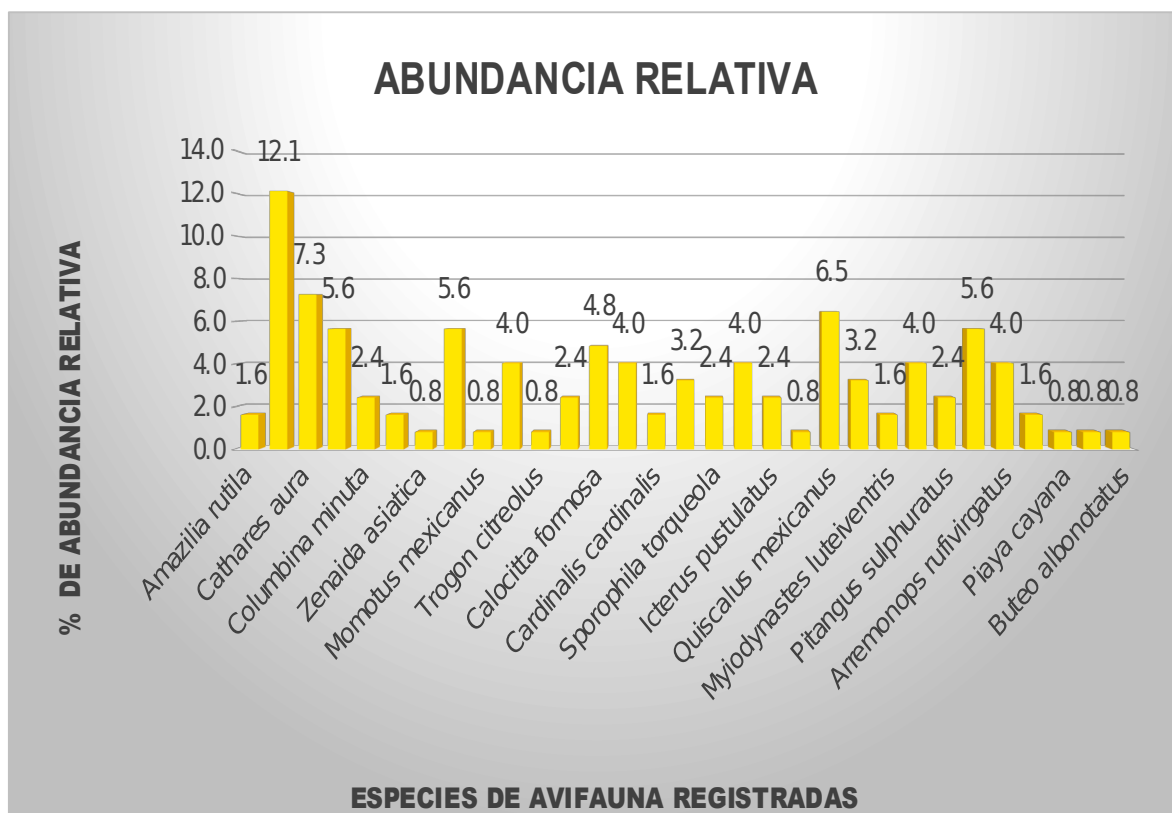
Tabla. Abundancia relativa del grupo de Avifauna.

Abundancia Relativa				
No.	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos	Abundancia Relativa
1	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	2	1.6
2	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	15	12.1
3	<i>Cathares aura</i>	Zopilote aura	9	7.3
4	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	7	5.6
5	<i>Columbina minuta</i>	Tortolita pecho liso	3	2.4
6	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	2	1.6
7	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	1	0.8
8	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida	7	5.6
9	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona canela	1	0.8
10	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	5	4.0
11	<i>Trogon citreolus</i>	Coa Citrina	1	0.8
12	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	3	2.4
13	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca cara blanca	6	4.8
14	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	5	4.0
15	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	2	1.6
16	<i>Sporophila minuta</i>	Semillero pecho canela	4	3.2
17	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	3	2.4
18	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	5	4.0
19	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	3	2.4
20	<i>Icterus spurius</i>	Calandria castaña	1	0.8
21	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	8	6.5
22	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca nuca canela	4	3.2
23	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas rayado común	2	1.6
24	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	5	4.0
25	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	3	2.4
26	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	7	5.6
27	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	5	4.0
28	<i>Peucaea humeralis</i>	Zacatonero pecho negro	2	1.6
29	<i>Piaya cayana</i>	Cuculillo Canelo	1	0.8
30	<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuculillo terrestre	1	0.8

31	Buteo albonotatus	Aguililla aura	1	0.8
Total			124	100

Se realizaron conteos (Número de individuos por especie) durante recopilación de la incidencia de aves obtenidos en los muestreos de forma que se pudiese estimar la abundancia relativa. Así mismo, los movimientos locales asociados con la disponibilidad de recursos influyen en la composición y recambio de la avifauna por lo que la zona funge como una zona de alimentación y refugio para algunas especies de aves, por lo durante los muestreos realizados, se señala que las especies que presentaron mayor abundancia corresponden a especies adaptadas a zonas urbanas.

Tabla grafica. Abundancia relativa del grupo de Avifauna por especie.



Índices de Diversidad de Shannon-Wiener

Los resultados presentados en la tabla, se muestra que la riqueza específica la cual corresponde a 31 especies de aves registradas, lo que nos indica que durante los muestreos realizados en el área del proyecto se encuentra una diversidad alta, lo cual se ve reflejado en el índice de Shannon-Wiener, con un valor de 3.180.

Tabla. Índice de diversidad de las especies del grupo de las aves en el área del proyecto.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener					
Análisis del Grupo de Avifauna - Muestreo Total					
No.	Nombre científico	No. de individuos	Pi	LN de Pi	-Pi*LN(Pi)
1	<i>Amazilia rutila</i>	2	0.016	-4.127	0.067
2	<i>Coragyps atratus</i>	15	0.121	-2.112	0.256
3	<i>Cathares aura</i>	9	0.073	-2.623	0.190
4	<i>Columbina inca</i>	7	0.056	-2.874	0.162
5	<i>Columbina minuta</i>	3	0.024	-3.722	0.090
6	<i>Leptotila verreauxi</i>	2	0.016	-4.127	0.067
7	<i>Zenaida asiatica</i>	1	0.008	-4.820	0.039
8	<i>Ortalis poliocephala</i>	7	0.056	-2.874	0.162
9	<i>Momotus mexicanus</i>	1	0.008	-4.820	0.039
10	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	5	0.040	-3.211	0.129
11	<i>Trogon citreolus</i>	1	0.008	-4.820	0.039
12	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	3	0.024	-3.722	0.090
13	<i>Calocitta formosa</i>	6	0.048	-3.029	0.147
14	<i>Passer domesticus</i>	5	0.040	-3.211	0.129
15	<i>Cardinalis cardinalis</i>	2	0.016	-4.127	0.067
16	<i>Sporophila minuta</i>	4	0.032	-3.434	0.111
17	<i>Sporophila torqueola</i>	3	0.024	-3.722	0.090
18	<i>Cassiculus melanicterus</i>	5	0.040	-3.211	0.129
19	<i>Icterus pustulatus</i>	3	0.024	-3.722	0.090
20	<i>Icterus spurius</i>	1	0.008	-4.820	0.039
21	<i>Quiscalus mexicanus</i>	8	0.065	-2.741	0.177

22	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	4	0.03 2	-3.434	0.111
23	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	2	0.01 6	-4.127	0.067
24	<i>Myiozetetes similis</i>	5	0.04 0	-3.211	0.129
25	<i>Pitangus sulphuratus</i>	3	0.02 4	-3.722	0.090
26	<i>Tyrannus melancholicus</i>	7	0.05 6	-2.874	0.162
27	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	5	0.04 0	-3.211	0.129
28	<i>Peucaea humeralis</i>	2	0.01 6	-4.127	0.067
29	<i>Piaya cayana</i>	1	0.00 8	-4.820	0.039
30	<i>Morococcyx erythropygus</i>	1	0.00 8	-4.820	0.039
31	<i>Buteo albonotatus</i>	1	0.00 8	-4.820	0.039
Total		124	1.00 0		3.180

Índice de la Dominancia/Diversidad de Simpson

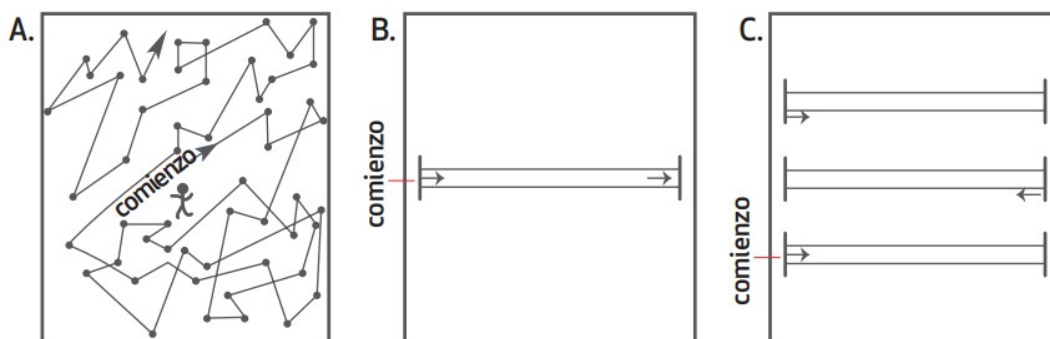
Como se mencionó anteriormente que el grupo de aves tiene como riqueza el valor total de 31 especies, de acuerdo con el índice de Dominancia de Simpson es de 0.05086, lo cual nos indica que existe una dominancia muy baja, en lo correspondiente a la Diversidad de Simpson es de 0.94914, lo cual señala que en las zonas en donde se realizaron los muestreos existe una alta biodiversidad.

Tabla. Índice de Dominancia/Diversidad de las especies del grupo de las aves en el área del proyecto.

Cálculo del Índice de diversidad de Simpson				
No.	Nombre científico	No. de individuos	pi	pi ²
1	<i>Amazilia rutila</i>	2	0.0161	0.00026
2	<i>Coragyps atratus</i>	15	0.1210	0.01463
3	<i>Cathares aura</i>	9	0.0726	0.00527
4	<i>Columbina inca</i>	7	0.0565	0.00319
5	<i>Columbina minuta</i>	3	0.0242	0.00059
6	<i>Leptotila verreauxi</i>	2	0.0161	0.00026
7	<i>Zenaida asiatica</i>	1	0.0081	0.00007
8	<i>Ortalis poliocephala</i>	7	0.0565	0.00319
9	<i>Momotus mexicanus</i>	1	0.0081	0.00007
10	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	5	0.0403	0.00163
11	<i>Trogon citreolus</i>	1	0.0081	0.00007
12	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	3	0.0242	0.00059
13	<i>Calocitta formosa</i>	6	0.0484	0.00234
14	<i>Passer domesticus</i>	5	0.0403	0.00163
15	<i>Cardinalis cardinalis</i>	2	0.0161	0.00026
16	<i>Sporophila minuta</i>	4	0.0323	0.00104
17	<i>Sporophila torqueola</i>	3	0.0242	0.00059
18	<i>Cassidix melanicterus</i>	5	0.0403	0.00163
19	<i>Icterus pustulatus</i>	3	0.0242	0.00059
20	<i>Icterus spurius</i>	1	0.0081	0.00007
21	<i>Quiscalus mexicanus</i>	8	0.0645	0.00416
22	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	4	0.0323	0.00104
23	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	2	0.0161	0.00026
24	<i>Myiozetetes similis</i>	5	0.0403	0.00163
25	<i>Pitangus sulphuratus</i>	3	0.0242	0.00059
26	<i>Tyrannus melancholicus</i>	7	0.0565	0.00319
27	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	5	0.0403	0.00163
28	<i>Peucaea humeralis</i>	2	0.0161	0.00026
29	<i>Playa cayana</i>	1	0.0081	0.00007
30	<i>Morococcyx erythropygus</i>	1	0.0081	0.00007
31	<i>Buteo albonotatus</i>	1	0.0081	0.00007
Sumatoria		124	1.0000	0.05086
		Dominancia	D	0.05086
		Diversidad	1-D	0.94914

Metodología en campo para el grupo de Herpetofauna.

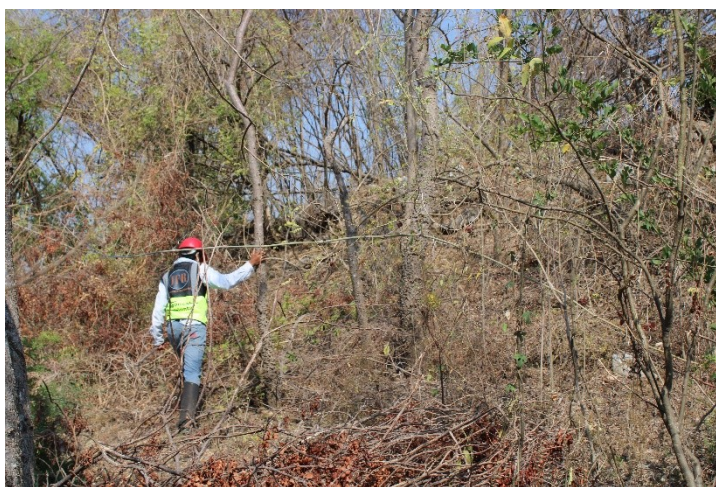
Para el grupo de Herpetofauna se realizó la búsqueda directa, para lo cual se desarrollaron transectos de forma sin límite de distancia de forma aleatoria en donde se removieron troncos en descomposición o podridos, se buscó bajo rocas, se realizó la búsqueda en los árboles, ya que son sitios apropiados como refugio de individuos de igual manera se hizo una búsqueda de especímenes en campo abierto. Así mismo se buscó entre la copa de los árboles, además de realizar muestreos nocturnos, señalando que los distintos ejemplares fueron identificados por comparación utilizando artículos científicos de descripción para especies Reptiles, guías herpetológicas y claves especializadas (Campbell y Lamar. 2004; Flores-Villela, O. y A. Muñoz-Alonso.1993; Pérez-Ramos E., L. Saldaña de la Riva y Z. Uribe-Peña. 2000; Palacios-Aguilar, Flores-Villela. 2018.), con la información reunida se elaboró el listado de especies que contiene la riqueza de especies para el grupo de Herpetofauna con distribución en el área del proyecto.



Fuente: Heyer et al. 1994

Herpetofauna

Los resultados obtenidos durante los muestreos para el grupo de Herpetofauna por parte del personal especialista en fauna realizaron el registro de 44 ejemplares de diferentes especies, agrupadas en 9 familias, pertenecientes a 2 orden y 14 géneros, señalando que se registraron 3 especies catalogadas bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019, para el grupo de Herpetofauna siendo la especie de Iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) la cual se encuentra catalogada bajo la Categoría de Amenazada (A), así como las especies de Anolis de la costa de Guerrero (*Anolis subocularis*) y la Culebra chata del Pacífico (*Salvadora mexicana*) ambas especies sujetas a protección especial (Pr).



Fotografías: Representativas de los muestreos de búsqueda de especies de Herpetofauna implementados en los diferentes puntos establecidos para el sitio del proyecto, en donde los especialistas ambientales usaron protección de polainas, bastón herpetológico para mover troncos, piedras y la vegetación, así como cámaras fotográficas de largo alcance, así mismo se realizó la búsqueda sobre la copa de los árboles.

