

Asesoría Ambiental®

Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Sector Turístico

TORRES BARBULILLAS

Promovente: Proyectos y Construcciones Especializados Dyaval, S.A. de C.V.

Responsable Ambiental: José Francisco Ramírez

2026

Nota: Imagen con fines exclusivamente ilustrativos. No constituye una representación fiel del diseño final, ni de la fachada, acabados, dimensiones o ubicación exacta del proyecto ejecutivo.

CAPITULO I

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

Tabla de contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1

I.1 Datos generales del Proyecto 1

I.1.1 Nombre del proyecto 1

I.1.2 Ubicación del proyecto 1

I.1.3 Duración del proyecto 3

I.2 Datos generales del 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 Nombre del responsable técnico del estudio 4

I.3.1. Nombre o razón social 4

I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio 4

I.3.3. Registro federal de contribuyentes o CURP 4

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 4

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

I.1 Datos generales del Proyecto

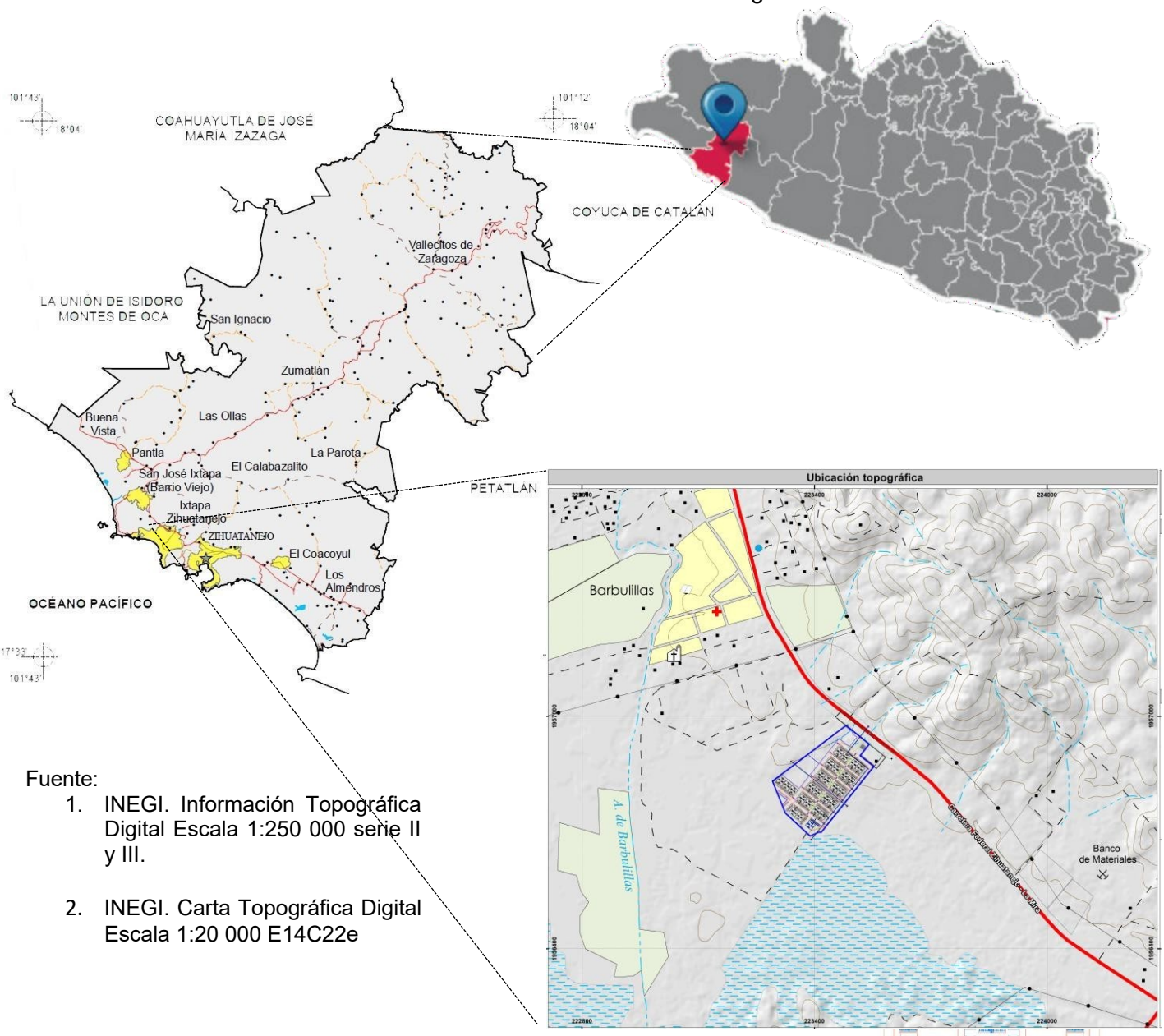
I.1.1 Nombre del proyecto.

"Torres Barbulillas", en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el Estado de Gurrero"

I.1.2 Ubicación del proyecto

a) Dirección

Se encuentra ubicado en el Lote 04 Polígono 7, Km 3+900 del lateral izquierdo de la Carretera Nacional Zihuatanejo - Lázaro Cárdenas en la Localidad de Barbulillas, al noroeste de la ciudad del Municipio de Zihuatanejo de Azueta, con coordenada geográfica central 17°40´52.21" de latitud norte Y 101°36´26.31" de longitud oeste.



Fuente:

1. INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II y III.

2. INEGI. Carta Topográfica Digital Escala 1:20 000 E14C22e

b) Vías de comunicación.

La vía principal de comunicación corresponde a la carretera federal Zihuatanejo-Lazaro , en el cual a la altura de la Localidad Los Achotes se toma la vía secundaria s/n, en aproximadamente 3.9 km. se encontrará la localidad de los llanitos y en 5 km al sur se encontrará la carretera Barra de potosí- achotes, al margen derecho se encontrará el área de estudio a lado del Hotel Portofino.



c) Localidades próximas

El proyecto se realizará al sur de la localidad de los Achotes y al sureste del municipio de Zihuatanejo, por lo que las principales localidades se encuentran en línea quebrada al sur la localidad de los Llanos, así mismo en dirección oeste del área del proyecto se ubica la Localidad de Barbulillas y en dirección este la Localidad de Entronque Ixtapa.