Tabla 1. Taxonomía de las especies de Herpetofauna registradas

Orden	familia	genero	Especie	Nombre científico	Nombre común
Squamata	<i>Iguanidae</i>	<i>Ctenosaura</i>	<i>Pectinata</i>	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa
	<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Sceloporus</i>	<i>Melanorhinus</i>	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa de hocico negro
			<i>Siniferus</i>	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga
		<i>Urosaurio</i>	<i>bicarinato</i>	<i>Urosaurio bicarinato</i>	Lagartija de arbol del pacifico
	<i>Anolidae</i>	<i>Anolis</i>	<i>Nebulosus</i>	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del Pacífico
			<i>subocularis</i>	<i>Anolis subocularis</i>	Anolis de la costa de Guerrero
	<i>Teiidae</i>	<i>Aspidozelis</i>	<i>Deppii</i>	<i>Aspidozelis deppii</i>	Huico siete lineas
		<i>Holcosus</i>	<i>undulatus</i>	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija arcoiris
	<i>Culubridae</i>	<i>Salvadora</i>	<i>mexicana</i>	<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra chata del Pacífico
		<i>Oxybelis</i>	<i>microphthalmus</i>	<i>Oxybelis microphthalmus</i>	Bejuquilla Café
		<i>Drymobius</i>	<i>margaritiferus</i>	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora de Petatillos
		<i>Senticolis</i>	<i>triaspis</i>	<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra ratonera
Anura	<i>Gekkonidae</i>	<i>Hemidactylus</i>	<i>frenatus</i>	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko
	<i>Hylidae</i>	<i>Tlalocohyla</i>	<i>smithii</i>	<i>Tlalocohyla smithii</i>	Rana de árbol mexicana enana
	<i>Leptodactylidae</i>	<i>Leptodactylus</i>	<i>melanonotus</i>	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita hojarasca
	<i>Bufonidae</i>	<i>Incilius</i>	<i>Marmoreus</i>	<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo jaspeado

Orden	2
Familia	9
Genero	14
Especie	16
Total de Individuos	44

Para el grupo de Herpetofauna se realizaron 4 muestreos, los cuales abarcaron los dos polígonos en donde se planea desarrollar la ampliación de los trabajos dentro de la cantera del treinta, resaltando que el muestreo 1 fue el sitio que presenta mayor número de registros teniendo 16 ejemplares correspondiente a 10 especies diferentes, en segundo sitio que presento mayor número de registro corresponde al muestre número 4 en donde se registraron 16 ejemplares pertenecientes a 9 especies diferentes, en tercer lugar se encuentra el muestreo 3 en donde se registraron 8 ejemplares correspondientes a 5 especies diferentes y el sitio que presento menos registros corresponde al muestreo 2 en donde se registraron 7 ejemplares de 4 especies diferentes, lo cual se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 2. Especies registradas en cada muestre realizado

HERPETOFAUNA			Muestreo					Total
No.	Nombre común	Nombre científico	NOM 059-2010	1	2	3	4	
1	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa	A	1	0	0	2	3
2	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa de hocico negro	S/C	2	1	1	0	5
3	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	S/C	2	0	0	1	3
4	<i>Urusaurio bicarinato</i>	Lagartija de árbol del pacifico	S/C	1	3	2	2	7
5	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	S/C	2	0	0	2	4
6	<i>Anolis subocularis</i>	Anolis de la costa de Guerrero	Pr	1	0	0	1	2
7	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas	S/C	3	2	3	1	9
8	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija arcoíris	S/C	2	0	0	0	2
9	<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra chata del Pacífico	Pr	0	0	1	0	1
10	<i>Oxybelis microphthalmus</i>	Bejuquilla Café	S/C	0	0	0	1	1
11	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora de Petatillos	S/C	1	0	0	0	1
12	<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra ratonera	S/C	0	0	1	0	1
13	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko	S/C	0	0	0	2	2
14	<i>Tlalocohyla smithii</i>	Rana de árbol mexicana enana	S/C	0	0	0	1	1
15	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita hojarasca	S/C	0	1	0	0	1
16	<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo jaspeado	S/C	1	0	0	0	1
Total				16	7	8	13	44

A continuación, se presenta las especies registradas señalando si se encuentran bajo alguna categoría de riesgo y cómo fue su registro.

N°.	Nombre científico	Nombre común	Actividad durante el muestreo	Registro		Categoría de Riesgo NOM-059-2010.	No. individuos
				Directo	Indirecto		
1	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa	D	Directo		A	3
2	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa de hocico negro	T	Directo		S/C	5
3	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	Cr	Directo		S/C	3
4	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del pacífico	T	Directo		S/C	7
5	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	T	Directo		S/C	4
6	<i>Anolis subocularis</i>	Anolis de la costa de Guerrero	T	Directo		Pr	2
7	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas	Cr	Directo		S/C	9
8	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija arcoíris	Cr	Directo		S/C	2
9	<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra chata del Pacífico	Cr	Directo		Pr	1
10	<i>Oxybelis microphthalmus</i>	Bejuquilla Café	T	Directo		S/C	1
11	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora de Petatillos	Cr	Directo		S/C	1
12	<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra ratonera	Cr	Directo		S/C	1
13	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko	T	Directo		S/C	2
14	<i>Tlalocohyla smithii</i>	Rana de árbol mexicana enana	D	Directo		S/C	1
15	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita hojarasca	D	Directo		S/C	1
16	<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo jaspeado	D	Directo		S/C	1
Total							44

Abundancia Relativa

Las especies con más abundancia relativa en el proyecto, fue el Huico siete líneas (*Aspidoscelis deppii*) con un 20%, seguida por la Lagartija de árbol del pacífico (*Urosaurus bicarinatus*), con un resultado de 16% y el Lagartija espinosa de hocico negro (*Sceloporus melanorhinus*), siendo las demás especies inferiores a 7%.

Tabla. Abundancia Relativa del grupo de Herpetofauna.

Abundancia Relativa				
No.	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos	Abundancia Relativa
1	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa	3	7
2	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa de hocico negro	5	11
3	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	3	7
4	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del pacífico	7	16
5	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	4	9
6	<i>Anolis subocularis</i>	Anolis de la costa de Guerrero	2	5
7	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas	9	20
8	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija arcoíris	2	5
9	<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra chata del Pacífico	1	2
10	<i>Oxybelis microphthalmus</i>	Bejuquilla Café	1	2
11	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora de Petatillos	1	2
12	<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra ratonera	1	2
13	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko	2	5
14	<i>Tlalocohyla smithii</i>	Rana de árbol mexicana enana	1	2
15	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita hojarasca	1	2
16	<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo jaspeado	1	2
Total			44	100

Tabla grafica. Abundancia relativa del grupo de Herpetofauna por especie.



Diversidad de Shannon-Wiener

Conforme a lo resultados presentados en la tabla, se tiene una riqueza específica de 8 individuos para el grupo de Herpetofauna lo que nos indica que durante los muestreos realizados en el área del proyecto se encuentra una diversidad baja, lo cual se ve reflejado en el índice de Shannon-Wiener, obteniendo un resultado de **2.472**, lo cual es un valor que se considera una diversidad relativamente normal para el área del proyecto.

Tabla. Índice de diversidad de las especies del grupo de Herpetofauna en el área del proyecto.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener					
Análisis del Grupo de Herpetofauna - Muestreo Total					
No.	Nombre científico	No. de individuos	Pi	LN de Pi	-Pi*LN(Pi)
1	<i>Ctenosaura pectinata</i>	3	0.068	-2.686	0.183
2	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	5	0.114	-2.175	0.247
3	<i>Sceloporus siniferus</i>	3	0.068	-2.686	0.183
4	<i>Urosaurus bicarinato</i>	7	0.159	-1.838	0.292
5	<i>Anolis nebulosus</i>	4	0.091	-2.398	0.218
6	<i>Anolis subocularis</i>	2	0.045	-3.091	0.141
7	<i>Aspidoscelis deppii</i>	9	0.205	-1.587	0.325
8	<i>Holcosus undulatus</i>	2	0.045	-3.091	0.141
9	<i>Salvadora mexicana</i>	1	0.023	-3.784	0.086
10	<i>Oxybelis microphthalmus</i>	1	0.023	-3.784	0.086
11	<i>Drymobius margaritiferus</i>	1	0.023	-3.784	0.086
12	<i>Senticolis triaspis</i>	1	0.023	-3.784	0.086
13	<i>Hemidactylus frenatus</i>	2	0.045	-3.091	0.141
14	<i>Tlalocohyla smithii</i>	1	0.023	-3.784	0.086
15	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	1	0.023	-3.784	0.086
16	<i>Incilius marmoreus</i>	1	0.023	-3.784	0.086
Total		44	1.000		2.472

Índice de la Dominancia/Diversidad de Simpson

Para el grupo de Herpetofauna tiene como riqueza un valor total de 16 individuos, de acuerdo con el índice de Dominancia de Simpson es de 0.107 lo cual indica que no existe una dominancia dentro de las especies registradas y en cuanto a la Diversidad de Simpson obtenida es de 0.893 lo cual nos indica que existe una diversidad considerable alta.

Tabla. Índice de Diversidad/Dominancia de las especies del grupo de Herpetofauna en el área del proyecto.

Cálculo de Índice de Simpson				
No.	Nombre científico	No. de individuos	Abundancia relativa (Pi)	P1^2
1	<i>Ctenosaura pectinata</i>	3	0.0682	0.005
2	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	5	0.1136	0.013
3	<i>Sceloporus siniferus</i>	3	0.0682	0.005
4	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	7	0.1591	0.025
5	<i>Anolis nebulosus</i>	4	0.0909	0.008
6	<i>Anolis subocularis</i>	2	0.0455	0.002
7	<i>Aspidoscelis deppii</i>	9	0.2045	0.042
8	<i>Holcosus undulatus</i>	2	0.0455	0.002
9	<i>Salvadora mexicana</i>	1	0.0227	0.001
10	<i>Oxybelis microphthalmus</i>	1	0.0227	0.001
11	<i>Drymobius margaritiferus</i>	1	0.0227	0.001
12	<i>Senticolis triaspis</i>	1	0.0227	0.001
13	<i>Hemidactylus frenatus</i>	2	0.0455	0.002
14	<i>Tlalocohyla smithii</i>	1	0.0227	0.001
15	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	1	0.0227	0.001
16	<i>Incilius marmoreus</i>	1	0.0227	0.001
Sumatoria		44	1	0.107
		Dominancia	D	0.107
		Diversidad	1-D	0.893

Riqueza específica (S)	16
Índice de dominancia Simpson (D)	0.107
Índice de diversidad Simpson (D)	0.893

Metodología en campo para mamíferos

Para el muestreo de mamíferos se utilizaron métodos directos e indirectos. Debido a los patrones conductuales, las bajas densidades, ámbito hogareño y carácter elusivo de muchas especies de fauna silvestre, se dificulta su observación directa en campo y manipulación (Wilson y Delahay 2001; Karanth et al., 2004), por lo que su estudio requiere de la implementación de técnicas y protocolos que permitan obtener información suficiente sobre sus poblaciones. Razones por las cuales se recurre muchas de las veces a métodos indirectos como lo es la búsqueda e identificación de rastros y huellas que en conjunto con otras técnicas de monitoreo brindan información valiosa sobre el estado de las poblaciones de fauna silvestre, contribuyendo así a la toma de decisiones para su manejo y conservación, considerando que los rastros y huellas son signos que evidencia la presencia de una especie en la zona de estudio, siendo los rastros más frecuentes de encontrar: excretas, letrinas, madrigueras, roscaderos, comederos, pelos, cadáveres, huesos. Las excretas producidas por la fauna silvestre al poseer características particulares en su forma, tamaño y color nos permiten obtener información de diferentes especies (Aranda, 2000; Elbroch, 2003), describir aspectos sobre su ecología y alimentación, así mismo en algunas especies es posible estimar tamaños poblacionales, abundancias, ámbitos hogareños y uso de hábitat (Mandujano y Gallina 1995; Lancia *et al.*, 1996; Ortiz-Martínez *et al.*, 2005).

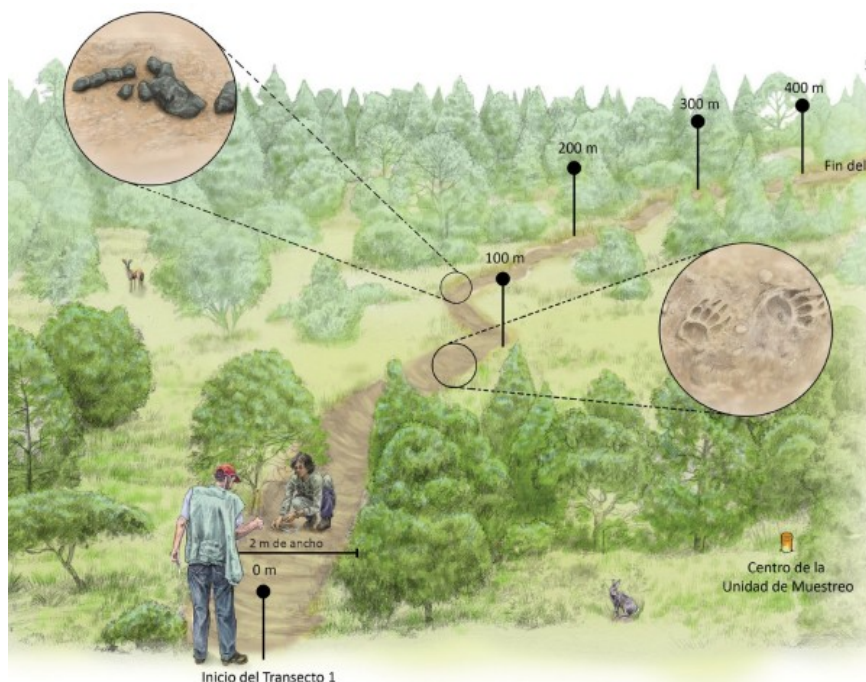


Imagen tomada: FMCN, CONAFOR, USAID y USFS (2018), "Manual para muestrear la fauna en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas", BIOCOMUNI-Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad, una guía para núcleos agrarios, Comisión Nacional Forestal-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México.

MASTOFAUNA

Durante los muestreos desarrollados en el sitio del proyecto para el grupo de mamíferos se identificaron un total de 45 individuos, correspondientes a 11 especies distribuidas 11 géneros, 9 familias y pertenecientes a 6 órdenes, de las cuales solo la especie de Murciélago Frutero Menor (*Enchisthenes hartii*), se encuentran bajo la categoría de Sujeta a Protección especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019.

Cabe señalar que la determinación específica de los ejemplares se realizó utilizando las guías de Sánchez, O., M. A. Pineda., H. Benítez., H. Berlanga y Rivera-Téllez E. 2015. Guía de identificación para las aves y mamíferos silvestres de mayor comercio en México protegidos por la CITES, 2a. Edición, Volumen II: MAMÍFEROS. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) - Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, D. F.



Fotografías: Alusivas a los recorridos de búsqueda de rastros, así como de los recorridos nocturno y la colocación de redes de niebla para la captura de murciélagos, así como de cámaras trampa para el registro de especies nocturnos, para para el grupo de Mastofauna en los diferentes puntos establecidos para el sitio del proyecto, en donde los especialistas en fauna utilizaron flexómetro, reglas, GPS, bitácoras de campo y cámaras fotográficas.

Tabla 1. Taxonomía de las especies de Mastofauna registradas

Orden	familia	genero	Especie	Nombre científico	Nombre común
<i>Didelphimorphia</i>	<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis</i>	<i>Virginiana</i>	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache nortño
Carnivora	Felidae	Felis	Catus	<i>Felis catus</i>	Gato dom3stico
	Canidae	Canis	Familiaris	<i>Canis familiaris</i>	Perro Dom3stico
		Urocyon	cinereoargenteus	Urocyon cinereoargenteus	Zorrita Gris
	Procyonidae	<i>Nasua</i>	Narica	<i>Nasua narica</i>	Tej3n
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus a</i>	ureogaster	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Balantiopteryx</i>	plicata	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murci3lago gris de saco
	Phyllostomidae	Enchisthenes	hartii	Enchistheneshartii	Murci3lago Frutero Menor
Artiodactyla	Bobidae	Capra	Hircus	<i>Capra hircus</i>	Cabra domestica
		Bos	Tauro	<i>Bos tauro</i>	Ganado vacuno
Perissodactyla	Equidae	Equus	ferus	<i>Equus ferus</i>	Caballo

Orden	6
Familia	9
Genero	11
Especie	11
Total de Individuos	45

A continuación, se presenta las especies registradas señalando si se encuentran bajo alguna categoría de riesgo y cómo fue su registro.

N°	Nombre científico	Nombre común	Actividad durante el muestreo	Registro		Categoría de Riesgo NOM-059-2010.	No. individuos
				Directo	Indirecto		
1	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	Re	Directo		S/C	2
2	<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	Cr	Directo		S/C	1
3	<i>Canis familiaris</i>	Perro Doméstico	Cr	Directo		S/C	5
4	Urocyon cinereoargenteus	Zorrita Gris	A	Directo		S/C	3
5	<i>Nasua narica</i>	Tejón	A	Directo		S/C	1
6	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	T	Directo		S/C	3
7	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago gris de saco	V	Directo		S/C	7
8	Enchisthenes hartii	Murcielago Frutero Menor	D	Directo		Pr	2
9	<i>Capra hircus</i>	Cabra domestica	A	Directo		S/C	11
10	<i>Bos tauro</i>	Ganado vacuno	A	Directo		S/C	7
11	<i>Equus ferus</i>	Caballo	A	Directo		S/C	3
Total							45

*Actividad. A=Alimentándose, C=Corriendo, Ca= Caminando, V=Vuelo, D= Descansando, Vo= vocalización, Re= Restos, H= Huellas, T=Trepando, Ex=Excreta, O= otro (especificar)

Para el grupo de Mastofauna se realizaron 4 muestreos, los cuales abarcaron las zonas colindantes al proyecto, resaltando que el muestreo 3 fue el sitio que presenta mayor número de registros teniendo 23 ejemplares registrados correspondiente a 5 especies diferentes, en segundo sitio que presento mayor número de registro corresponde al muestreo 2 en donde se registraron 15 individuos pertenecientes a 6 especies diferentes, en tercer lugar se encuentra el muestreo 4 en donde se registraron 2 especies y el sitio que presento menos registros corresponde al muestreo 1 en donde solo se registró un ejemplar, lo cual se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 2. Especies registradas en cada muestre realizado en el sitio

MASTOFAUNA			Muestreo					Total
No.	Nombre científico	Nombre común	NOM 059-2010	1	2	3	4	
1	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteco	S/C	1	0	1	0	2
2	<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	S/C	0	1	0	0	1
3	<i>Canis familiaris</i>	Perro Doméstico	S/C	0	0	2	3	5
4	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorrita Gris	S/C	0	3	0	0	3
5	<i>Nasua narica</i>	Tejón	S/C	0	1	0	0	1
6	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	S/C	0	1	0	2	3
7	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago gris de saco	S/C	0	7	0	0	7
8	<i>Enchisthenes hartii</i>	Murciélago Frutero Menor	Pr	0	2	0	0	2
9	<i>Capra hircus</i>	Cabra domestica	S/C	0	0	11	0	11
10	<i>Bos tauro</i>	Ganado vacuno	S/C	0	0	7	0	7
11	<i>Equus ferus</i>	Caballo	S/C	0	0	3	0	3
Total				1	15	24	5	45

Abundancia Relativa

La especie con más abundancia relativa en el proyecto fue el Cabra domestica (*Capra hircus*) con un resultado de 24%, mientras que el Ganado vacuno (*Bos tauro*) y el Murciélago gris de saco (*Balantiopteryx plicata*) obtuvo ambos una abundancia de 16% y seguido por el Perro Doméstico (*Canis familiaris*) con 11%, las demás especies obtuvieron un resultado menor a 3%.