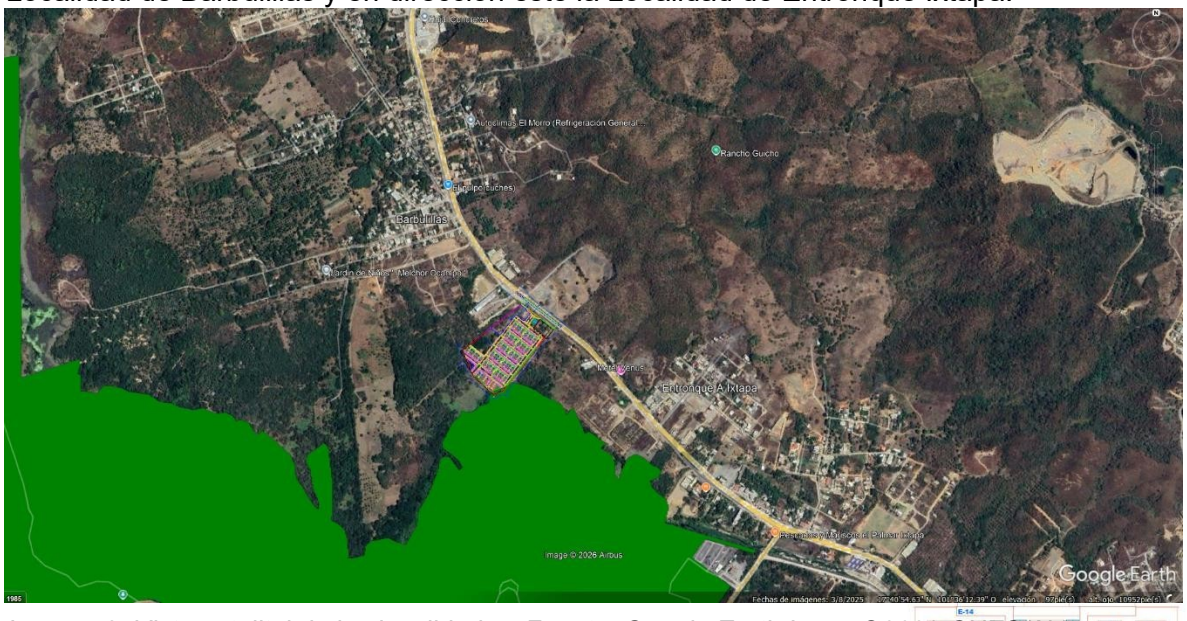


Imagen 3. Vista satelital de las localidades. Fuente: Google Earth Image©2022 CNES/Airbus

I.1.3 Duración del proyecto

Las prácticas de edificación sustentable han demostrado beneficios en el desempeño ambiental y energético, logrando una operación eficiente con estándares de excelencia y menores gastos para los usuarios; en este sentido y tomando en consideración que el proyecto se pretende ejecutar en lo mayor posible bajo el enfoque descrito, se proyecta una vida útil de más de 90 años, puesto que se pretende desarrollar buenas prácticas constructivas, una correcta ingeniería, así como considerarlo establecido en el Reglamento de Construcción para los Municipios del Estado de Guerrero en lo correspondiente a la resistencia, calidad y características de los materiales empleados en la construcción, ya que estos serán los que se señalen en las especificaciones de diseño y los planos constructivos registrados y deberán satisfacer las Normas Técnicas Complementarias del Reglamento descrito y las normas de calidad establecidas por la Secretaría de comercio y fomento Industrial.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS ESPECIALIZADOS DYAVAL S.A. DE C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Ing. Alfonso Valdez Guzmán

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

Calle Segunda, Col. del PRI, Chilpancingo, Guerrero, C.P. 39070.



I.3 Nombre del responsable técnico del estudio

L.C.A José Francisco Ramírez Rodríguez
No. de Cédula Profesional: 1025785

I.3.1. Nombre o razón social

Asesoría Ambiental JFR

I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio

L.E.M. Rey Chupín Hernández

L.E.M. Christian Gabriela Varona Cantor

L.C.A. Ambiental Gilberto Ramírez Rodríguez

I.3.3. Registro federal de contribuyentes o CURP

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle Palma de Hawaii, Llano Largo, C.P.39815, Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
II.1 Información general del proyecto

El proyecto denominado "Torres Barbulillas" se localiza en el Lote 04 Polígono 7, Km 3+900 del lateral izquierdo de la Carretera Nacional Zihuatanejo - Lázaro Cárdenas en la Localidad de Barbulillas, al noroeste de la ciudad del Municipio de Zihuatanejo de Azueta, región Costa Grande del Estado de Guerrero; la superficie total de acuerdo a la clave catastral No 4001000001998, corresponden a 38,400.00 m2 correspondiente a un terreno rustico semiplano con ligeras ondulaciones características la llanura costera con lomerío, se cuenta con vegetación forestal nativa característica de la selva baja caducifolia, en este sentido se destaca que el área no intercepta ninguna escorrentía de tipo intermitente y/o perene, así como tampoco betas y/o yacimientos minerales, no se omite señalar que no se registraron poblaciones establecidas de aves, mamíferos, reptiles o anfibios dentro de la superficie del estudio, más sin embargo, se identifico una superficie de 432 m2 incidente del Area Natural Protegida del Parque Nacional Vicente Guerrero, la cual será preservada y conservada en su totalidad.

El proyecto habitacional denominado "Torres Barbulillas" deriva del Programa de Vivienda para el Bienestar y consiste en la construcción y urbanización de un conjunto multifamiliar vertical de 416 viviendas, distribuido en 26 torres de cuatro niveles, con cuatro viviendas por nivel. Cada vivienda tendrá una superficie de 60.84 m².

De acuerdo con la Constancia de Uso de Suelo emitida por el H. Ayuntamiento el predio del Promovente se ubica con uso de suelo de tipo Corredor Urbano con densidad para uso habitacional, comercios y servicios.



Imagen. Planta de conjunto arquitectónico de Torres Barbulillas



II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado Construcción de las Torres Barbulillas en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta forma parte del sector turismo, en la modalidad particular y se inscribe en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, artículo 28, fracción IX y X; Reglamento de la misma ley, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, artículo 5°, inciso: Q) desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

El presente estudio de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular comprenderá de la preparación del sitio, construcción y operación de una Torres Barbulillas es un proyecto de vivienda colectiva de interés social que contempla edificaciones verticales, vialidades internas, banquetas, estacionamientos, áreas verdes y recreativas, redes de agua potable, drenaje sanitario y energía eléctrica, infraestructura para manejo de residuos y obras complementarias. Su finalidad es habilitar 416 unidades habitacionales dentro de un conjunto urbano organizado y dotado de servicios.

El proyecto se vincula con la política federal de vivienda. La Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) describe el Programa de Vivienda para el Bienestar como una estrategia orientada a garantizar el derecho a una vivienda adecuada, priorizando a población con mayores necesidades. En Guerrero, la SEDATU y el Gobierno del Estado formalizaron en 2025 un convenio para implementar el programa y ampliar las acciones de vivienda en la entidad.
Vista satelital con la sobreposición del proyecto ejecutivo de las Torres Barbulillas



En lo concerniente al Lote No. 07, este presenta un terreno rustico semiplano con ligeras hondonadas semicirculares características la llanura costera salina, no cuenta con vegetación forestal nativa ya que el terreno presenta agricultura del tipo permanente representada por Palmeras cocoteras (*Cocos nucifera*) existentes desde el año 2000 aproximadamente, así como de una infraestructura (Paredes) de una casa habitación abandonada sin techo y una barda perimetral frontal colindante a la carretera, en este sentido se destaca que el área no intercepta ninguna escorrentía de tipo intermitente y/o perene, pero se identificaron pozos de agua de tipo artesanos, por lo que se contempla la existencia de aguas subterráneas, en lo que respecta al tipo de suelo se determino un perfil dominante el del tipo Arenosol de textura gruesa, descartando la existencia de betas y/o yacimientos minerales, no se omite señalar que no se registraron poblaciones silvestres de aves, mamíferos, reptiles o anfibios dentro de la superficie del estudio, más sin embargo, se identificaron madrigueras de cangrejos fantasma del pacifico en la parte sur del terreno colindante con los terrenos ganados al mar.

Fotografía aérea frontal con dirección Norte – Sur del estado actual del predio



El proyecto de Construcción de las Torres Barbulillas se encuentra diseñado a fin de poder ser desarrollado en un periodo de 24 bimestres, considerando 2 bimestres para la obtención de las autorizaciones ambientales y licencias de construcción, 3 bimestres para el tema de preparación del sitio y 19 bimestres para el tema de la construcción, en este sentido y tomando en consideración que la superficie total del predio propiedad del promovente es de 5,000.0 m^2, se pretende solicitar autorización en materia de impacto ambiental para una superficie de 4,506.38 m^2 para realizar la obra civil, el área de jardineras y senderos.

Fotografia aérea con sobreposición del proyecto ejecutivo de las Torres Barbulillas



II.1.2 Selección del sitio

El turismo en México se ha consolidado en los años recientes como una de las principales actividades que contribuyen al desarrollo de la población y a la economía de nuestro país. Con datos de la Organización Mundial de Turismo (OMT) se dio a conocer que México ocupó el sexto lugar del mundo en la clasificación de llegada de turistas internacionales, registrando el arribo de 39.3 millones durante 2017. (DOF, 2019)

En este sentido y de acuerdo con cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), a nivel nacional el sector turístico genera cerca de 10 millones de empleos (4 millones directos y 6 millones indirectos e inducidos), los cuales han seguido creciendo a un ritmo mayor que los del resto de la economía, por lo que se estima que, por cada empleo directo en actividades turísticas, se crea de manera indirecta uno y medio más. Para el segundo trimestre de 2018, el número de empleos directos generados por el sector fue de
4.13 millones, lo que significó un máximo histórico de la serie desde 2006 y representó 8.6% del empleo total. (DOF, 2019)

Históricamente, el turismo ha sido la principal actividad económica para el Estado de Guerrero. Según el Instituto Nacional de Geografía y Estadística, en 2013, las actividades terciarias, entre las que se encuentran el comercio, los transportes, los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles, la hotelería y la gastronomía, aportaron el 74% del PIB del Estado. Durante 2014 aportaron el 69.44% del Producto Interno Bruto del Estado. En este sentido y de acuerdo con la Secretaría de Fomento al Turismo del Estado de Guerrero, entre 2005 y 2014, la derrama económica que esta actividad aportó fue variable. El nivel más alto se alcanzó en 2006, con 4 662.9 miles de millones de dólares, y el más bajo durante 2012, con 3 097.2 miles de millones de dólares. (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero, 2016)

El turismo ha sido desde hace varias décadas la actividad más importante de Guerrero, aquí se encuentran tres polos de gran desarrollo turístico, con visitantes nacionales y extranjeros, mismos que están conformados por la ciudad y Puerto de Acapulco, el pueblo mágico de Taxco y el binomio de playa Ixtapa-Zihuatanejo, cada uno con características propias, destinos vacacionales consolidados, que, hasta la fecha, juegan un papel protagónico en la actividad turística de la entidad. (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero, 2022).

De acuerdo con la SECTUR, Zihuatanejo es la parte tradicional, es aquí donde se inicia la actividad turística, su bahía tiene una extensión de 14,190.05 m2, conformada por varias playas entre las que se encuentran: La Madera, La Ropa, Las Gatas, Playa Principal; colinda con la orilla del centro de la ciudad, flanqueada por el Paseo del Pescador, andador peatonal que se extiende cerca de medio kilómetro desde el Muelle Municipal hasta el Museo Arqueológico. En este Paseo se encuentran tiendas, puestos de artesanías, restaurantes Y La plaza principal y Playa Larga/ Playa Blanca. A su vez la zona de Ixtapa se conforma por la playa El Palmar, Quieta, Linda y la Isla de Ixtapa. En la mayoría de ellas se pueden practicar todo tipo de actividades recreativas y deportes acuáticos como: bucear y surfear, "la banana", lanchas de pedales y el famoso paracaídas entre otros. El destino turístico Ixtapa-Zihuatanejo es catalogado, como el segundo mejor destino del mundo para la pesca deportiva.



La selección del sitio responde a la disponibilidad de un predio con acceso directo o inmediato a la red carretera del corredor Zihuatanejo–Ixtapa y a su inserción dentro del centro de población reconocido por los instrumentos municipales de desarrollo urbano. La Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano Zihuatanejo–Ixtapa 2015–2030 incluye expresamente a Barbulillas dentro de la zona Centro del área de estudio, junto con Zihuatanejo, Ixtapa, La Puerta, La Salitrera y otras localidades del entorno.

- **Técnicos:**

El Lote 07 propiedad del Promovente en el que se pretende desarrollar el proyecto, cuenta con accesibilidad interrumpida que brinda la carretera asfaltada de dos carriles Barra de Potosí - Achotes que conecta con la Carretera con rumbo al Aeropuerto Internacional de Zihuatanejo, la cual a su vez comunica a Ixtapa y Petatlán, facilitando así una movilidad segura y constante a todos los ocupantes y/o visitantes de la proyectadas Villas. La localidad de Playa Blanca en donde se ubica el proyecto cuenta con transporte público, servicios de energía eléctrica y recolección de residuos sólidos urbanos.

En este sentido tomando en consideración las regulaciones municipales existentes, se destaca que el proyecto es viable derivado de que se ubica dentro de un uso de tipo Turístico, esto de acuerdo con la actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano de Zihuatanejo – Ixtapa 2015- 2030, (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero, 2017), aunado a que el proyecto se construirá con arquitectura adaptada al ecosistema costero, puesto que en todas sus fachadas se colocaras techos de palma y se construirán jardines con plantas en su mayoría nativas.