Tabla. Abundancia Relativa del grupo de Mastofauna.

Abundancia Relativa				
No.	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos	Abundancia Relativa
1	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache nortño	2	4
2	<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	1	2
3	<i>Canis familiaris</i>	Perro Doméstico	5	11
4	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorrita Gris	3	7
5	<i>Nasua narica</i>	Tejón	1	2
6	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	3	7
7	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago gris de saco	7	16
8	<i>Enchistheneshartii</i>	Murcielago Frutero Menor	2	4
9	<i>Capra hircus</i>	Cabra domestica	11	24
10	<i>Bos tauro</i>	Ganado vacuno	7	16
11	<i>Equus ferus</i>	Caballo	3	7
Total			45	100

Tabla gráfica. Abundancia relativa del grupo de Mastofauna por especie, en el proyecto.



Índice de diversidad de Shannon-Wiener

El grupo de Mastofauna, tiene una riqueza específica de 11 especies, lo cual nos indica que, durante los muestreos realizados en el sitio del proyecto, se registraron especies tanto silvestre como ferales y de pastoreo, correspondiente al índice de Shannon-Wiener, se obtuvo un valor de 2.155, el cual se considera una diversidad normal de especies para el área del proyecto.

Tabla Análisis del Cálculo de Índice de Diversidad de Shannon-Wiener, en el cual se indica la riqueza específica, la cual se obtuvo mediante la suma de especies registrada.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener					
Análisis del Grupo de Avifauna - Muestreo Total					
No.	Nombre científico	No. de individuos	Pi	LN de Pi	-Pi*LN(Pi)
1	<i>Didelphis virginiana</i>	2	0.044	-3.114	0.138
2	<i>Felis catus</i>	1	0.022	-3.807	0.085
3	<i>Canis familiaris</i>	5	0.111	-2.197	0.244
4	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3	0.067	-2.708	0.181
5	<i>Nasua narica</i>	1	0.022	-3.807	0.085
6	<i>Sciurus aureogaster</i>	3	0.067	-2.708	0.181
7	<i>Balantiopteryx plicata</i>	7	0.156	-1.861	0.289
8	<i>Enchistheneshartii</i>	2	0.044	-3.114	0.138
9	<i>Capra hircus</i>	11	0.244	-1.409	0.344
10	<i>Bos tauro</i>	7	0.156	-1.861	0.289
11	<i>Equus ferus</i>	3	0.067	-2.708	0.181
Total		45	1.000		2.155

Índice de Diversidad/Dominancia de Simpson

Como se mencionó anteriormente, el grupo de mamíferos tiene como riqueza un valor total de 7 especies, de acuerdo con el índice de Dominancia de Simpson es de 0.139 lo cual indica que no existe una dominancia muy marcada dentro de las especies registradas y en cuanto a la Diversidad de Simpson obtenida fue de 0.861, indicando que la diversidad es relativamente alta.

Tabla. Índice de Diversidad/Dominancia de Simpson.

Cálculo de Índice de Simpson				
No.	Nombre científico	No. de individuos	Abundancia relativa (Pi)	P1^2
1	<i>Didelphis virginiana</i>	2	0.0444	0.002
2	<i>Felis catus</i>	1	0.0222	0.000
3	<i>Canis familiaris</i>	5	0.1111	0.012
4	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3	0.0667	0.004
5	<i>Nasua narica</i>	1	0.0222	0.000
6	<i>Sciurus aureogaster</i>	3	0.0667	0.004
7	<i>Balantiopteryx plicata</i>	7	0.1556	0.024
8	<i>Enchistheneshartii</i>	2	0.0444	0.002
9	<i>Capra hircus</i>	11	0.2444	0.060
10	<i>Bos tauro</i>	7	0.1556	0.024
11	<i>Equus ferus</i>	3	0.0667	0.004
Sumatoria		45	1.0000	0.139
		Dominancia	D	0.139
		Diversidad	1-D	0.861

Metodología en campo para el Grupo de Artrópodos

Correspondiente al grupo de Artrópodos, se señala que, durante los muestreos desarrollados por el sitio del proyecto, la búsqueda se realizó en las pequeñas madrigueras que se observaron para lo cual se utilizó un endoscopio industrial el cual cuenta con una cámara con la cual se pudo verificar la presencia ausencia de individuos dentro de las pequeñas madrigueras, por lo que se señala que durante los muestreos solo se identificó una especie la cual corresponde a la especie de Tarántula de rodillas rojas (*Brachypelma smithi*), para la cual se obtuvieron dos registros dentro del misma área de muestreo, cabe resaltar que esta especie se encuentra sujeta a protección especial (Pr), en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019.

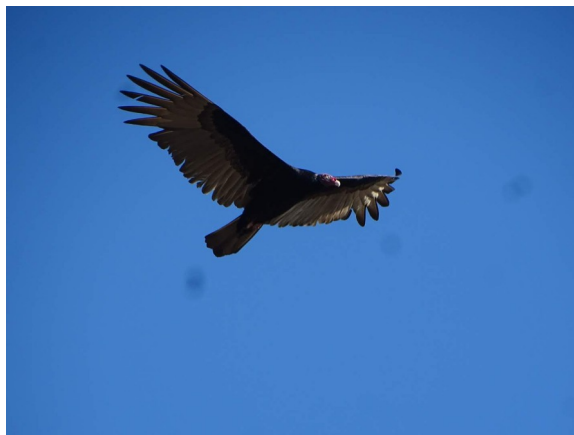


Fotografías: Correspondiente a la búsqueda de especies de Artrópodos en las madrigueras encontradas dentro de las zonas de muestreo seleccionadas, para lo cual se utilizó endoscopio industrial en cual cuenta con una cámara para poder observar el interior de la madriguera y corroborar si existen especies de artrópodos en su interior.

Memoria fotográfica Avifauna



Coa Citrina (*Trogon citreolus*)



Zopilote aura (*Cathares aura*)



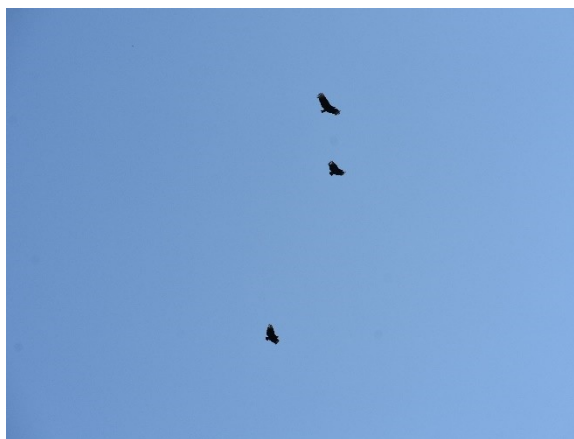
Chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*)



Tortolita cola larga (*Columbina inca*)



Bienteveo común (*Pitangus sulphuratus*)



Zopilote común (*Coragyps atratus*)



Cuculillo Canelo (*Piaya cayana*)



Carpintero enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*)



Cardenal rojo (*Cardinalis cardinalis*)



Cuculillo terrestre (*Morococcyx erythropygus*)



Rascador oliváceo (*Arremonops rufivirgatus*)



Colibrí canelo (*Amazilia rutila*)

Memoria fotográfica Herpetofauna



Lagartija de árbol del pacífico (*Urosaurus bicarinatus*)



Anolis de la costa de Guerrero (*Anolis subocularis*)



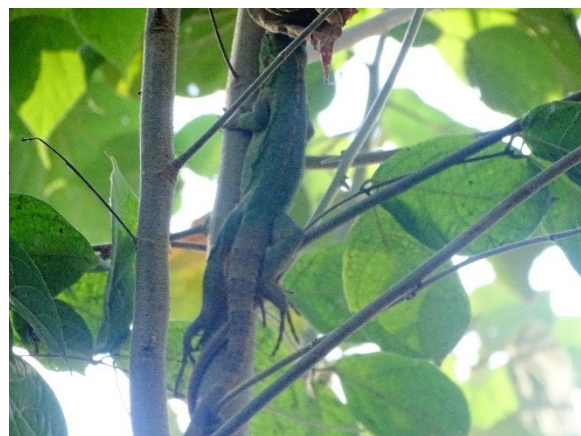
Abaniquillo pañuelo del Pacífico (*Anolis nebulosus*)



Ranita hojarasca (*Leptodactylus melanonotus*)



Lagartija espinosa de cola larga (*Sceloporus siniferus*)



Iguana mexicana de cola espinosa (*Ctenosaura pectinata*)



Culebra ratonera (*Senticolis triaspis*)



Lagartija espinosa de hocico negro (*Sceloporus melanorhinus*)



Culebra chata del Pacífico (*Salvadora mexicana*)



Sapo jaspeado (*Incilius marmoreus*)



Bejuquilla Café (*Oxybelis microphthalmus*)



Culebra corredora de Petatillos (*Drymobius margaritiferus*)

Memoria fotográfica Mastofauna



Tlacuache norteño (*Didelphis virginiana*)



Ardilla vientre rojo (*Sciurus aureogaster*)



Zorrita Gris (*Urocyon cinereoargenteus*)



Cabra domestica (*Capra hircus*)



Murciélago gris de saco (*Balantiopteryx plicata*)



Murciélago Frutero Menor (*Enchisthenes hartii*)

Memoria fotográfica Artrópodos



Tarántula de rodillas rojas (*Brachypelma smithi*)

IV.2.3. Paisaje

El sitio que se ha elegido para realizar la extracción, se han tramitado estudios de impacto ambiental a través del presente estudio no corresponde a un área en la que exista la interacción de factores bióticos y abióticos de caracteres especiales o con cualidades para su preservación dentro del territorio y espacio, tal como se ha venido mencionando, estos atributos paisajísticos se han visto modificados por la presencia de las actividades antrópicas como es la agricultura de temporal. Para el presente estudio, se tomó como base los conceptos y metodología propuestos por Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005):

Unidades del paisaje: El paisaje es un elemento muy particular del medio biofísico, porque va a ser la expresión integrada de todos los demás. Según cómo sean las características, especialmente geológicas, topográficas, vegetales y de los usos tradicionales del terreno por el ser humano, aparecerán distintos paisajes. Aunque estos son los componentes que más fácilmente se pueden destacar, dependen de manera muy profunda también de otros, como las condiciones edáficas, el clima y la fauna del lugar. Todos estos son necesarios para crear los paisajes que el ser humano percibe.

Calidad intrínseca del paisaje o de las unidades del paisaje: En el área de la planificación física se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada, por lo que calidad paisajística será el conjunto de cualidades o méritos de un paisaje para ser conservado. Básicamente se trata de describir los valores positivos y negativos que tiene un paisaje. Una metodología interesante para realizar la valoración de la calidad de la cuenca visual o de las unidades de percepción homogénea, es la propuesta en el cuadro, donde se indican las características de los distintos componentes del paisaje que hay que tener en cuenta.

Fragilidad del paisaje o de la unidad paisajística: El otro parámetro que hay que estudiar para hacer las valoraciones del paisaje es la fragilidad visual. Esta característica se usa especialmente con el objetivo de localizar las actividades en unas o en otras unidades del paisaje. La Fragilidad Visual se puede definir como, la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones (CIFUENTES, 1979). En los métodos existentes se tiene en cuenta, a parte de las características de los componentes del paisaje, otros factores como la visibilidad y la accesibilidad al lugar. Cuanto más visible sea la actividad y cuantos más observadores la vean, más frágil es el paisaje.

Resultados calidad-fragilidad: Una vez que ya se han obtenido los valores de calidad y de fragilidad de los distintos puntos del territorio, han de integrarse para dar la valoración global y obtener las áreas más y menos sensibles a la instalación del proyecto. Con base en lo anterior se determinó una calidad paisajista como Media, puesto que, el área del proyecto funcionaba, como actividades de agricultura de temporal anual y el sobrepastoreo, como consecuencia de lo anterior la vegetación original ha sido anulada, De forma que se dejó expuesto en algunas áreas zonas sin ningún tipo de vegetación natural, se determinó que no habrá un cambio, debido a que la extracción de material no afectará significativamente la visibilidad del paisaje, cabe recordar que para llegar al sitio del proyecto ya se tiene un camino de acceso.

IV.2.4. Medio socioeconómico

El Territorio Guerrerense cuenta con una población total de 3 540 685 habitantes. De ellos, 1,840,073 son mujeres (52.0%) y 1 700 612 son hombres (48.0%). Guerrero ocupa el lugar 13 a nivel nacional por número de habitantes y bajó un lugar con respecto a 2010, también se encuentra integrado por 7 regiones que poseen particulares características geográficas, climatológicas, culturales, étnicas, sociales y de recursos naturales que abren un abanico de oportunidades para el desarrollo de diversas actividades económicas. Dichas regiones son: Costa Grande, Costa Chica, Acapulco, Centro, Norte, Tierra Caliente y Montaña. Nuestro estudio se centra en la región de Acapulco.

El proyecto se ubica dentro del Municipio de Acapulco de Juárez, donde su soporte económico se basa en las actividades de agricultura, ganadería y pesca; ocupa el 2.72% de la superficie del estado y cuenta con 234 localidades, de las cuales, las localidades beneficiadas para este proyecto son el kilómetro 21, kilómetro 30, y Lomas de San Juan. Por consiguiente, la información planteada en este apartado refiere a las localidades más cercanas que se favorecen directamente con el proyecto.

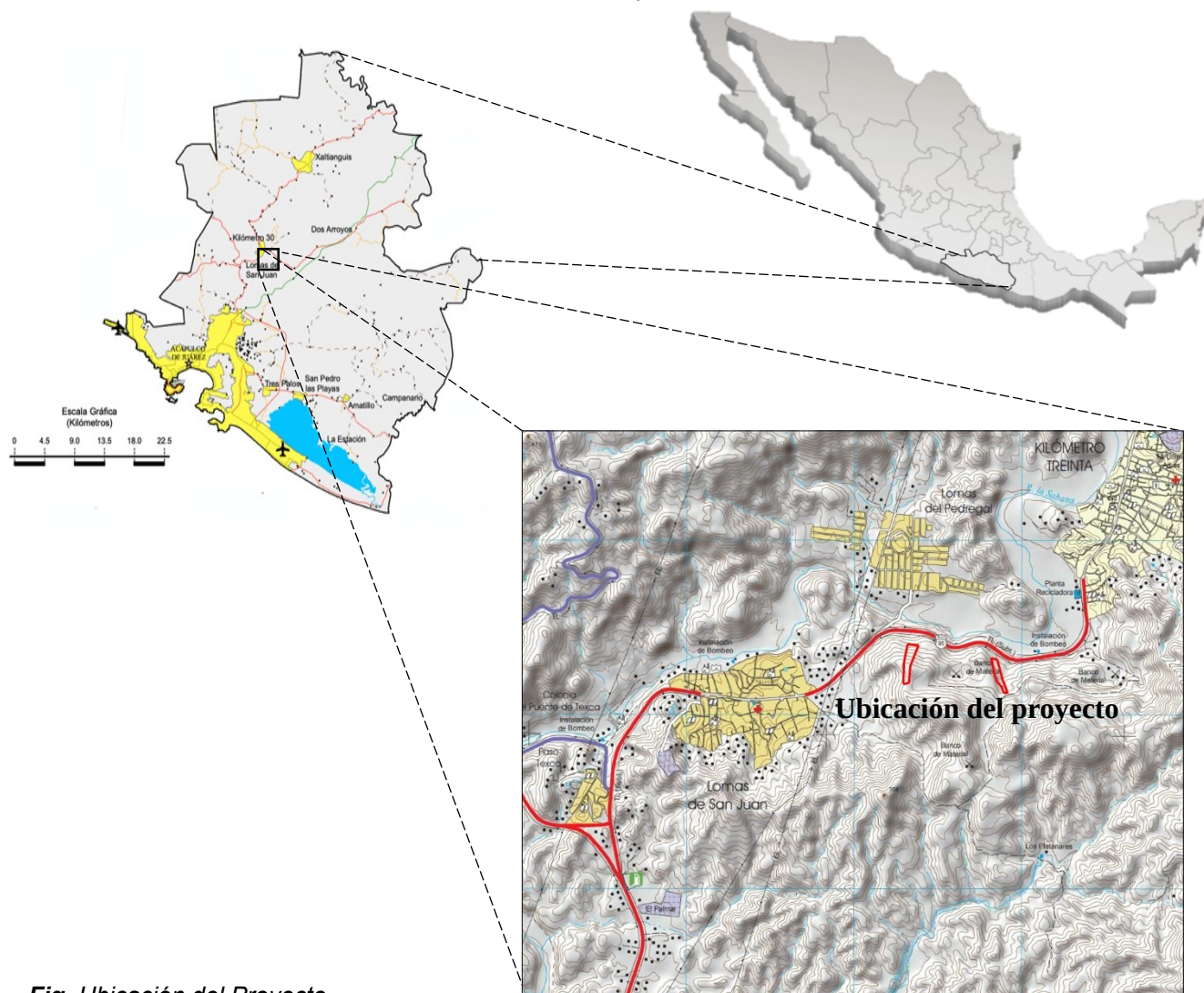


Fig. Ubicación del Proyecto.