Se precisa destacar los casos de éxitos cercanos a la zona, correspondientes a infraestructura turística, puesto que al oeste se colinda con el Hotel Portofino, al este en 155 metros en línea recta se ubica el Hotel Boutique Bellavista, estos por solo mencionar algunos, los cuales fueron construidos sobre un terreno similar en donde se encuentra el presente proyecto, correspondiente al sistema de topoforma denominado llanura costera salina, por lo que técnicamente existe compatibilidad y acoplamiento técnico del proyecto.

Criterios técnicos

• Accesibilidad desde la carretera federal/nacional Zihuatanejo–Lázaro Cárdenas y conexión con la estructura vial de Ixtapa–Zihuatanejo.
• Posibilidad de ordenar 416 viviendas en 26 torres verticales, reduciendo la dispersión horizontal de la edificación.
• Disponibilidad proyectada de redes internas de agua potable, drenaje sanitario, energía eléctrica subterránea, vialidades, banquetas y alumbrado.
• Superficie suficiente para integrar estacionamientos, áreas verdes, área de donación, equipamiento recreativo y obras de infraestructura.



- **Socioeconómicos:**

De acuerdo con la SECTUR, para el año 2012, Ixtapa-Zihuatanejo contaba con 239 establecimientos de hospedaje que ofertaban 5,055 cuartos, con una estancia promedio en el 2007 de 65.38%, mostrado una disminución en los años subsecuentes y teniendo un ligero repunte (49.59%), en el año 2012.

Tomando en consideración que en la Playa se pueden realizar actividades acuáticas, recreativas y deportivas como: Ski, Buceo, Surf, La banana, Moto ski, Lancha de pedales, Paracaídas, entre otras. En lo que respecta a la Playa Blanca se encuentra dotada de restaurantes rústicos de mariscos, casas de playa y pequeños hoteles. Es ideal para correr y andar a caballo.

En este sentido la ubicación del proyecto dentro de la localidad de Playa Blanca le permite contar con la dotación de servicios básicos como, agua mediante concesión de Conagua, energía eléctrica a través de la Comisión Federal de Electricidad, el manejo de residuos mediante contratos con la Dirección de Saneamiento Básico del H. Ayuntamiento del Municipio, esto sin mencionar todos los materiales, insumos y servicios (Cuerpo de bomberos, paramédicos, servicios hospitalarios, servicio de transporte, servicio de telecomunicaciones, vigilancia pública y privada, áreas de recreación, etc.) que serán abastecidos por establecimientos comerciales ubicados en el mismo Municipio de Zihuatanejo. Tomando en consideración lo descrito anteriormente se determinó una factibilidad del proyecto, ya que en la zona existen gran parte de los servicios necesarios requeridos para la correcta construcción y operación de las Villas (Exceptuando el sistema de red de alcantarillado para el tratamiento de aguas residuales, por lo que el Promovente en aras de hacer un correcto manejo de las aguas residuales, instalara una planta de tratamiento de aguas residuales dentro del proyecto).

Con la construcción y posterior operación del proyecto se contribuirá con la generación de empleos tanto de carácter temporal como permanentes, respectivamente, durante las diferentes etapas proyectadas, esto sin destacar que cuando las Villas entren en operación se contribuirá a generar una mayor derrama económica en la Costas de Zihuatanejo e Ixtapa.

El proyecto se orienta a ampliar la oferta de vivienda adecuada en el municipio y forma parte de un esquema público de atención habitacional. La construcción generará demanda temporal de mano de obra, materiales, transporte y servicios, mientras que la operación incorporará población residente y demanda permanente de servicios urbanos.

- **Ambientales**

Con base en que el presente proyecto se pretende construir sobre una superficie que es del tipo antropogénica derivada de las acciones desarrolladas en el sitio, de las que se pueden resaltar creación de calles en la localidad de Playa Blanca en el año de 1995 y a partir del año 2000 terrenos con agricultura permanente correspondientes a Palmeras cocoteras, se prevé un nulo impacto sobre ecosistemas forestales nativos, esto aunado a que la arquitectura de las Villas será adaptada al ecosistema costero mediante la utilización de techos de palmas, no se tiene contemplado realizar obras construcción de en zona federal marítimo terrestre, por lo que no se interferirá con los hábitos de arribazón de las tortugas marinas.

Cabe destacar que se colocaran luminarias dirigidas tipo LEDS para disminuir la atracción de insectos por las noches, se verificara que todas las villas y áreas que así lo requieran cuenten con focos ahorradores de energía, aunado a que se instalaran paneles y calentadores solares para disminuir el consumo de energía eléctrica abastecida por la CFE, se contara con sistemas de presurización en los tinacos para contar con una mayor presión en el abastecimiento de agua y con ello generar un ahorro, esto sin mencionar que se instalaran en todo el proyecto sanitarios con mecanismos de ahorro de agua, un sistema de tratamiento de aguas residuales ubicado en la cimentación del predio, cabe aclarar que el proyecto arquitectónico contempla una planta tratadora de aguas residuales, la cual será el equipo fundamental del tratamiento primario de aguas negras y grises para su posterior descarga al pozo de absorción, cotará con un sistema de Pretratanmiento con desarenador (En esta etapa se procede a la eliminación de los sólidos de gran tamaño que llegan a la planta de tratamiento), para posteriormente ser canalizada al Tratamiento Primario en los tanques reactores A y B (En esta etapa del tratamiento se eliminan los sólidos en suspensión de las aguas a tratar empleándose para ello, distintos procesos físico-químicos estos sólidos pueden ser: sedimentables, flotantes o coloidales.), posterior se canalizaran a la Etapa de Tratamiento Secundario en los tanques clarificadores A y B (Estos se fundamentan en procesos biológicos en los que se emplean microorganismos para llevar a cabo la eliminación de materia orgánica biodegradable, tanto coloidal como disuelta, así como la eliminación de compuestos que contienen elementos nutrientes N y P), finalmente se llegara a la etapa de Tratamiento Terciario correspondiente al tanque de agua tratada y al pozo de absorción (Tiene como fin de eliminar la carga orgánica residual y aquellas otras sustancias contaminantes no eliminadas en los tratamientos secundarios, generalmente serán: procesos de filtración y desinfección mediante cloración).





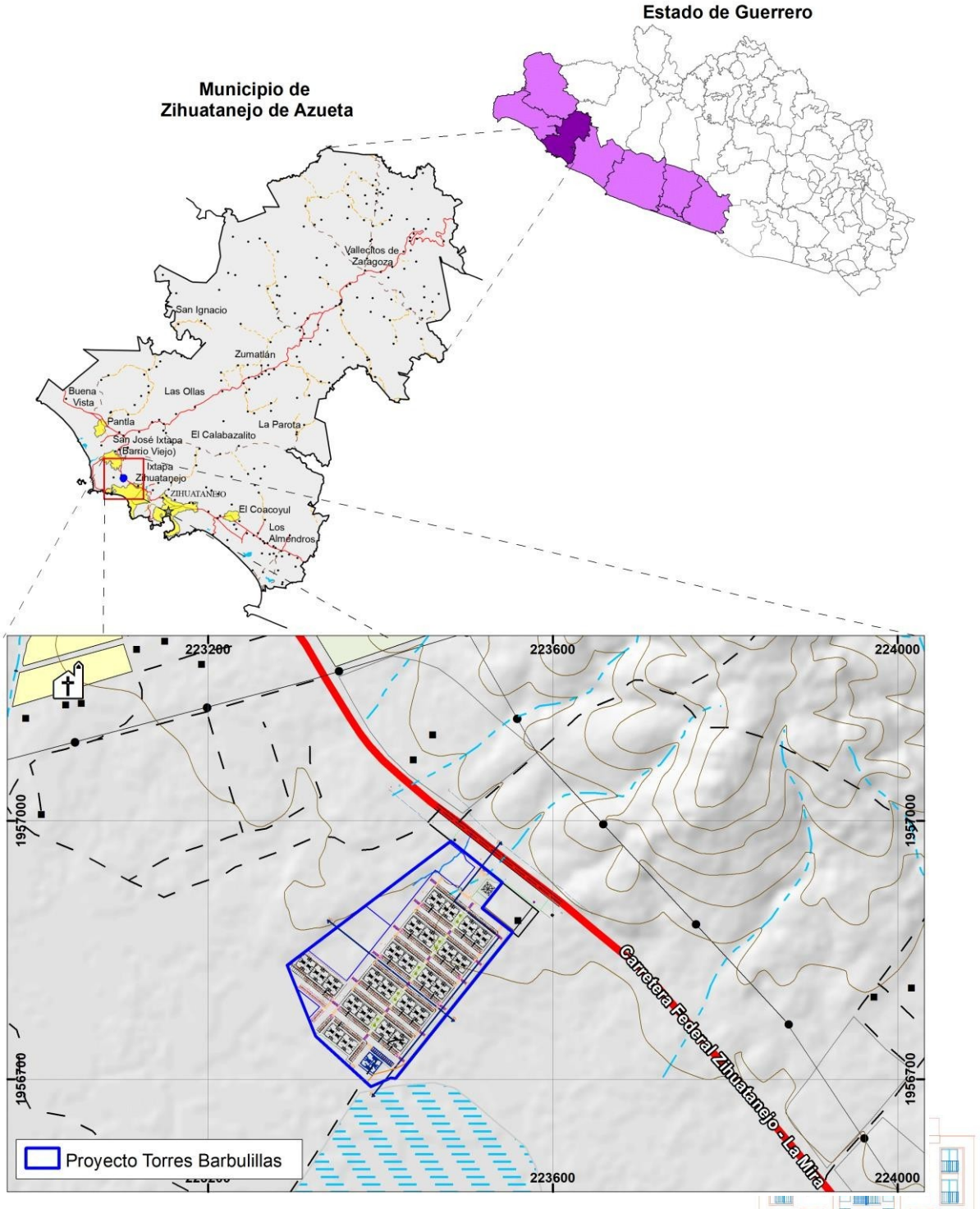
Es de señalar que el predio se ubica fuera de áreas naturales protegidas de carácter municipal, estatal y federal, así como de las zonas de preservación ecológica definidas en los Planes de Desarrollo municipal o estatal, por lo que se señala una buena

compatibilidad para los trabajos en cuestión.



II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El área de construcción de las Torres Barbulillas se localiza en en la localidad de Barbulillas, municipio de Zihuatanejo de Azueta, región Costa Grande del estado de Guerrero. La referencia de acceso consignada por el promovente es la Carretera Nacional Zihuatanejo–Lázaro Cárdenas, entronque Ixtapa–Zihuatanejo, región Costa Grande del Estado de Guerrero, con coordenada geográfica central 17°34´10.19" de latitud norte Y 101°26´43.80" de longitud oeste.



II.1.4 Inversión requerida

El presente proyecto estima una inversión de asciende a $260,915,200.00 (doscientos sesenta millones novecientos quince mil doscientos pesos 00/100 M.N.) aproximadamente.

No se omite destacar que con dichos recursos se planea generar empleos directos e indirectos, así como contribuir en la economía local existente en el sitio, aunado a que dicho recurso contempla el costo necesario para le ejecución de medidas ambientales y el cumplimiento de los términos y condicionantes que se establezcan en la autorización ambiental.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

- Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (en m2)

El predio del proyecto cuenta con una superficie total de 38,400.00 M^2, sustentado mediante Escrituras Públicas No. 47,635, Volumen Tricentésimo Décimo Octavo consignada por el Notario Público Número Tres del Distrito de Azueta.

- Superficie (en m2) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

El presente estudio de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular comprenderá de la preparación del sitio, construcción y operación de unas villas con edificación y arquitectura adaptada al ecosistema costero, compuesta por 3 edificios de 4 plantas, 1 área de descanso con alberca, 1 área de estacionamiento con gimnasio y cancha de padel, 1 zona de recepción y bodega, 1 zona de administración, 1 área de cisterna y cuarto de bombas y finalmente 1 área para planta tratadora de aguas residuales, esto dentro de una superficie de 2,944.72 m^2, la cual corresponde al 58.89% de la superficie total del Predio.

- 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, bosque, matorral, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

De acuerdo con en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) y Carta de uso de suelo y vegetación 1:250 000, Serie VII, el área del proyecto se ubica en vegetación de dunas costeras, sin embargo, con base en los trabajos de campo realizados en el proyecto, predios colindantes y la imagen satelital de Google Earth, Mapa Digital de México (MDM), vuelo con aeronave no tripuladas, el área del proyecto presenta Agricultura del tipo permanente representada por las palmeras cocoteras (*Cocos nucifera*), por lo que el área por afectar está proyectada sobre la superficie que ocupara la obra civil y los senderos las cuales corresponde a 3,898.08 m^2 equivalente al 77.96% de la superficie total del predio, sin embargo, se pretende que el proyecto integre especies de flora silvestre nativas en sus áreas verdes y jardineras con lo cual se pretende aprovechar el valor paisajístico con el que cuenta la zona.