Fuente: INEGI, Escala; 1 20:000, 2017, Clave: E14C57b.

a) Demografía

De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el estado de Guerrero cuenta con una población total de 3,540,685, de los cuales el 22.0%, representa la población de Acapulco de Juárez con 779 566 de población.

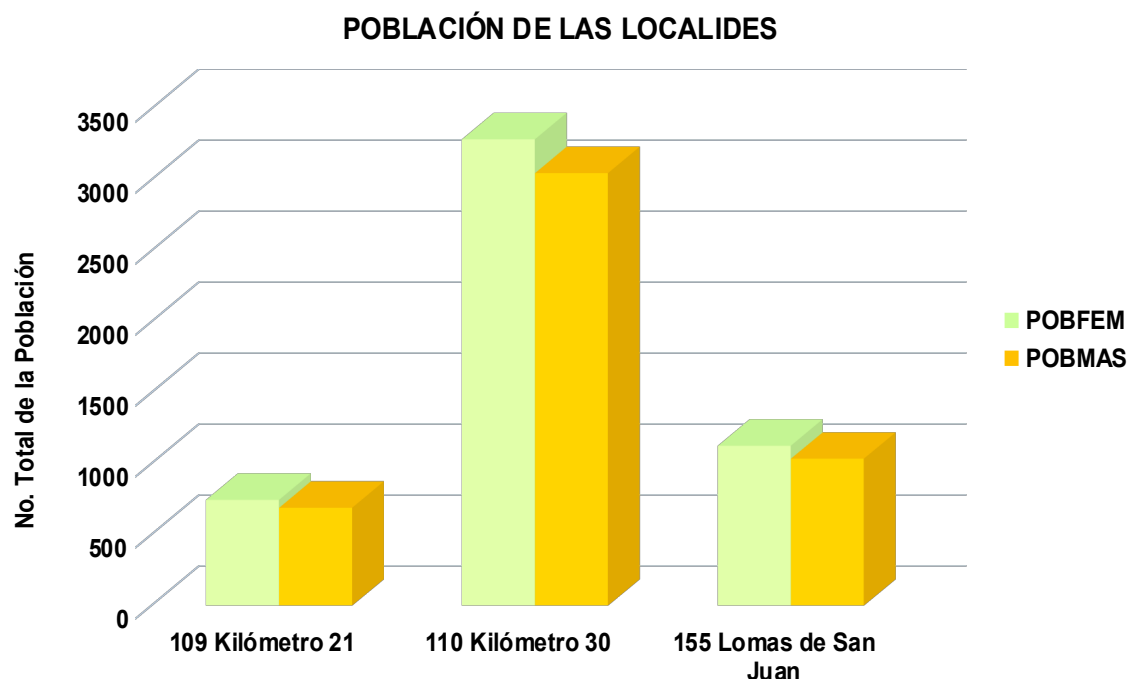
La Localidad del km 30 cuenta con mayor número de habitantes que son 6334, de los cuales 3286 son mujeres y 3048 son hombres. Para el caso de la comunidad del km 21, cuenta con una menor población total de 1435.

Tabla. Población de las localidades colindantes del proyecto, en el Municipio de Acapulco de Juárez.

Localidades	POBTOT	POBFEM	POBMAS
109 kilómetro 21	1435	745	690
110 kilómetro 30	6334	3286	3048
155 Lomas de San Juan	2161	1126	1035

- **POBTOT.** Población Total.
- **POBFEM.** Población Femenina.
- **POBMAS.** Población Masculina.

Grafico. Representación del total de las poblaciones femenina y masculinas, de las localidades beneficiadas.



Factores socioculturales

En base al Censo de Población y Vivienda del 2020 – 2021, de INEGI, en el municipio de Acapulco de Juárez, la población que se considera afromexicana afrodescendiente es de 3 años y más, cuenta con un porcentaje del 9.68%, dado esto, la población que no habla español de los hablantes de lengua indígena es del 1.30 %, y la población que habla una lengua indígena es del 1.60%.

En el presente Municipio 33,998 son hablantes de la lengua Indígena. Identificadas 4 lenguas indígenas (Amuzgo, Mixteco, Náhuatl y Tlapaneco); 2,933 son la población hablante del Amuzgo, 8,997 del Mixteco, 13,254 del Náhuatl y 8,804 del Tlapaneco.

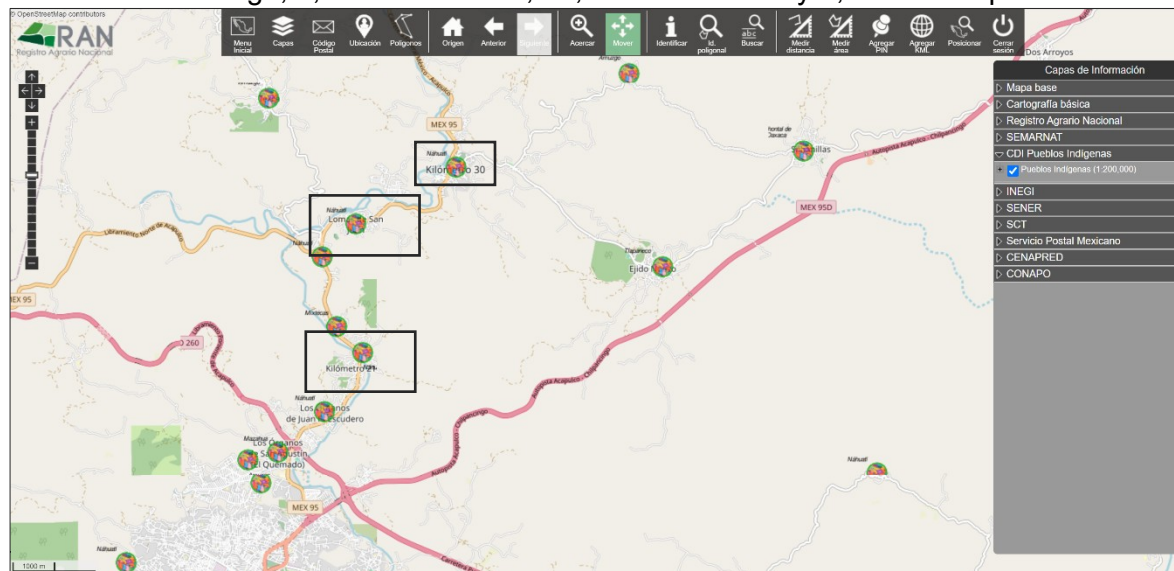


Figura. Ubicación de las localidades colindantes al proyecto.

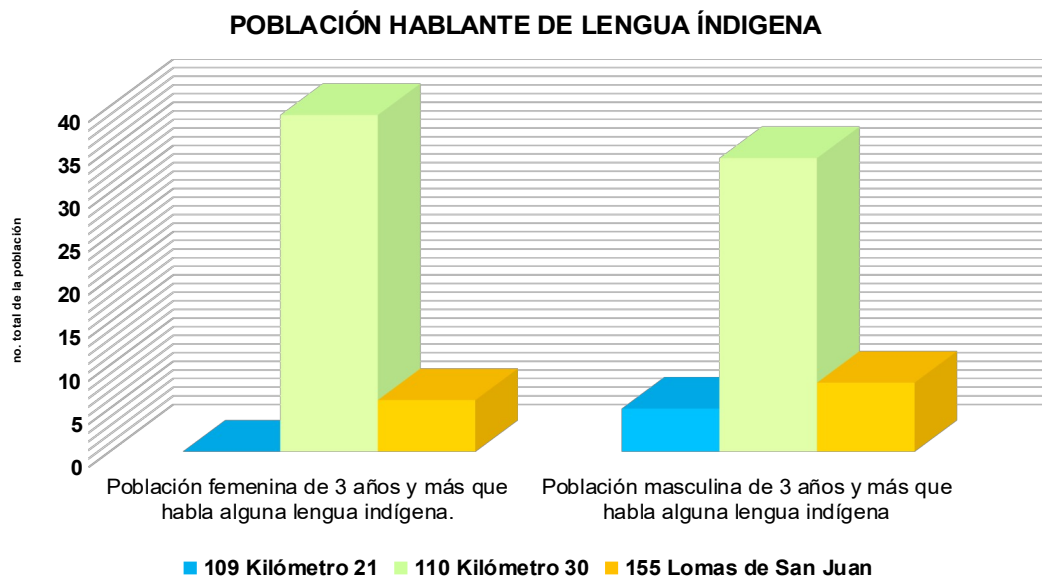
Fuente. Sistema de Información Geoespacial del Catastro Rural (SIGRAN)

Tabla. Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena en las localidades colindantes al proyecto.

Localidades	P3YM_HLI.	P3YM_HLI_F	P3YM_HLI_M.
109 Kilómetro 21	5	0	5
110 Kilómetro 30	73	39	34
155 Lomas de San Juan	14	6	8

- **P3YM_HLI.** Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.
- **P3YM_HLI_M.** Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.
- **P3YM_HLI_F.** Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.

Gráfico. Representación de población hablante de las lenguas indígenas de las localidades colindantes al proyecto.



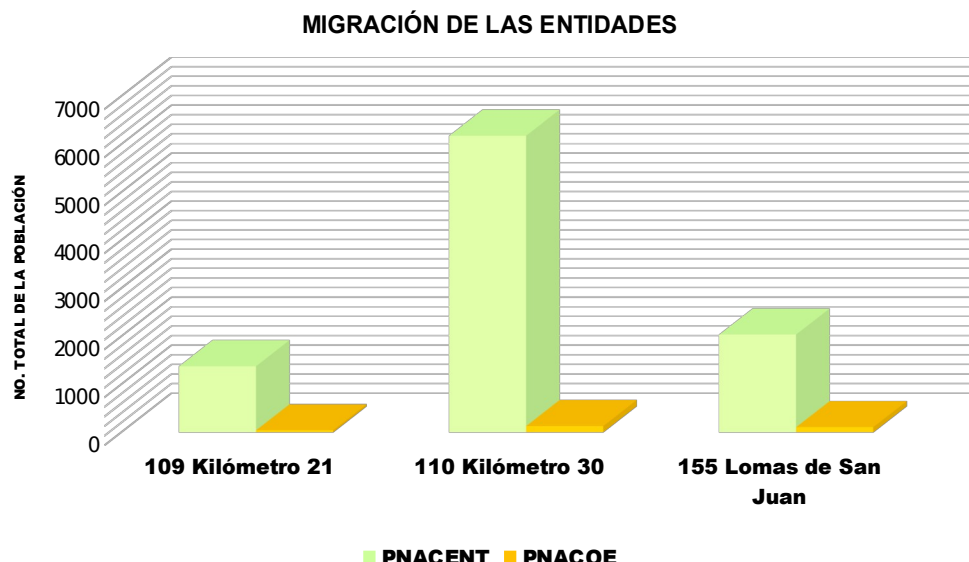
Migración

En base al XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), indica que las causas de migración en el Municipio de Acapulco de Juárez son por: Familia 48.6, trabajo con un porcentaje de 27.8%, estudios 7.7% y la inseguridad con un 2.3%.

Localidades	PNACENT	PNACENT_F	PNACENT_M	PNACOE
109 Kilómetro 21	1379	717	662	47
110 Kilómetro 30	6180	3219	2961	134
155 Lomas de San Juan	2039	1067	972	110

- **PNACENT:** Población nacida en la entidad.
- **PNACENT_M:** Población masculina nacida en la entidad.
- **PNACENT_F:** Población femenina nacida en la entidad.
- **PNACOE:** Población nacida en otra entidad.

Grafico. Características de las poblaciones colindantes al proyecto en cuanto al lugar de nacimiento.



Población económicamente activa.

De acuerdo con la información del XIII Censo de Población y Vivienda del 2020, la población económicamente activa la compone el 98.6% está compuesta por mujeres, y el 98.0% de hombres, dando un total de 98.0% por ambos, destacando que sobre salen las mujeres de este porcentaje. La mayoría de la población que no se encuentra activa económicamente son las personas que están dedicadas a los quehaceres de su hogar con un porcentaje de 39.9%, seguido de los estudiantes con 36.5 %, las personas jubiladas con 10.9%, las personas en otras actividades no económicas con 7.8%, y por ultimo las personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar con 4.9%.

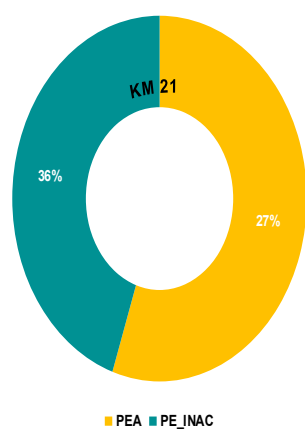
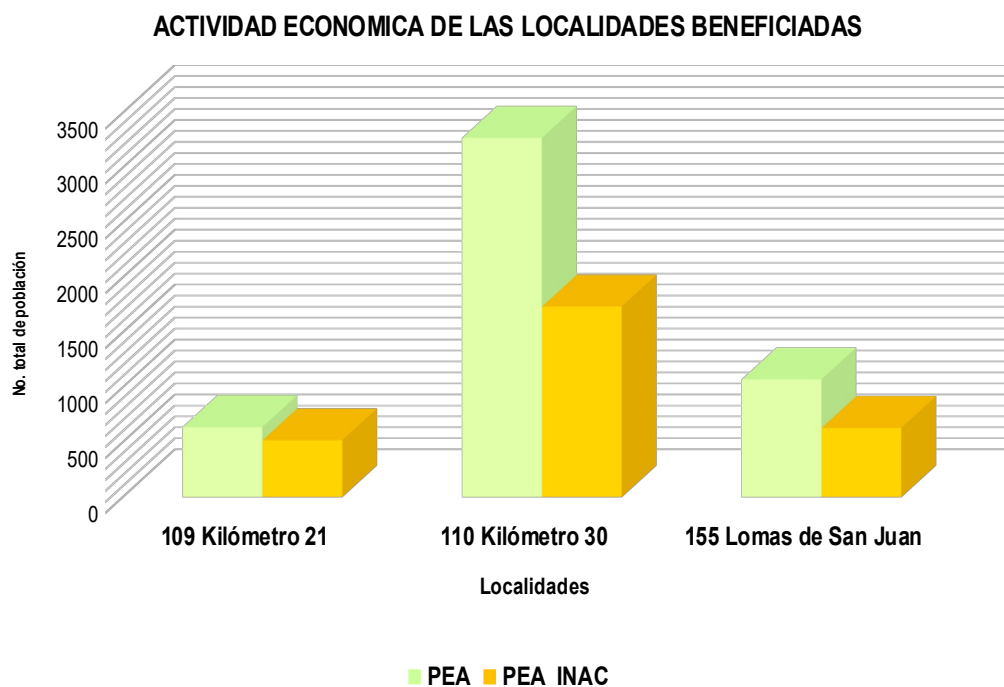
En cuanto las 3 localidades beneficiadas por el proyecto, la localidad con mayor economía activa es el kilómetro 30 con 3271, seguido de Lomas de San Juan con 1073 y por último el kilómetro 21 con 638.

Tabla. Población económicamente activa.

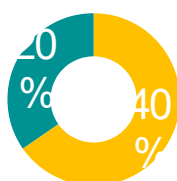
Localidades	PEA	PEA_F	PEA_M	PE_INAC
109 Kilómetro 21	638	246	392	518
110 Kilómetro 30	3271	1501	1770	1736
155 Lomas de San Juan	1073	475	598	630

- **PEA:** Población económicamente activa.
- **PEAM:** Población masculina económicamente activa.
- **PEA_F:** Población femenina económicamente activa.
- **PE_INAC:** Población no económicamente activa.

Gráfico. Representación de la actividad económica de las localidades beneficiadas.

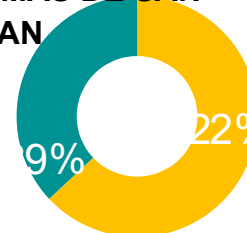


KM 30



PEA PE_INAC

LOMAS DE SAN JUAN



PEA PE_INAC

Gráficos del porcentaje de la actividad económica.

Educación.