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

El área de proyecto se ubica en vegetación de dunas costeras y de acuerdo con Plan Director de Desarrollo Urbano Zihuatanejo – Ixtapa 2015-2030, se localiza en un uso de suelo Turístico. Los cuerpos de agua permanentes cercanos al proyecto son: al suroeste El Océano Pacífico-Bahía de Zihuatanejo el cual se ubica a menos de 100 metros y a escasos 500 metros al noreste se ubica una corriente de agua de tipo intermitente con nombre de la subcuenta Zihuatanejo, con clave RH19Ca.

Para determinar el uso actual del suelo y la clasificación de la vegetación se consultó la carta de uso de suelo y vegetación serie V, escala 1:250,000, Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI) y material bibliográfico, posteriormente a través de un proceso de comparación por sobre posición de ambas cartografías, se homologaron las imágenes hacia la de INEGI y el resultado obtenido es que la superficie que se contempla para el desarrollo del proyecto, es vegetación del tipo Dunas Costeras.

En la colindancia hacia la zona poniente del proyecto, encontramos al Océano Pacífico que localmente se conoce como Bahía de Potosí y la Playa se denomina Playa Blanca, el Océano Pacífico se constituye como el principal litoral marítimo del país con toda la riqueza ecológica, comercial y turística que representa.

En esta zona de la Costa Grande hay muchos sistemas conformados por pequeños ríos o arroyos o bien pequeñas lagunas, este caso no es la excepción así que en línea recta hacia el oriente, aproximadamente, se conforman unas zonas bajas sujetas a inundación en la que principalmente encontramos a la laguna del aeropuerto, situada aproximadamente 3 km de la zona de estudio, en dirección este aproximadamente a 2 km de distancia se encuentra el principio del sistema lagunar conocido como la Laguna del Carrizo, la Barra de Potosí, forma parte de un sistema mucho más alejado y se encuentra a unos 5 Km de distancia. Destacando que las actividades que se presentaran en el presente proyecto no afectaran directa e indirectamente.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En la zona donde se localiza el proyecto existen un importante crecimiento en relación con la actividad turística y sobre todo con los desarrollos habitacionales que sirven de sitios de descanso para poder pasar un fin de semana relajado y en completo descanso alejado de las áreas de conflictos por el tráfico.

La zona de hotelera, turística y residencial de Ixtapa-Zihuatanejo, cuenta con una vocación tradicional turística por más de tres décadas a la fecha, es por eso que en la actualidad, en las cercanías de la zona donde se pretende desarrollar el Proyecto, podemos encontrar cierto tipo de equipamiento urbano debido a la infraestructura hotelera y de servicios con los que se cuenta, es por esta razón aunado a las características propias del proyecto que existirá la necesidad de introducir servicios, como lo es con la disponibilidad de agua potable y drenaje. Sim barago con el fin de contar con el agua suficiente y no solo depender del abasto de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en el proyecto se cuenta con dos pozos artesanales de agua. En lo que respecta a la energía eléctrica esta es suministrada mediante contrato con la Comisión Federal de Electricidad CFE;

La infraestructura y equipamiento, que se tiene es de una pavimentación en funcionamiento con recubrimiento de concreto en operación, así como una circulación en 2 sentidos habilitados . No se omite destacar que la principal actividad económica del municipio es el turismo por la calidez de sus playas y variedad culinaria, por lo que se ha desarrollado la construcción de infraestructura hotelera principalmente en Ixtapa y Zihuatanejo, encontrándose hoteles hasta de Gran Turismo y Categoría Especial (Hotel-Boutique).

- Vialidad

Con vialidades internas la cual comunicaran el predio del Promovente con la Carretera la Barra de Potosí - Achotes, en el Municipio de Zihautanejo de Azueta.

- Transporte

la Carretera la Barra de Potosí - Achotes, cuenta con medios de transporte que son: Colectivo, taxi y camioneta.



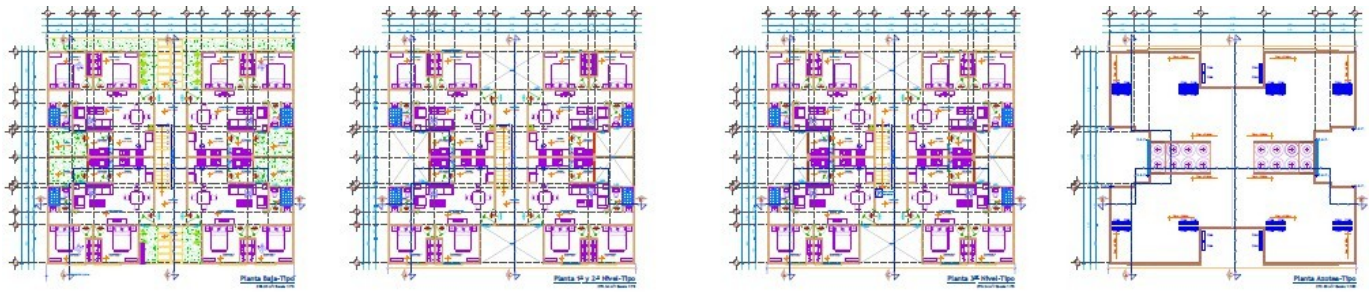
II.2 Características particulares del proyecto

El conjunto estará formado por 26 torres de cuatro niveles. Cada nivel alojará cuatro viviendas, resultando 16 viviendas por torre y 416 viviendas en total. Las unidades tendrán
60.84 m² y estarán integradas por dos recámaras, sala-comedor, baño completo, cocina y cuarto de servicio/área de lavado con lavadero y espacio para lavadora. Las 104 viviendas de planta baja tendrán acceso a jardín privado.

El sistema constructivo indicado en la memoria técnica consiste en estructura monolítica de concreto armado, con muros y losas colados en sitio mediante concreto premezclado, desplantada sobre losa de cimentación. Esta descripción sustituye el sistema constructivo del documento base anterior, que correspondía a un proyecto distinto.

Parámetro	Configuración
Torres	26
Niveles	4 por torre
Viviendas por nivel	4
Viviendas por torre	16
Total de viviendas	416
Superficie por vivienda	60.84 m²
Distribución básica	2 recámaras, sala-comedor, baño, cocina y área de lavado
Sistema estructural	Concreto armado monolítico; muros y losas colados en sitio
Cimentación	Losa de cimentación

Imagen de conjunto de la planta baja y planta alta del Proyecto





Descripción particular.

El edificio A estará al centro del predio y contendrá 4 plantas de las cuales las tres primeras plantas contendrá las 3 Villas con un total de 21 recamaras, mientras que la cuarta planta corresponderá al Roff Garden.