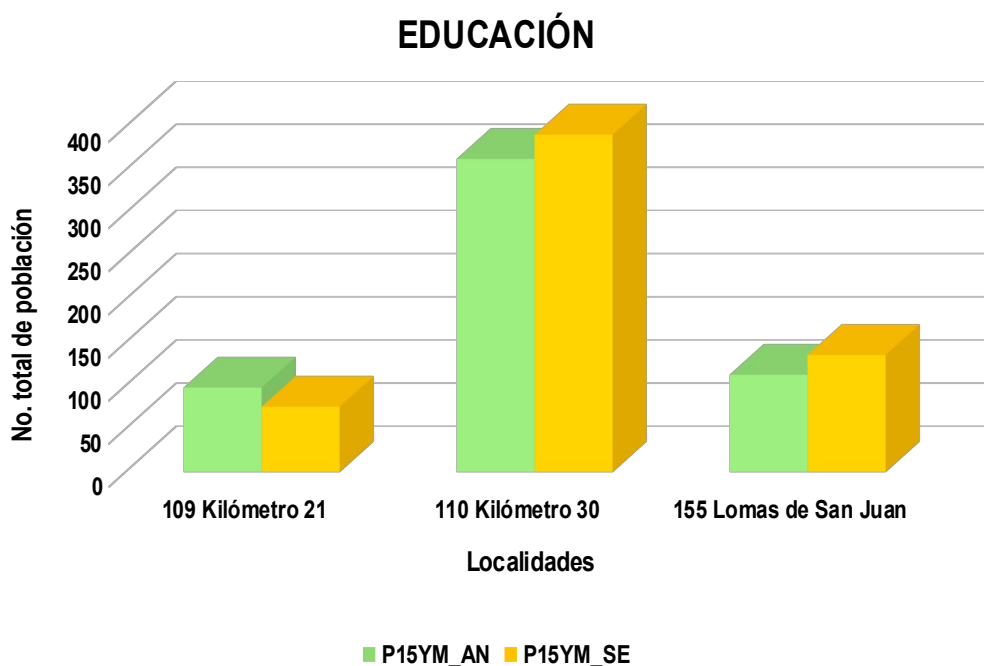
De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en el Municipio de Acapulco de Juárez, la población que tiene escolaridad básica es del 44.1%, el 27.0% cuenta con Media Superior, el 22.6% con Superior y el 6.2% no cuenta con escolaridad.

En la Localidad del km 30, tiene alrededor de 363 personas y el Km 21, tiene como resultado a 98 entre la edad de 15 años y más, no saben leer, ni escribir. En cuanto a la población que no cuenta con escolaridad en el km 30, son de 391, y para el km es de 47 personas, que no cuentan con una educación escolar.

Localidades	P15YM_AN	P15YM_AN_F	P15YM_AN_M	P15YM_SE	P15YM_SE_F	P15YM_SE_M
109 Kilómetro 21	98	60	38	76	47	29
110 Kilómetro 30	363	236	127	391	247	144
155 Lomas de San Juan	113	72	41	136	79	57

- **P15YM_AN:** Población de 15 años y más analfabeta.
- **P15YM_AN_M:** Población masculina de 15 años y más analfabeta.
- **P15YM_AN_F:** Población femenina de 15 años y más analfabeta.
- **P15YM_SE:** Población de 15 años y más sin escolaridad.
- **P15YM_SE_M:** Población masculina de 15 años y más sin escolaridad.
- **P15YM_SE_F:** Población femenina de 15 años y más sin escolaridad

Gráfico. Representación educativa de las localidades beneficiadas por el proyecto.



Vivienda.

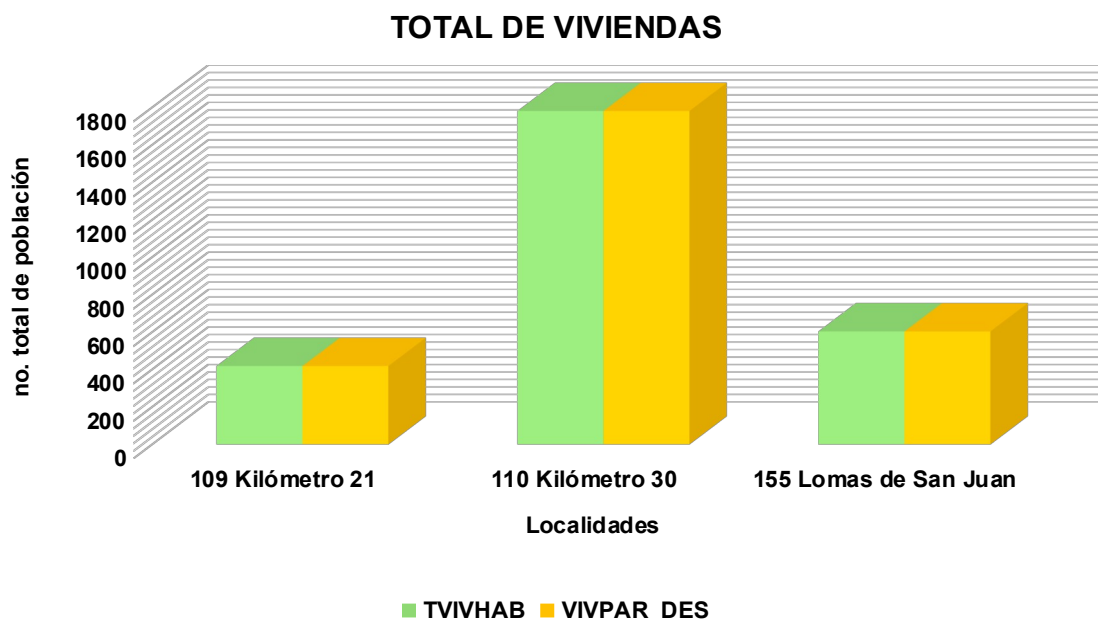
Tomando como base los resultados principales del XIII Censo General de Población y Vivienda 2020, en el municipio de Acapulco de Juárez, tiene un total de viviendas particulares habitadas de 223, 924, las cuales representa el 23.8% del total estatal. El promedio de viviendas que cuenta con piso de tierra es un porcentaje de 7.1%, en cuanto los ocupantes por vivienda son de 3.5 y el promedio de ocupantes por cuarto es de 1.2.

El km 30, es la localidad que cuenta con más viviendas habitadas y obtiene un total de 1782 y km 21 con 419, en cuanto al total de viviendas promedio particulares habitadas para la primera localidad es de 3.55 y la segunda con 3.42.

Localidades	TVIVHAB	TVIVPAR	VIVPAR_HAB	VIVPAR_DES	PROM_OCUP
109 Kilómetro 21	419	513	410	419	3.42
110 Kilómetro 30	1782	2043	1747	1782	3.55
155 Lomas de San Juan	604	786	585	604	3.58

- **TVIVHAB:** Total de viviendas habitadas.
- **TVIVPAR:** Total de viviendas particulares.
- **VIVPAR_HAB:** Viviendas particulares habitadas.
- **VIVPAR_DES:** Total de viviendas particulares deshabitadas.
- **PROM_OCUP:** Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas.

Gráfico. Total de viviendas habitadas.



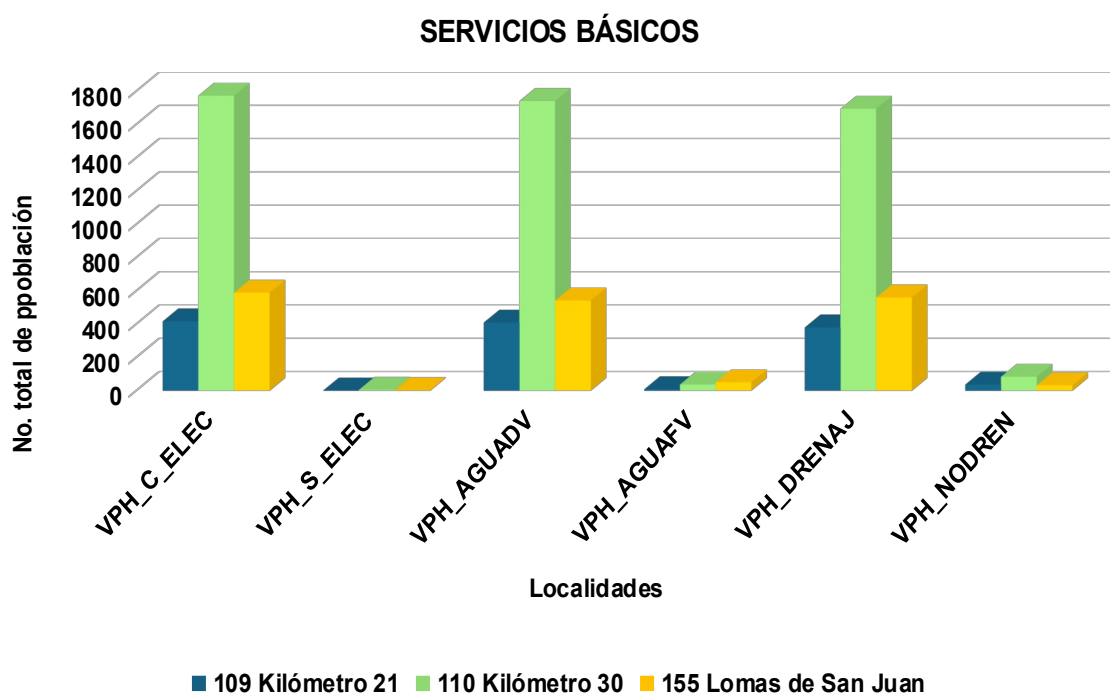
Servicios básicos

De acuerdo con la información del XIII Censo Poblacional del INEGI 2020, señala que el porcentaje que cuenta con disponibilidad de servicios y equipamiento en el municipio de Acapulco de Juárez el 98.4% cuenta con energía eléctrica, 95.0% con servicio sanitario, el 94.7% con drenaje, el 66.7% tiene agua entubada, el 63.1% cuenta con tinaco y el 22.9% tiene en su casa cisterna o aljibe.

Localidades	VPH_C_ELEC	VPH_S_ELEC	VPH_AGUADV	VPH_AGUAFV	VPH_DRENAJ	VPH_NODREN
109 Kilómetro 21	417	2	410	9	381	38
110 Kilómetro 30	1774	6	1742	38	1695	85
155 Lomas de San Juan	590	4	543	51	561	33

- **VPH_C_ELEC:** Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica.
- **VPH_S_ELEC:** Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica.
- **VPH_AGUADV:** Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.
- **VPH_AGUAFV:** Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.
- **VPH_DRENAJ:** Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje.
- **VPH_NODREN:** Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje.

Gráfico. Alusivo a las características en servicios básicos en las localidades beneficiadas por el proyecto.



IV.2.5. Diagnóstico ambiental

La enumeración de las distintas unidades ambientales y la identificación de los factores particulares que corren el riesgo de ser afectados gravemente por las acciones del proyecto, han de reconocerse y expresarlo en el documento para que en fases más avanzadas del Estudio de Impacto Ambiental se den posibles soluciones compatibles con la realización del proyecto y su conservación, es decir, que se tengan en cuenta al estudiar las medidas minimizadoras de impactos y el Plan de Vigilancia Ambiental. (Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. 2005).

En este sentido para la elaboración de la valoración del inventario ambiental del Área del Proyecto, que está ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero, se utilizó la metodología de valoración cualitativa, en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como **alto, medio y bajo**, o con escalas similares. Estos criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad.

Clima: Con respecto al Sistema Ambiental y el Área del Proyecto se destaca que estas cuentan con presencia de un tipo situados 100% dentro del Aw1: Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Geología: De acuerdo con la información del Servicio Geológico Mexicano, el, área del Proyecto y área del Sistema Ambiental está constituido 100% por materiales correspondiente a roca intrusiva, litología Granito-Granodiorita (TeoGr-Gd) de la Era Cenozoica, Periodo Terciario, de formación intermedio.

Edafología: Suelo tipo Leptosol, subtipo Éutrico, segundo subtipo Lítico, segundo tipo de suelo Regosol, subtipo eutrico, segundo subtipo Léptico, tercer tipo de suelo Cambisol, subtipo Crómico, segundo subtipo Léptico, de textura Media, perfil del suelo se verá afectado por los trabajos de nivelación del terreno, por lo que se determinó una valoración cualitativa **Media**, de manera que se ubica en una en su mayoría con vegetación de palmera

Hidrología: El proyecto esta en la Región Costa Grande (RH19), Cuenca - R. Atoyac y Otros (RH19A), subcuenca RH19Ac – B. de Acapulco, con corriente del tipo exorreica, con dirección de flujo de norte al sur, la elevación máxima de la corriente principal es de 1498 m y elevación mínima 2 m, con una longitud de corriente principal 48692 m, con una pendiente del 3.072%, la cual tiene un coeficiente de compacidad de 2.2008, densidad de drenaje 1.7518, un flujo superficial de 0.1427103550633634 y sinuosidad de 1.575883498961; el lugar donde drena principalmente es al mar, con un total de descargas de 28. Tomando en consideración que dentro del proyecto se refiere a la construcción un carcamo de bombeo, por lo que se encuentra dentro de corriente de agua perenne, se determinó una valoración cualitativa **Baja**, de forma que no se verá afectada las corrientes y drenajes del lugar.

Uso de Suelo y Vegetación: Con base en el análisis de las diferentes bases de datos, de bibliografía existente y los levantamientos realizados en la zona del proyecto “Ampliación Flancos en Cantera El treinta”.; por el personal técnico especialista en flora, mayormente en el área del proyecto con 100%, se encuentran en un tipo de Selva baja caducifolia, Como

resultado se identificaron 408 individuos en 44 géneros, 45 especies y 25 familias, de lo cual la familia Fabaceae fue mejor representada con mayor número de individuos en el estrato arbóreo

Fauna: 4 grupos faunísticos correspondientes a Avifauna, Herpetofauna, Mastofauna y el de Artrópodos de los cuales se registraron un total **142** ejemplares, señalando que el grupo de **avifauna** fue el **más abundante** con **124 registros**, donde la especie de Zopilote común (*Coragyps atratus*) fue la más abundante, el segundo grupo fue el de **Mastofauna** en el cual se registraron **45** ejemplares siendo el Cabra domestica (*Capra hircus*) la especie más abundante, en tercer lugar se encuentra el grupo de **Herpetofauna**, con un total de **44** individuos resaltando que la especie Huico siete líneas (*Aspidoscelis deppii*) fue la más abundante, y por último se encuentra el grupo de Artrópodos del cual solo se registró una especie siendo la Tarántula de rodillas rojas (*Brachypelma smithi*).

Socioeconómicamente: El presente proyecto generará beneficios temporales y permanentes durante el proceso de trituración, por la incorporación de mano de obra, adquisición de servicios locales (Materiales e insumo), pago de impuestos, permisos y licencias. Aunado a que con la ejecución del proyecto se brinda certidumbre de confianza para que otros particulares desarrollen proyectos apegados a la normatividad ambiental correspondiente bajo las premisas descritas se considera una valoración cualitativa **Alto** de tipo benéfico.

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

Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su *Artículo 3º, fracción XX. - Para los efectos de esta Ley se entiende por: Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.*

En la primera fase se elaborará una matriz de identificación de los factores ambientales susceptibles a ser afectados en las diversas actividades involucradas en las etapas de la extracción de materiales pétreos, considerando los siguientes componentes ambientales: Aire, Agua, Suelo, Flora, Fauna, Paisaje, Socioeconómico. Una vez definidos los factores ambientales se identificarán los efectos o impactos que causan en los diversos componentes ambientales.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. Se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser atribuidas a la realización del proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud y extensión requieren ser evaluados con mayor detalle.

La protección al ambiente debe ser considerado como algo esencial en las actividades donde los recursos naturales tiene presencia, es necesario considerar este aspecto durante el proyecto, y esto tiene que ver con una adecuada planeación que nos permite minimizar el impacto sobre los factores ambientales existentes, también, en ciertos casos, poder oportunamente en contribuir a la restauración parcial o total de las condiciones perdidas antes de la implementación del proyecto cuando se tiene un defecto por el establecimiento de este.

V.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales.

El presente proyecto se somete a evaluación derivado de los impactos asociados a la actividad de extracción de material que pretende ejecutar durante un periodo de más de 10 años.

A continuación, la elaboración del presente capítulo se usó un método cuantitativo y cualitativo, denominado matriz de Leopold (Leopold, Luna B. y otros, 1971), el cual se utiliza para identificar el impacto inicial y en el desarrollo de un proyecto en un entorno natural. El sistema está basado en una matriz con las actividades que pueden causar impacto al ambiente, ordenadas en columnas y los posibles aspectos e impactos ordenados en filas según la categoría (ambiente físicobiológico, socioeconómico).

En cuanto a las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideran, generalmente, dos etapas:

- Etapa de preparación del sitio.
- Etapa de construcción.

Para las características del escenario ambiental se consideran, generalmente, tres aspectos:

- Factores del medio físico.
- Factores del medio biótico.
- Factores del medio socioeconómico.
- Factores del medio perceptual.

En la metodología, se identifican los impactos significativos que se pueden presentar antes de la ejecución de un proyecto, obra o actividad.

ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS AL AMBIENTE.	
1. Modificación del suelo.	2. Manejo de residuos.
3. Sobreexplotación de recursos.	4. Deterioro del paisaje.
5. Emisión de gases contaminantes.	6. Alteración a la fauna y flora.

V.1.1. Indicadores de Impactos.