Imagen digital fotorrealista de la planta baja del Edificio A



Imagen digital fotorrealista de la fachada principal del Edificio A



Áreas que integraran el Edificio A

No.	Plantas	Villa 1	Villa 2	Villa 3	Superficie Total
1	Baja	363.69 m2	305.85 m2	305.85 m2	975.39 m2
		Cocina	Cocina	Cocina	
		Comedor	Comedor	Comedor	
		Sala	Sala	Sala	
		Recamara Principal	Recamara Principal	Recamara Principal	
		Baño/Vestidor	Baño/Vestidor	Baño/Vestidor	
		Baño completo	Baño completo	Baño completo	
		Family Romm	Family Romm	Family Romm	
		Recamara 02	Recamara 02	Recamara 02	
		Baño completo	Baño completo	Baño completo	
		Balcón R02	Balcón R02	Balcón R02	
		Recamara 03	Bodega	Bodega	
		Baño completo	Terraza	Terraza	
		Balcón R03	Pie de playa	Pie de playa	
		Bodega	Alberca	Alberca	
		Terraza	Cuarto de lavado	Cuarto de lavado	
		Pie de playa	Baño de servicio	Baño de servicio	
		Alberca			
		Cuarto de lavado			
		Cuarto de servicio			
		Baño de servicio			
2	Primer Nivel	340.37 m2	282.36 m2	282.36 m2	905.09 m2
		Cocina	Cocina	Cocina	
		Comedor	Comedor	Comedor	
		Sala	Sala	Sala	
		Recamara Principal	Recamara Principal	Recamara Principal	
		Baño/Vestidor	Baño/Vestidor	Baño/Vestidor	
		Baño completo	Baño completo	Baño completo	
		Family Romm	Family Romm	Family Romm	
		Recamara 02	Recamara 02	Recamara 02	
		Baño completo	Baño completo	Baño completo	
		Balcón R02	Balcón R02	Balcón R02	
		Recamara 03	Bodega	Bodega	
		Baño completo	Terraza	Terraza	
		Balcón R03	Alberca	Alberca	
		Bodega	Cuarto de lavado	Cuarto de lavado	
		Terraza	Baño de servicio	Baño de servicio	
		Alberca			
		Cuarto de lavado			
		Cuarto de servicio			
		Baño de servicio			
3	Segundo Nivel	320.30 m2	262.15 m2	262.15 m2	844.60 m2
		Cocina	Cocina	Cocina	
		Comedor	Comedor	Comedor	
		Sala	Sala	Sala	
		Recamara Principal	Recamara Principal	Recamara Principal	
		Baño/Vestidor	Baño/Vestidor	Baño/Vestidor	
		Baño completo	Baño completo	Baño completo	
		Family Romm	Family Romm	Family Romm	
		Recamara 02	Recamara 02	Recamara 02	
		Baño completo	Baño completo	Baño completo	
		Balcón R02	Balcón R02	Balcón R02	
		Recamara 03	Bodega	Bodega	
		Baño completo	Terraza	Terraza	
		Balcón R03	Cuarto de lavado	Cuarto de lavado	
		Bodega	Baño de servicio	Baño de servicio	
		Terraza			
		Cuarto de lavado			
		Cuarto de servicio			
		Baño de servicio			
4	Roofgarden	159.93 m2	155.87 m2	155.87 m2	471.67 m2
		Barra/Asador	Barra/Asador	Barra/Asador	
		Baños generales 2	Baños generales 2	Baños generales 2	
		Bodega	Bodega	Bodega	
		Área de estar	Área de estar	Área de estar	
		Alberca	Alberca	Alberca	
		Asoleadero	Asoleadero	Asoleadero	



Descripción particular.

El edificio B estará al en la esquina suroeste del predio, contendrá 4 plantas de las cuales las tres primeras plantas tendrá una Villa con un total de 9 recamaras, mientras que la cuarta planta corresponderá al Roff Garden.

Imagen digital fotorrealista de la planta baja y Roofgarden del Edificio B



Imagen digital fotorrealista de la fachada principal del Edificio B





Áreas que integraran el Edificio B

No.	Plantas	Villa 1	Superficie Total
1	Baja	366.95 m2	366.95 m2
		Cocina	
		Comedor	
		Sala	
		Recamara Principal	
		Baño/Vestidor	
		Baño completo	
		Family Romm	
		Recamara 02	
		Baño completo	
		Balcón R02	
		Recamara 03	
		Baño completo	
		Balcón R03	
		Bodega	
		Terraza	
		Pie de playa	
		Alberca	
		Cuarto de lavado	
		Cuarto de servicio	
		Baño de servicio	
2	Primer Nivel	343.30m2	343.30 m2
		Cocina	
		Comedor	
		Sala	
		Recamara Principal	
		Baño/Vestidor	
		Baño completo	
		Family Romm	
		Recamara 02	
		Baño completo	
		Balcón R02	
		Recamara 03	
		Baño completo	
		Balcón R03	
		Bodega	
		Terraza	
		Alberca	
		Cuarto de lavado	
		Cuarto de servicio	
		Baño de servicio	
3	Segundo Nivel	331.31 m2	331.31 m2
		Cocina	
		Comedor	
		Sala	
		Recamara Principal	
		Baño/Vestidor	
		Baño completo	
		Family Romm	
		Recamara 02	
		Baño completo	
		Balcón R02	
		Recamara 03	
		Baño completo	
		Balcón R03	
		Bodega	
		Terraza	
		Cuarto de lavado	
		Cuarto de servicio	
		Baño de servicio	
4	Roofgarden	155.87 m2	471.67 m2
		Barra/Asador	
		Baños generales 2	
		Bodega	
		Área de estar	
		Alberca	
		Asoleadero	



Descripción particular.
El edificio C estará al en la esquina sureste del predio, contendrá 4 plantas de las cuales las tres primeras plantas tendrá una Villa con un total de 9 recamaras, mientras que la cuarta planta corresponderá al Roff Garden.

Imagen digital fotorrealista de la planta baja y Roofgarden del Edificio C



Imagen digital fotorrealista del lateral - frontal de la fachada principal del Edificio C



Áreas que integraran el Edificio C

No.	Plantas	Villa 1	Superficie Total
1	Baja	366.95 m2	366.95 m2
		Cocina	
		Comedor	
		Sala	
		Recamara Principal	
		Baño/Vestidor	
		Baño completo	
		Family Romm	
		Recamara 02	
		Baño completo	
		Balcón R02	
		Recamara 03	
		Baño completo	
		Balcón R03	
		Bodega	
		Terraza	
		Pie de playa	
		Alberca	
		Cuarto de lavado	
		Cuarto de servicio	
		Baño de servicio	
2	Primer Nivel	343.30m2	343.30 m2
		Cocina	
		Comedor	
		Sala	
		Recamara Principal	
		Baño/Vestidor	
		Baño completo	
		Family Romm	
		Recamara 02	
		Baño completo	
		Balcón R02	
		Recamara 03	
		Baño completo	
		Balcón R03	
		Bodega	
		Terraza	
		Alberca	
		Cuarto de lavado	
		Cuarto de servicio	
		Baño de servicio	
3	Segundo Nivel	331.31 m2	331.31 m2
		Cocina	
		Comedor	
		Sala	
		Recamara Principal	
		Baño/Vestidor	
		Baño completo	
		Family Romm	
		Recamara 02	
		Baño completo	
		Balcón R02	
		Recamara 03	
		Baño completo	
		Balcón R03	
		Bodega	
		Terraza	
		Cuarto de lavado	
		Cuarto de servicio	
		Baño de servicio	
4	Roofgarden	155.87 m2	471.67 m2
		Barra/Asador	
		Baños generales 2	
		Bodega	
		Área de estar	
		Alberca	
		Asoleadero	



Descripción particular.