Un indicador ambiental es un parámetro o valor derivado de parámetros que proporciona información para describir el estado de un, ambiente o área.

En la parte de identificación y evaluación de impactos se incorporan y analizan los resultados obtenidos en las etapas de determinación ambiental y descripción de la obra, y se cumple con el objetivo de generar la idea inicial de como el proyecto afectara al medio natural o viceversa.

- **Representatividad:** Los indicadores deben ser representativos del entorno afectado y por lo tanto de los impactos totales producidos por la ejecución del proyecto sobre el medio ambiente.
- **Relevancia:** Los indicadores deben ser portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** Los indicadores deben ser excluyentes, evitando traslapos o solapamientos.
- **Cuantificable:** Los indicadores deben ser tales, que permitan su cuantificación.
- **Fácil identificación:** Tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.

Un detalle importante de los indicadores de impacto, éstos pueden variar según la etapa en la que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, para las diferentes fases de la obra constructiva, se utilizarán indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se avance el proyecto.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

- Agua.
- Suelo.
- Calidad del aire.
- Vegetación terrestre.
- Fauna.
- Flora.
- Paisaje.
- Factores socioeconómicos.

• Indicadores - Medio Abiótico.

COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO
AGUA	Calidad	Incremento de aguas negras.
		Derrame de sustancias y residuos peligrosos.
		Incremento en la demanda de servicios.
	Cantidad	Disminución en infiltración
AIRE	Calidad perceptual	Modificación en la concentración de gases en el aire
	Calidad acústica	Alteración en los niveles de presión sonora
SUELO	Uso de suelo	Cambio en la capacidad productiva del suelo
		Cambio en el uso actual del suelo
	Calidad de suelo	Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo
	Erosión	Incremento en la erosión eólica e hídrica
	Productividad	Cambio en la capacidad productiva

• Indicador - Medio Perceptual.

COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO
PAISAJE	Calidad visual	Modificación del paisaje por cobertura vegetal
		Cambio en la calidad paisajística

• Indicadores – Medio Biótico.

COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO
FLORA	Abundancia	Modificación de la composición y estructura florística abundante
		Riqueza florística
FAUNA	Hábitat	Alteración de hábitats terrestres
	Avifauna, Mastofauna y Herpetofauna	Modificación en la distribución, composición, y estructura de la fauna

• Indicador – Socioeconómico.

COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO
ECONOMIA	Sector primario	Cambio de su uso de suelo (agrícola, ganadero o forestal).
	Sector secundario	Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas.

V.1.3. Criterios y Metodología de Evaluación

V.1.3.1 Criterios

Los conceptos que se manejan en el presente estudio, para la caracterización de los impactos identificados, son los siguientes:

- **Signo**: Muestra si el impacto es positivo, negativo o neutro.
- **Dimensión**: Grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor.
- **Permanencia**: Escala temporal en que actúa un determinado impacto.
- **Viabilidad de adoptar medidas de mitigación**: Se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación

V.1.3.2. Metodologías de Evaluación y Justificación de la Metodología Seleccionada.

La matriz de Leopold es una matriz causa-efecto donde cada causa o acción del proyecto se relaciona con el subfactor ambiental sobre el que actúa, produciendo un efecto o impacto ambiental. Si se supone que hay interacción se señala de acuerdo con la simbología empleada (Leopold, Luna B. y otros, 1971). Para el caso de esta MIA-P, a la Matriz de Leopold se le asignaron criterios de valoración que indican si el impacto es benéfico o adverso, significativo o no significativo, combinándolos con evaluaciones cuantitativas, que nos reflejan el grado de impacto sobre el subfactor ambiental.

Los criterios, anteriormente mencionados, se agruparon para identificar los tipos y el grado de los impactos que se pudieran causar al medio natural con la ejecución de las etapas del proyecto y así poder determinar y proponer las mejores medidas de mitigación necesarias con el fin de prevenir, minimizar y/o compensar los impactos que pudieran crearse. Los conceptos que se manejaron en la identificación y evaluación de la importancia de los impactos producidos son los siguientes:

Impacto benéfico: Cuando las modificaciones que va a tener el ambiente hacen posible la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio o significa una mejoría a la población o a la economía de la región, con cinco subcategorías.

Impacto adverso: Actividades del proyecto que modifican las acciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico del sitio o significa una afectación a la población local o regional, con cinco subcategorías.

En la siguiente tabla se presenta la simbología empleada en la matriz de Leopold para la interacción de cada uno de los elementos ambientales.

Identificación de impactos	
(-1)	Adverso No Significativo
(-2)	Adverso Relativamente Bajo
(-3)	Adverso Intermedio
(-4)	Adverso Relativamente Alto
(-5)	Adverso Significativo
(+1)	Benéfico No Significativo
(+2)	Benéfico Relativamente Bajo
(+3)	Benéfico Intermedio
(+4)	Benéfico Relativamente Alto
(+5)	Benéfico Significativo

Tabla con impactos ambientales generados por la extracción de material y sus medidas de mitigación.

ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO.

Actividad	Impacto	Observación
Desmonte y despalde	Contaminación de la corriente de agua superficial	Adverso
	Contaminación del suelo	Adverso
	Erosión	Adverso
	Modificación de la topografía	Adverso
	Contaminación del aire por humos	Adverso
	Cambios en el microclima	Adverso
	Ruido	Adverso
	Remoción de la capa de suelo fértil	Adverso
	Afectación del hábitat de fauna silvestre	Adverso
	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre	Adverso
	Modificación del paisaje	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
	Incremento en el consumo de bienes y servicios locales.	Benéfico, aunque puede ser adverso si hay escasez.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Actividad	Impacto	Observación
Cortes	Reducción de agua superficial o subterránea	Adverso
	Modificación de las corrientes y caudales por la modificación del drenaje natural	Adverso
	Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos peligrosos.	Adverso
	Erosión eólica e hídrica por degradación y desaparición de la cubierta vegetal	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Excavación	Incremento en la erosión de los suelos	Adverso
	Afectación de suelo e hidrología	Adverso
	Contaminación del aire	Adverso
	Riesgo de accidentes	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Extracción, acarreo y llenado de material	Contaminación por ruido	Adverso
	Generación de polvos	Adverso
	Contaminación atmosférica	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Operación de maquinaria y equipo	Contaminación por ruido	Adverso
	Generación de polvos	Adverso
	Contaminación del agua superficial	Adverso
	Contaminación atmosférica	Adverso
	Contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible.	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Trituración.	Generación de polvos	Adverso
	Contaminación del suelo	Adverso
	Contaminación por ruido	Adverso
	Perdida de la capa vegetal	Adverso
	Deterioro del paisaje	Adverso
	Riesgos de accidentes	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico

Matriz de Leopold modificada.

Matriz de Ecopla modificada:													
SIMBOLOGÍA		PREP ARACI ÓN	OPERACIÓN					MANTENIMIENTO			Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de impactos
(-1) Adverso No significativo			Desmante y despalle	Nivelación de bancos	Conformación de bancos	Voladura de banco de preparación	Carga y acarreo	Banco de producción	Trituración	Caminos de acarreo			
(-2) Adverso Relativamente bajo													
(-3) Adverso intermedio													
(-4) Adverso relativamente alto													
(-5) Adverso significativo													
(+1) Benéfico No significativo													
(+2) Benéfico Relativamente bajo													
(+3) Benéfico intermedio													
(+4) Benéfico Relativamente alto													
(+5) Benéfico Significativo													

ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Calidad	-2	-2	-2	-2	-	-1	-1	-1	-	-	-11	-	-11
			Corriente	-2	-1	-1	-2	-	-2	-	-	-	-	-8	-	-8
		SUELO	Erosión	-3	-2	-3	-2	-	-2	-	-2	-	-	-14	-	-14
			Calidad	-3	-1	-2	-2	-	-1	-	-1	-	-	-10	-	-10
			Geomorfología	-2	-3	-3	-3	-	-1	-	-1	-	-	-13	-	-13
			Residuo	-2	-4	-3	-3	-2	-2	-1	-2	-2	-2	-23	-	-23
		ATMÓSFERA	Calidad del aire y atm.	-2	-3	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-	-	-15	-	-15
			Ruido	-1	-4	-3	-4	-2	-3	-2	-2	-2	-1	-24	-	-24
	F. BIÓTICOS	FLORA	Silvestre	-3	-2	-2	-2	-	-1	-	-	-	-	-10	-	-10
			Protegida	-4	-2	-2	-2	-	-1	-	-	-	-	-11	-	-11
			Interés comercial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		FAUNA	Silvestre	-3	-2	-2	-2	-	-1	-	-	-	-	-10	-	-10
			Protegida	-4	-2	-2	-2	-	-1	-	-	-	-	-11	-	-11
			Interés comercial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		PAISAJE	Calidad	-3	-2	-3	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-	-16	-	-16
			Fragilidad	-4	-2	-2	-1	-1	-2	-1	-2	-	-	-15	-	-15
	F. SOCIO	ECONÓMICOS	Sector primario	+4	+4	+4	+5	+2	+5	+3	+2	+1	-	-	+30	+30
			Sector secundario	+3	+4	+3	+4	+2	+2	+2	+2	+2	+2	-	+26	+26
			Sector terciario	+3	+4	+3	+3	+4	+2	+2	+1	+1	-	-	+23	+23

IMPACTOS	ECONÓMICOS		Empleo	+5	+5	+5	+4	+4	+4	+4	+3	+3	+3	-	+40	+40	
			Estilo y calidad de vida	+2	+3	+4	+4	+3	+2	+2	+3	+2	-	-	+25	+25	
		SOCIAL	Infraestructura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Servicios	+4	+5	+4	+5	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+3	-	+41	+41
			Vialidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Centros urbanos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Propietarios de terreno	+5	+5	+4	+5	+5	+4	+4	+4	+4	+4	+5	-	+45	+45
		Impactos adversos			-38	-32	-32	-31	-8	-22	-7	-13	-5	-3	-191		-191
		Impactos benéficos			26	30	27	30	24	23	21	19	17	13		+230	+230
		Evaluación total			-12	-2	-5	-1	16	1	14	6	12	10	-20	+59	+39

Cuantificación y descripción de los impactos

En este apartado se describen los impactos ambientales identificados para el desarrollo y regularización del proyecto de explotación de materiales pétreos, el cual se realizó, mediante el análisis de las acciones principales sobre los factores y componentes ambientales del proyecto, determinando así si existiría interacción o influencia, ya sea positiva o negativa en el ecosistema del estudio.

Queriendo destacar que la zona en la que se encuentra el proyecto, estaba ya debidamente impactada por agricultura.

Cuando se identifica que hay actividades dentro del proyecto, que pudiesen llegar a causar una modificación al ambiente, y con base en los indicadores, se llegan a identificar los impactos a éste.

Una vez obtenida la lista de impactos ambientales benéficos y adversos del proyecto en cuestión, a través del desarrollo de la matriz empleada en esta MIA-P, y haberlos caracterizado; se procedió a emplear una técnica de valoración cualitativa de impactos ambientales que permitiera valorar a dichos impactos.

Con base a esta técnica de valoración, se llevará a cabo una evaluación con una serie de atributos de los impactos ambientales, obteniendo así un valor numérico y grado de importancia. El proceso es sencillo, de forma que, para el cálculo numérico de la valoración cualitativa o importancia de cada uno de los impactos, solamente se suman las puntuaciones asignadas a los atributos del impacto en cuestión.

Etapas	Preparación del sitio	Operación	Construcción
Tipo de impacto	Valoración		
Impacto adverso	-38	-132	-21
Impacto benéfico	26	155	49
Evaluación total	-12	23	28
Total de impactos adversos	-191		
Total de impactos benéficos	+230		
Evaluación total	+39		

V.2. Conclusiones.

El proyecto de "Ampliación Flancos en Cantera El Treinta", tendrá una valoración de **(-191) para impactos adversos y (+230) para impactos benéficos**, por lo que se puede concluir que a lo largo del desarrollo del proyecto no se propiciará alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional del ecosistema; esto aunado a que la empresa encargada de ejecutar el proyecto de extracción deberá analizar lo recomendado en este estudio y no omitirlas, con el objeto de evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias.

CAPITULO 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.

Conforme a la legislación ambiental (Reforma a la LGEEPA; 2008) las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar y atenuar los impactos, así como restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Una vez que se identificaron los impactos ambientales, se llevará a cabo definir y clasificar los tipos de prácticas de mitigación necesarias para que la funcionalidad del Sistema Ambiental (SA), para que de esta forma no se vea deteriorada sus condiciones ambientales. Las medidas preventivas son prioritarias, para su correcto cumplimiento para evitar o reducir los impactos adversos significativos del proyecto evitando su adición a los existentes en el Sistema Ambiental.

Medidas de mitigación. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (*Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental*).

Medidas preventivas. Acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (*Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental*). La aplicación de estas medidas evitará la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad.

Medidas de remediación. Medidas que se aplican para contrarrestar los efectos negativos de las actividades de la obra, y así contribuir a la conservación y cuidado del ecosistema y de la flora y fauna del SA.

Medidas de rehabilitación. Programas de conservación y cuidado, de los recursos naturales que se llevan a cabo una vez terminado el proyecto, para conservar la estructura y funcionalidad del SA. Además de que se verificará que dichas medidas se lleven a cabo y funcionen adecuadamente.

Medidas de compensación. Medidas que se aplican a impactos irreversibles e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor.

Para lo anterior, es importante que el promovente de la obra contrate a un supervisor ambiental para que, mediante un Plan de Manejo y Supervisión Ambiental, y de esta manera se corrobore el correcto manejo de las medidas de mitigación que se proponen, de modo que se puedan ejecutar de la mejor forma.

Tabla 1. Medidas de mitigación para la etapa de preparación del sitio.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO		
Las medidas de mitigación que se aplicaron antes y durante esta etapa fueron:		
Medida o acción para la mitigación:	Acciones para implementar y/o verificar:	Etapa o tiempo de aplicación:
Manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos	Evitar la contaminación de suelos por escurrimientos o arrastres por gravedad hacia los cuerpos de agua cercanos. Una de las medidas de prevención a desarrollarse en la preparación del sitio, es el adecuado manejo de los residuos generados, para ello se recomendó la utilización de tambos metálicos debidamente rotulados (orgánico, inorgánico, residuos peligrosos). Se complementará con una adecuada recolección, transportación y selección de recipientes de lubricantes y combustibles, para evitar cualquier tipo de contaminación. Se realizará retiro de la basura y escombros existentes dispersos en las áreas del proyecto.	Durante toda esta etapa.
Observar la normatividad ambiental en cuanto a la emisión de partículas y gases a la atmósfera.	Durante la ejecución de la obra, los vehículos automotores que usaron diésel como combustible estaban obligados a cumplir con la norma NOM-044-SEMARNAT-2006, 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 diésel 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; de igual manera se tendrá como regla para los contratistas que los camiones de volteo sean cubiertos con lona durante el transporte de los materiales, ya que de no ser así se pueden desprender polvos fugitivos en su recorrido hacia su destino. Se debe tener un riego continuo en las áreas donde se genere polvo, para evitar la dispersión de polvos generados en la etapa de preparación del sitio, por las actividades de transporte de material y equipo, despalme y excavación, trazo y nivelación, etc., así como la operación de la misma maquinaria.	
Prevenir la fuga de combustibles y lubricantes para evitar la contaminación del suelo.	Procurar la fuga de combustibles y lubricantes de la maquinaria en uso, de manera que estén siempre en buen estado mecánico, evitando además realizar reparaciones, cambios de aceite o rellenos de combustible en áreas con el suelo directo. Estas actividades deberán realizarse en los talleres autorizados para tal fin y fuera del área del proyecto. Además de que el promovente se deberá dar de alta como empresa generadora de residuos peligrosos y establecerá un almacén temporal de residuos peligrosos dentro del predio del proyecto, dicho almacén cumplirá con los requisitos descritos en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Así mismo se deberá contratar los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT para la recolección de estos residuos.	
No afectaran áreas que no corresponden parte del sitio del proyecto.	No impactar los terrenos vecinos. Se asignará un responsable técnico capacitado para verificar que se llevaran de manera adecuada todas y cada una de las medidas preventivas y de mitigación del proyecto, sobre todo que no se afecte vegetación que no se encuentre dentro de los polígonos solicitados y autorizados.	
Recomendaciones: Durante esta etapa se supervisará constantemente al personal que labore, con la finalidad de evitar que afectaran un área mayor a la autorizada y para vigilar que no arrojaran desechos que pudieran contaminar terrenos advacentes (como combustible, aceites, etc.)		

Tabla. Medidas de mitigación para la etapa de construcción.

ETAPA: CONSTRUCCIÓN		
Medida o acción para la mitigación:	Acciones para implementar y/o verificar:	Etapas o tiempo de aplicación:
Conformación de bancos	<p>Monitorear y limitar las vibraciones generadas por la voladura mediante sensores, ajustando las técnicas de voladura según sea necesario.</p> <p>Planificar la restauración de áreas después de la extracción, utilizando especies nativas para favorecer la recuperación.</p> <p>Mantener la tierra bajo del margen libre, mientras es acarreada en los camiones de volteo.</p> <p>Minimizar las áreas perturbadas.</p> <p>Dar contorno a pendientes expuestas</p>	Durante toda esta etapa
Evitar el fecalismo al aire libre por los trabajadores.	Utilizar los sanitarios portátiles, así se evita la contaminación del suelo y aire con heces fecales.	Al terminar esta etapa
Prohibir verter sustancias de desecho directamente al suelo.	Evitar filtraciones al subsuelo que puedan llegar a la playa, o al subsuelo mediante un programa de manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.	Durante toda esta etapa
Proveer tambos metálicos para depositar los residuos.	Evitar la contaminación del sitio y dispersión de la basura y en medida de lo posible destinar la basura a un sitio para su reciclaje.	
Dar mantenimiento adecuado a la maquinaria.	Evitar la contaminación del aire por emisiones o fugas de lubricantes, en medida de lo posible evitar dar mantenimiento a la maquinaria dentro de las áreas que comprende las áreas del proyecto. Las reparaciones deberán realizarse en talleres autorizados y no en el predio, para evitar contaminación por derrames o escurrimientos de gasolina o aceite.	
Evitar daños al personal y limitar los efectos del ruido en el entorno.	Respetar los límites para los niveles de ruido. Y proporcionar los implementos necesarios para desarrollar dichas actividades.	
Construcción de almacén temporal	<p>Crear una lista comprensiva de todos los materiales peligrosos que se usaran, almacenaran, transportaran o eliminar durante las fases del proyecto.</p> <p>Prohibir quemar escombros en el sitio.</p>	

Tabla. Medidas de mitigación para la etapa de operación.

ETAPA: OPERACIÓN		
La operación de este proyecto tendrá un impacto positivo en la comunidad, creando empleos y mejorando la infraestructura de la zona del Anfiteatro de la ciudad de Acapulco, en congruencia con los ordenamientos locales.		
Medida o acción para la mitigación:	Acciones para implementar y/o verificar:	Etapa o tiempo de aplicación:
Voladura en bancos de preparación	<p>Planificar la detonación para contrar el impacto y desplazamiento de materiales.</p> <p>Monitoreo de ruido, de acuerdo como se estable la NOM-081-SEMARNAT-1994.</p> <p>Monitoreo de vibraciones generadas por la voladura.</p> <p>Usar mantas de dinamitado para reducir la dispersión de rocas y polvos.</p>	Durante esta etapa.
Carga y acarreo	<p>Darle mantenimiento regular a las maquinarias y equipos a utilizar para el proyecto y llevar el correcto funcionamiento.</p> <p>Realizar riegos programados para reducir la dispersión de partículas durante la carga y el acarreo.</p> <p>Planificar y señalizar rutas específicas para el acarreo, minimizando la exposición de áreas sensibles.</p> <p>Cubrir los camiones de volteo con una manta cuando se encuentren trasladando a su lugar final.</p> <p>Mantener la tierra bajo del margen libre, mientras es acarreada en los camiones de volteo.</p>	
Banco de producción	<p>Implementar un sistema de monitoreo de ruido y vibraciones, para poder evitar accidentes durante las operaciones, fomentando una operación minera más sostenible y responsable.</p> <p>Monitoreo de ruido, de acuerdo como se estable la NOM-081-SEMARNAT-1994.</p> <p>Programar actividades para evitar perturbaciones a la fauna silvestre durante periodos críticos del día, noche o temporada de reproducción.</p>	
Trituración	<p>Implementar platicas de educación ambiental para instruir a los trabajadores y visitantes del sitio para evitar la perturbación a la vida silvestres.</p> <p>Dar seguimiento puntual al programa de vigilancia ambiental y supervisión constante de todas las actividades a realizar. Dicha supervisión se realizará por personal capacitado, de tal forma que se opere en condiciones óptimas.</p> <p>Fuentes de empleos directos e indirectos temporales y permanentes, el cual generara ingresos</p>	
Recolección de residuos domésticos	Las áreas deberán estar dotadas de contenedores para la colocación de los residuos y que se realice la recolección de estos, en forma periódica a fin de evitar la generación de focos de infección.	
Control de calidad de agua.	Mantenimiento constante a los sanitarios a fin de evitar la generación de aguas negras y focos de infección.	
Generación de empleos	Se contratará personal que trabaje en las diferentes áreas del proyecto, por lo cual se tiene contemplado generar empleos a personal local.	

Tabla . Medidas de mitigación para la etapa de mantenimiento.

ETAPA: MANTENIMIENTO		
Con la implementación de un calendario de mantenimiento se tendrá un impacto positivo dentro de las instalaciones.		
Medida o acción para la mitigación:	Acciones para implementar y/o verificar:	Etapa o tiempo de aplicación:
Mantenimiento de equipos	<p>Se implementarán inspecciones, para poder identificar si hay algún tipo de fuga, desgaste o daños en equipos.</p> <p>Se instalarán filtros y sistemas de control de emisiones para los equipos en la liberación de partículas y contaminantes.</p> <p>Se llevarán a cabo bitácoras donde se registre el mantenimiento preventivo que se le da.</p>	Durante toda la vida útil del proyecto.
Contar con áreas limpias para evitar la generación de focos de infección.	Se evitará la acumulación de residuos sólidos (basura y desperdicios de comida) y la generación de malos olores de todas las áreas que integran el proyecto.	
Generación de empleos.	Se contratará personal que trabaje en las diferentes áreas del proyecto, por lo cual se tiene contemplado generar empleos a personal local.	Durante esta etapa
Mantenimiento de caminos.	<p>Se les dará constante mantenimiento a las instalaciones, pintura, acabados, limpieza, focos, etc. Para tener un impacto visual positivo.</p> <p>Diseñar, situar estructuras y caminos de manera que se minimicen y equilibre los cortes.</p> <p>Mantener el equipo y vehículos dentro de los límites de las áreas perturbadas inicialmente.</p> <p>Realizar técnicas de supresión de polvo para minimizar los impactos vehiculares y del viento en caminos expuestos.</p>	Durante toda la vida útil del proyecto.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

El impacto residual, es el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación. Varios de los impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, llegan a ser ampliamente mitigados o reducidos, incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos quedan reducidos en su magnitud.

La generación de ruido y emisiones contaminantes en la calidad del aire, son parte de impactos residuales, una vez puesto en el “Ampliación Flancos en Cantera del 30”, se iniciará la generación de este impacto, que se convertirán en emisiones continuas, es decir mientras circulen maquinarias pesadas y camiones de volteo, para el aprovechamiento, acarreo y llenado de materiales.

Aunado a las siguiente:

Suelo: La superficie no se verá impactada de forma que es de uso agrícola y previamente impactada, de manera que las excavaciones, no alterarán la composición fisicoquímica del suelo durante la etapa de construcción principalmente (accesos, excavaciones, cortes). No obstante, disminuye su magnitud, implementando las medidas de mitigación que se plantearon.

Agua: Se deberán tomar medidas preventivas, aunque se encuentre lejos de un cuerpo de agua, esto con el fin de evitar la contaminación del banco con hidrocarburos (aceites o combustibles).

Aire: La calidad del aire, tendrá alteraciones poco significativas por los contaminantes emitidos por la maquinaria pesada y vehículos de volteo, en las etapas de operación respectivamente, como son; partículas suspendidas (polvo), monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, etc.

Flora y Fauna: La afectación será insignificante puesto que se modificará un ecosistema natural que se encuentra en fragmentado por la agricultura, sin embargo, se deberá ejecutar actividades de ahuyentamiento de otras especies que se pudiese encontrar y que estén clasificadas dentro de alguna de la categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta actividad será vigilada y supervisada por un especialista ambiental, para garantizar la integridad de las especies colindantes al proyecto.

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto que causará a largo plazo, con las decisiones que se tomen del presente proyecto. Específicamente algunos factores ambientales que tienen a ser afectados o vulnerables, como lo puede ser, el suelo, la flora y fauna silvestre.

La actividad de aprovechamiento de material terrígeno a desarrollar estará activamente con beneficio útil durante 06 meses, dentro de ese lapso, el periodo de lluvias surtirá de manera natural nuevo material para su mantenimiento y depósito. Se manifestarán impactos residuales, como lo es: El ruido, vibraciones, y la calidad en el aire, se prevé no afectar a las especies registradas en el área del proyecto, ya que estas se retirarán por si solas durante la etapa de funcionamiento del proyecto.

Para efectos metodológicos se considera como escenario al “Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura” a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Como se ha expuesto en puntos anteriores, se considera que las acciones que se realicen en el proyecto, se establezcan durante los trabajos de aprovechamiento las cuales serán los elementos que brindaran la posibilidad de lograr una sinergia amigable con el ambiente, para llevar a cabo las actividades de manejo del aprovechamiento de materiales terrígenos, que operará de forma eficiente siguiendo los lineamientos de vigilancia, con un resultado exitoso y garantizando que los elementos mitigables estarán dirigidos a mantener una estabilidad ambiental benéfico, con satisfactores económicos para el desarrollo de las localidades más cercanas, particularmente a Las Lomas de SanJuan, Kilómetro 30 y 21, que serán beneficiarios del presente aprovechamiento.

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto, son tres:

- a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar.**
- b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones.**
- c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.**

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos. En este sentido los escenarios posibles que se plantean para el proyecto de extracción de materiales, por el promovente, que son los siguientes:

- 1. El proyecto no se realiza.**
- 2. El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.**
- 3. El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.**

Escenario 1: El proyecto no se realiza.

Debido a la alta demanda del material de la región, el de sus compradores, buscarían por otras fuentes, el satisfacer este producto. Esta práctica podría llegar a generar una alta cantidad de impactos ambientales negativos, además que pudiese haber un caso en que se efectúen de manera clandestina lo que motivara afectar a la flora, fauna, suelo, atmósfera y la generación de residuos. El área del proyecto presenta una pérdida de suelo, debido que ha sido modificado por la actividad humana.

De este modo el proyecto será un aprovechamiento de material, que responde a una demanda específica para construcción y decoración en la industria, que pretende impulsar y beneficiar, el desarrollo de diferentes localidades asociadas, y de forma que no se lleve la ejecución adecuada de los procedimientos necesarios para su autorización, se evitara cumplir con los parámetros de calidad y permisos necesarios que proyecten una construcción de un proyecto, con un enfoque sustentable en la protección del entorno ambiental.

En otros aspectos, en lo concerniente al medio socioeconómico, se estaría limitando la creación de nuevos empleos temporales y permanentes en la zona, propiciando con ello el crecimiento de la población económicamente inactiva; esto sin mencionar que no se generarían los ingresos por pagos de permisos y licencias en las respectivas dependencias, lo cual abonaría al rezago social en el que se encuentra clasificado el Municipio de Acapulco.

Escenario 2: El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación

El no llevar a cabo, las medidas preventivas y de mitigación, del aprovechamiento de materiales de mármol adecuada, y sin contar con la supervisión ambiental, de un profesionalista, podría llegar a ocasionar afectaciones como lo es, con la generación de residuos peligrosos, que contaminen y alteren la calidad del suelo y el mal manejo de los trabajos de aprovechamiento pueden ocasionar que el material se contamine, lo cual haría no rentable su aprovechamiento.

De tal manera, que los trabajadores que operen, no tendrían conocimiento y estarían desinformados acerca del estrato de flora y los grupos de fauna silvestre, causando alteración, atropellamiento y captura en su hábitat, no se tendría un buen manejo con los residuos sólidos y peligrosos, así como también se tendría emisiones de polvos durante el proceso de excavaciones, cortes, cribado, llenado y acarreos de material, de tal manera que se crearían escenarios inseguros de trabajo, tampoco se respetaría los parámetros y Normas Oficiales Mexicanas, en sus diferentes etapas del proyecto, no se presentaría un mantenimiento preventivo de maquinaria, ocasionando derrames de combustibles y grasas por todo el sitio, generando residuos peligrosos.

Escenario 3: El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

Para llevar a cabo la operación del proyecto se tomarán en cuenta todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y restauración, aquí señaladas, dando cumplimiento a las leyes y normas ambientales aplicables para que la operación de esta obra sea amigable con el ambiente. El cambio de uso de suelo por el que se someterá nuevamente, mantiene medidas de mitigación y compensación, por lo que se aumentaría la restauración del sitio.

Se implementará un buen manejo de los residuos sólidos urbanos y peligrosos, que generan los trabajadores en sus jornadas laborales, como de descanso, en el aprovechamiento de materiales terrígenos, llevando a estos a su disposición final, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación. Se resalta que existirá un responsable ambiental, el cual tendrá como trabajo supervisar y verificar que los ecosistemas locales colindante, no sean afectados por las diferentes etapas del proyecto, y se cumplan cada una de las medidas preventivas aplicables para el presente proyecto, así como las estipuladas en el reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En la etapa de operación del proyecto, se generarán empleos temporales y fijos, contratando personal capacitado en el manejo de maquinaria y vehículos. Teniendo como beneficio, la extracción del material, para obras carreteras, o proyectos particulares, el cual a su vez permitirá que diferentes casas materialistas de la región se vean beneficiadas al poder contar con estos materiales útiles para la construcción próximos a sus centros de distribución. En conclusión, se considera que los efectos benéficos, superan a los negativos, destacando que la magnitud de ambos es mínima.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El programa de vigilancia ambiental tiene como fin reducir los impactos que sean generados durante el proyecto y a su vez que el personal labore en un ambiente que proporcione seguridad a su integridad física, dar seguimiento de manera permanente a las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales manifestadas. Para la supervisión del cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación ambiental se debe considerar una instancia de supervisión Ambiental. Por tal circunstancia se considera apego a los siguientes ordenamientos legales:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente.
- Ley de Vida Silvestre.
- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.

- Norma Oficiales Mexicanas.

Objetivo:

- Dar cumplimiento y verificación a las medidas de prevención y mitigación durante el aprovechamiento de material dentro de la zona del proyecto.

La responsabilidad de todas las medidas consideradas en el programa de vigilancia ambiental que a continuación se mencionan, estará a cargo del promovente del presente proyecto.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL



Las actuaciones antes mencionadas deberán ser consideradas con los lineamientos ya establecidos con el fin de preservar y procurar su cuidado. Fomentar la cultura en pro al medio ambiente.

Por tal motivo se debe considerar que: El presente Programa pretende aumentar los niveles de Conservación de los recursos de flora y fauna mediante:

Representativo	Promoviendo estrategias, acciones y metas orientadas a la protección de un área con baja diversidad, presencia de endemismos y recursos estratégicos de interés local o regional, en beneficio de un área representativa de los ecosistemas presentes en México.
Sistémico	Al contener los elementos que permiten integrar, articular y ejecutar las actividades necesarias para un buen manejo, con la participación ordenada y planeada, de cada uno de los interesados y personal actuante, aplicando responsablemente acciones relativas a la conservación y administración del área, permitiendo el funcionamiento dinámico del sistema local y en su caso nacional de áreas naturales protegidas.
Funcional	Al adecuar políticas de manejo y uso racional de los recursos, e integrar una referencia de consulta del marco legal específico para las necesidades de las áreas naturales protegidas e instrumentar acciones sustentadas en el reforzamiento de aspectos administrativos, de comunicación estratégica, infraestructura, así como en la profesionalización del personal para mantener la zona lo más inalterablemente posible.
Participativo	Al ofrecer una variada gama de mecanismos de participación, tanto en las actividades de planeación, como en el desarrollo e instrumentación de programas específicos en materia de conservación.
Solidario	Al integrar esfuerzos, recursos y capacidades de otros actores, en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades involucradas con el área natural protegida, con la finalidad de evitar impactos sociales y económicos y promover el uso de los ecosistemas, sus bienes y servicios, con criterios de sustentabilidad, involucrando a los grupos locales en el diseño, propiedad y operación de actividades productivas.
Subsidiario	Al favorecer el desarrollo de instrumentos económicos directos e indirectos para el pago por servicios ambientales, y de incentivos a gobiernos, organizaciones, comunidades locales o particulares por la protección in situ, por el manejo de ecosistemas y por la incorporación de tierras privadas a modelos de conservación. Al generar recursos por el pago de derechos por el uso, goce o aprovechamiento de los elementos naturales.
Efectivo	Al evaluar continuamente los resultados y eficiencia de cada uno de los proyectos y acciones emprendidas, mediante la valoración de las metas alcanzadas en el corto, mediano y largo plazos. Al hacer transparente el uso y manejo de los recursos materiales y financieros, destinados a la administración y ejecución de proyectos y al ponderar la participación del Consejo Asesor del área natural protegida como elemento externo e imparcial.

PROGRAMA DE MONITOREO DE ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO.

Cabe mencionar que las etapas de preparación del sitio, construcción o preparación del equipo y maquinaria pueden presentarse acciones tanto positivas o negativas. El programa de monitoreo de las principales actividades del banco de materiales, que consiste en vigilar, todas las acciones que se presentaran en el transcurso del proyecto, particularmente en el aprovechamiento y el traslado del material, dicho lo anterior, se pretende implementar las siguientes medidas representadas en el siguiente cuadro de aprovechamiento terrígeno.

Cuadro de Etapas de operación y procesamiento de material

ETAPAS DE OPERACIÓN	
I.- Excavaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar la extracción de material • Delimitar el área desde la entrada al cauce • Marcar diariamente la sección a intervenir, para evitar trabajos fuera del área y no alterar la superficie a intervenir • Inspeccionar diariamente las secciones a intervenir • Habilitar bitácora para llevar un control del material
II.- Aprovechamiento de material	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de camiones de volteo en buenas condiciones • Evitar acceso de camiones de volteo. • Se contará con un checador de volúmenes para tener un control exacto de estos y no sobrepasar las medidas de polígonos ni en los volúmenes autorizados
IV.- Segregación, graduación	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificar material • Una vez clasificado, procederá su venta en obras, casas de materiales en la localidad o fuera de este • Crear bitácora de control de pedidos, salida de material clasificado y nota de ventas al consumidor.
V.- Carga utilización	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento climatológico para las actividades del almacén de material • Vigilancia continua de los procesos de corte, extracción, trituración, clasificación y venta • Vigilancia continua a la maquinaria a utilizar, camiones de volteo y personal de maniobra • Vigilancia continua al personal de manejo dedicada a la extracción de material, en la forma, cantidad y horarios establecidos

VII.3.- PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DE LOS RESIDUOS.

Se considera que todas las actividades dentro de este programa se realicen de manera eficaz y controlada, de manera que todo lo relacionado a los desechos tenga un control apegado al monitoreo de las actividades de extracción, con el fin de evitar en cualquier parte del cauce se deje, tire o abandonen empaques, envolturas, latas o cualquier otro recipiente que genere contaminación.

A continuación, se observarán las siguientes acciones a realizar de acuerdo con el calendario de actividades:

GENERACIÓN DE RESIDUOS	
Actividad	Acción
I.- Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> Vigilar y evitar que los vehículos y maquinaria ingresen a la zona del banco con alimentos o bebidas.
II.- Acondicionamiento de accesos	<ul style="list-style-type: none"> distribuidas los remanentes de suelo en vados o baches dentro del terreno. Las herbáceas removidas, se reincorporarán.
IV.- Delimitación del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Inspección al personal antes de ingresar a laborar en esta actividad, evitando se ingrese con alimentos o cualquier otro material que sea desechado.
V.- Nivelación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> Los remanentes de suelo natural que resulten de la nivelación se depositarán en baches o vados para la mejora del flujo vehicular.
VI.- Marcado de sitio de corte	<ul style="list-style-type: none"> Procurar que el personal al realizar la actividad ingrese al cauce con la ropa adecuada y solo con el material a utilizar, es decir, con cintas y varas plásticas.
VII.- Acarreo de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> Recolectar la basura generada y posteriormente enviarla al servicio de limpia municipal.
VIII.- Extracción de material	<ul style="list-style-type: none"> Dar recomendación a los operadores de no tirar ningún tipo de material fuera o dentro del cauce.
X.- Clasificación del material	<ul style="list-style-type: none"> Clasificar las emanaciones de polvo y material orgánico e inorgánico, depositados en tambos. Contar con el servicio de limpia del municipio o en su defecto, su retiro al basurero municipal.
XI.- Mantenimiento de la vía de acceso	<ul style="list-style-type: none"> En el transcurso de la obra a realizar se procurará que los operadores a realizar la actividad no ingresen alimentos o cualquier otro objeto que genere contaminación
XII.- Mantenimiento de la maquinaria y equipo	<ul style="list-style-type: none"> No permitir la compostura de algún equipo Evitar generar residuos de mantenimiento como: aceites, estopas y similares
XIII.- Cumplimiento de condicionantes	<ul style="list-style-type: none"> No se generarán residuos en esta etapa del proyecto

La realización de las medidas mucho dependerá de la buena disposición que tenga la empresa promovente y los trabajadores, personas involucradas para el cumplimiento de la legislación ambiental. En este sentido, el objetivo de este programa de vigilancia ambiental es observar todas las actividades ligadas a la ejecución del resto de los programas, no obstante, se considera que la vigilancia ambiental dentro de las diferentes etapas puede estar orientado a vigilar puntualmente a la aplicación de medidas en las actividades a desarrollar durante la vigencia y el periodo de extracción.

Es importante señalar que el Programa de Vigilancia ambiental deberá de implementarse de manera simultánea y posterior a la aplicación del Programa de Medidas de Mitigación.

E T A P A S	ACTIVIDADES DE SUPERVISIÓN O VIGILANCIA AMBIENTAL
I.- Acarreo de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> Se procurará que cualquier desperdicio, remanente o excedente de cualquier material sea dispuesto correctamente y de acuerdo con su naturaleza. observando que en el proceso no se dañe o altere ningún componente ambiental.
II.- Acondicionamiento de accesos	<ul style="list-style-type: none"> Identificar si existe o no daño directo a especies vegetales, en su caso y de acuerdo con la abundancia o escasas proceder a reubicar las herbáceas, pastos o arvenses que se ubiquen dentro de la rodada de los vehículos.
III.- Limpieza del banco	<ul style="list-style-type: none"> Vigilar que no se dañen especies silvestres de flora y fauna.
IV.- Marcado de sitio de corte	<ul style="list-style-type: none"> Esta actividad basicamente no implica ningún riesgo a lá flora y fauna dentro del proyecto.
V.- Nivelación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> Prever que en esta actividad no se afecten especies enlistadas en las NOM's y observar la aplicación de las mismas.
VII.- Delimitación del banco	<ul style="list-style-type: none"> Esta actividad basicamente no implica ningún riesgo a lá flora y fauna dentro del polígono y secciones de corte.
VIII.- Extracción de material para depósito	<ul style="list-style-type: none"> Se vigilará que la extracción y movimiento terrígeno no altere, modifique o dañe la vegetación existente y el paso de fauna no sufra alteraciones significativas.
X.- Clasificación del material	<ul style="list-style-type: none"> En este caso se vigilará que la criba y selección de material sea protegida por lonas a fin de reducir polvos y evitar emanaciones al ambiente a fin de reducir daño a la flora principalmente.
XI.- Recolección de residuos sólidos municipales	<ul style="list-style-type: none"> En esta actividad, se procurará que cualquier desperdicio, remanente o excedente de cualquier material sea dispuesto correctamente y de acuerdo con su naturaleza, observando que en el proceso no se dañe o altere ningún componente ambiental

Programa sobre medidas preventivas y de mitigación.

Podrán mitigar defectos y a la vez vigilar todas las actividades para reducir cualquier efecto adverso a los diferentes componentes ambientales susceptibles de ser alterados significativamente, por ello se observaran minuciosamente todas las indicaciones establecidas en la manifestación de impacto, los diferentes programas que se indican en las condicionantes, la aplicación de las diversas recomendaciones indicadas por las autoridades en la materia, así como lo especificado por las distintas normas aplicables a cada caso en particular.

A.-Manejo de sustancias y materiales peligrosos.

Se considera que durante el proyecto no se debe de presentar en ninguna de sus etapas el uso o manejo de ninguna sustancia peligrosa sea en su forma líquida o sólida, en este caso se pueden identificar a los combustibles, aceites, lubricantes y desechos corporales, como las sustancias y elementos más peligrosos que pueden ser motivo de daño al ambiente, y a la vez se evitara su uso o generación dentro de la zona del proyecto, de esta forma prevenir daños inmediatos y residuales a cualquier componente de la biota.

En este caso la medida de prevención es indudablemente la negativa de uso de vehículos y maquinaria en mal estado, el llenado de tanques o servicio dentro del área del proyecto y el resultado de ello es la reducción de riesgos como, evitar las fugas, el vertido, derrame o vertimiento imprudencial al suelo o agua de aceite, lubricantes o cualquier otro fluido motriz, reducir los efectos de estos inconvenientes al evitar el uso de vehículos viejos y maquinaria en mal estado, así como el buen habito de empleados de evitar realizar sus necesidades dentro del área del proyecto.

Para el caso de presentarse alguna fuga, derrame o vertido incidental al suelo o al agua inmediatamente se implementaran las medidas de mitigación, en este caso consistentes en el retiro inmediato del compuesto contaminante, para su disposición final y especializada, aplicando a la vez la prohibición de uso o ingreso a cualquier zona del proyecto, a todo aquel vehículo o maquinaria que haya sufrido el derrame, vertido o presentado alguna fuga, durante la operación dentro de la zona del proyecto.

En el caso de las emanaciones corporales, se evitará que el personal de cualquier área realice fecalismo, como medida preventiva se dispondrá de servicios sanitarios regulados en el área del almacén. En caso de que alguna persona hiciera caso omiso y realizara sus necesidades dentro de cualquier área del proyecto y sea sorprendido, como medida correctiva y de mitigación, su despido será inmediato y los residuos serán retirados para su depósito a la red de drenaje municipal o fosa séptica en su caso. Todos los vehículos por reglamento interno del proyecto deberán de ingresar a la zona del proyecto con suficiente carburante en sus tanques y no podrán cargar ningún tipo de combustible, aditivo o lubricante dentro de la zona del proyecto.

Esencialmente se tendrá desde el inicio de las actividades especial atención en evitar la ocurrencia de cualquier evento fortuito vinculado con cualquier equipo que utilice hidrocarburos en cualquiera de sus formas y que afecta de forma directa o indirecta al medio, inmediatamente se procederá a su retiro, se sustituirá por otros de mejor manejo y el destino que se le proporcione a cada materia que sea vertido, desechado o tirado, será retirado inmediatamente, por ello las respuestas a las contingencias o emergencias que se presenten durante el proyecto serán atendidas de forma inmediata y oportuna.

B.-Generación de desechos solitos municipales.

En caso de detectar envolturas o cualquier desecho orgánico o inorgánico derivado del consumo de bebidas y alimentos, como medida de mitigación se proceda a su retiro inmediato y se depositara dentro de los contenedores que se ubiquen a la entrada de la zona del proyecto. Adicionalmente se habilitará un espacio para el consumo de alimentos, reposo y toma de bebidas refrescantes en la zona de almacén, donde se contará con horarios de servicio que permitan la toma de alimentos en las áreas adaptadas para ello, de esta manera se evitará la contaminación de suelo, agua y aire por el desecho de alimentos, bebidas, envolturas, empaques y otros materiales afines, garantizando que la integridad de la zona y su conservación permanente.

Sin embargo, a fin de garantizar la no generación de desperdicios, No se permitirá que, durante el desarrollo de las actividades de extracción de material terrígeno del cauce, se puedan generar desperdicios de envolturas, envases, empaques, recipientes y envases traídos del exterior a la zona del proyecto. Como medida preventiva se prohibirá el acceso a la zona del proyecto con cualquier clase de alimento, refrigerio, o bebida que quiera ser introducida por cualquier empleado, chofer u operador, con la finalidad de evitar la generación de basura dentro de cualquier zona del proyecto no se permitirá el consumo de ningún tipo de alimento, golosina o refrigerio dentro de la zona del proyecto.

C.-Protección de la Flora y fauna.

Todas las medidas posibles y necesarias orientadas para evitar daños a la flora y fauna, pese a que es poco probable, pero en el caso de presentarse algún incendio derivado del uso inadecuado de combustibles, lubricantes u otros materiales o combustibles naturales, se establecerán las medidas de prevención a seguir, serán las siguientes:

-Se evitará y prohibirá la creación de fuegos para preparación de alimentos u otra actividad, recomendación que se hará extensiva al personal que labore en el proyecto.

- No propiciar fuego para control de basura o eliminación de esta.
- Contar con letreros indicando las medidas de precaución a seguir.
- Evitar el ingreso de camiones y equipos con fugas de lubricantes o combustibles.

Si llegará a registrarse un incendio en el predio y patio de maniobras, este será reducido con el uso de arena y agua.

D.- Protección del Suelo.

1).- El suelo podría verse afectado inicialmente por la compactación del paso de vehículos y equipo, sobre todo en la parcela de maniobras, y sobre los caminos ya establecido para ello, en el caso de posibles fugas de líquidos o lubricantes por cualquier vehículo, se procederá inmediatamente al retiro del material derramado y al retiro de la fuente emisora, procurando que no quede nada de los contaminantes vertidos al suelo, siempre que de presentarse derrames sobre el mismo. las medidas preventivas se enfocarán principalmente en realizar el retiro de tierra contaminada y su colocación en tambos metálicos de 200 litros, para proceder a su lavado y mezclado con aserrín para favorecer su descomposición y posterior entrega a una empresa que podrá ser seleccionada para su disposición final si es el caso. Se dispondrán de cinco tambos listos para esta función, los cuales estarán presentes dentro del predio de maniobras para cualquier posible eventualidad y durante el tiempo en que dure la extracción de material terrígeno.

2).- Para prevenir la ocurrencia de accidentes ambientales por la posibilidad de fugas, derrames o filtraciones de la maquinaria al suelo de forma directa o indirecta, se pedirá a los operadores que muestren las notas o facturas de servicio y reparaciones previas, a fin de garantizar que los equipos a utilizar dentro del cauce están en buenas condiciones mecánicas, así mismo se preverá dar acceso a vehículos una vez que haya pasado por mantenimiento en talleres calificados. Considerando llevar a cabo revisiones periódicas a equipos, vehículos o maquinaria sobre las líneas de combustible, fluidos de frenos, aceite y lubricantes en general, con ello evitar las posibilidades de contaminación al suelo y agua.

3).- Se evitará dar mantenimiento preventivo o correctivo a cualquier tipo de vehículo por ello, No se requerirán de equipos especiales permanentes para contener los aceites en el sitio del proyecto, ya que estas actividades de mantenimiento se llevarán a cabo en talleres fuera de la zona de influencia del proyecto.

4).- Dentro del patio de maniobras se instalará un pequeño espacio para el confinamiento de material de colecta de posibles derrames, fugas o vertimientos involuntarios o por fallas mecánicas, utilizando para ello un cobertizo que servirá como el área de almacenamiento temporal para su tratamiento o disposición final.

E.-Protección del Aire y el agua.

El uso de vehículos de modelos recientes, afinados y en condiciones mecánicas adecuadas, permitirá una emanación mínima de humos, así mismo la escasa fuga de fluidos automotrices, de esta manera se reducirán las posibilidades de contaminación al agua con los vehículos que ingresen al cauce.

Es evidente que vehículos en mal estado producen grandes emanaciones de humos y polvo, para la protección de emanaciones a la atmósfera o evitar contaminar el aire será necesario utilizar vehículos afinados y lonas en todos los medios de transporte que lleven material en greña y seleccionado, se usaran también lonas en las cribas, y se evitara remociones innecesarias de material terrígeno dentro del cauce o fuera de este a fin de reducir la generación de polvos.

F.- De la seguridad y protección vehicular.

Necesariamente para preservar y garantizar la vida humana de la flora y de la fauna presentes, se dispondrán de letreros gráficos en donde sea necesario y a la vista para que la indicación precisa y clara orientada a indicar las reglas y precauciones a considerar cuando la maquinaria de extracción y vehículos de carga se encuentren en tránsito, también se colocarán los letreros alusivos a ello ubicados en las zonas en donde se esté realizando la extracción del material en greña, carga o depósito, también se colocaran letreros móviles con el fin de prevenir a las personas que transiten por el área durante la operación o maniobra, con ello se reducirán accidentes innecesarios y se mantendrá la seguridad en la zona del proyecto. En relación con los recursos florifaunísticos, se dispondrán en el acceso a la zona de proyecto y en algunas partes del cauce, letreros alusivos a la preservación de la flora y la fauna, así como la prohibición de molestar, dañar o cazar ejemplares de cualquier tipo, con ello concientizar, sensibilizar e incidir en la conducta de trabajadores y pobladores en general, por el respeto de los recursos de la flora y fauna nativa y típica del lugar.

VII.3. CONCLUSIÓN

El área en la que se encuentra el proyecto, encuadra en el contexto de la política general de aprovechamiento con regulación, establecidas en el plan de Estudio de Impacto Ambiental en la Modalidad Particular, se da cumplimiento a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento, Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones en la materia (Artículo 28 Fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como por lo dispuesto en el Artículo 5, Inciso O, Fracción I y los Artículos 9 y 12 de su Reglamento en materia de impacto ambiental).

En este mismo tenor se desprende que para un desarrollo con sustentabilidad del país, se deben realizar actividades tendientes a mejorar la calidad de vida, con respeto al medio ambiente.

En cuanto la flora y fauna del sitio donde se realizará el presente proyecto, se verán afectados de manera temporal, debido que los impactos que se generaran son de tipo adversos significativos moderados con medidas de mitigación.

Es importante mencionar que, los principales impactos que se generaran son: la remoción de la cubierta vegetal, remoción de la capa superficial de suelo y aprovechamiento de material, por ende modificación del paisaje.

De tal forma, con las acciones de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio, mismas que se prevén realizar durante las diferentes etapas del proceso de aprovechamiento del material, el principal objetivo es disminuir los riesgos y proteger los recursos naturales existente en el proyecto y mantener un equilibrio ecológico.

El Promovente de la elaboración del presente estudio ubicado en el Municipio Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero, juega un papel muy importante para que se lleven a cabo los programas de vigilancia ambiental de manera clara, precisa, y que se vaya adecuando según los avances de proyecto y de las medidas de restauración propuestos; con estas medidas se garantiza la viabilidad del aprovechamiento, desde una perspectiva ambiental y socioeconómica.