El área de descanso con alberca estará ubicada entre los edificios B y C del Predio, contendrá solo una planta en la cual solo el área de descanso estará techada tipo cuatro aguas con hoja de palma.

No.	Plantas	Área de descanso	Alberca	Superficie Total
1	Baja	243.81m2	164.949 m2	408.75 m2
		Asoleadero		
		Barra/Cocina		
		Restaurante		
		Terraza		

Imagen digital fotorrealista de la fachada frontal del área de descanso con alberca



Imagen digital fotorrealista tipo lateral - frontal del área de descanso con alberca



Descripción particular.

El área del estacionamiento estará ubicada en la parte norte del terreno sobre la planta baja, tendrá capacidad para 15 cajones, así mismo se encontrará una zona de bodega para paquetería, la zona de acceso, el área de recepción y área de administración, en la segunda planta se encontrará el gimnasio y la cancha de pádel.

Imagen topográfica en vista plana de la planta baja del área descrita

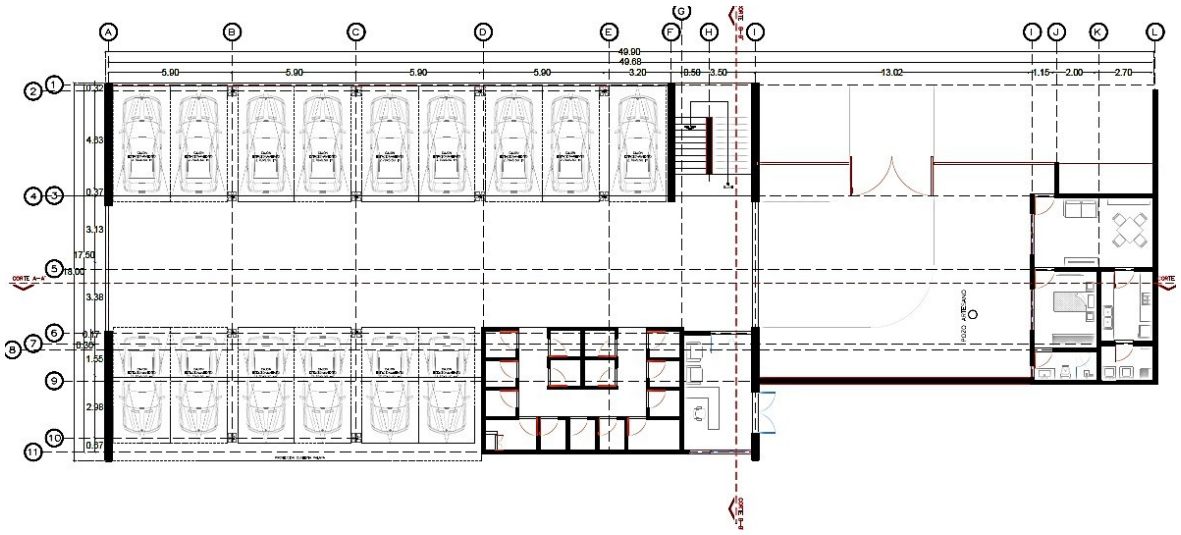
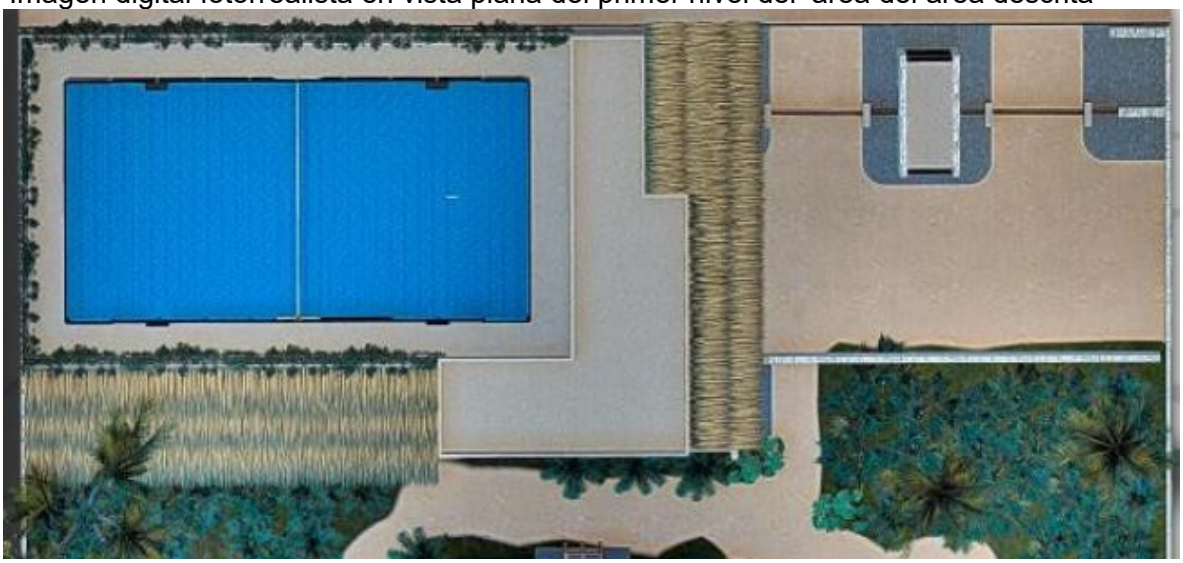


Imagen digital fotorrealista en vista plana del primer nivel del área del área descrita



II.2.1 Programa general de trabajo

El programa general actualizado comprende 12 meses, de septiembre de 2026 a agosto de 2027. La fase administrativa inicia con la verificación del predio en septiembre de 2026; los estudios y anteproyecto urbano-arquitectónico se programan para octubre; el proyecto ejecutivo urbano y arquitectónico y las gestiones de autorización/asignación se concentran entre octubre y noviembre. La construcción se desarrolla de forma escalonada: las terracerías de urbanización se extienden aproximadamente de noviembre de 2026 a febrero de 2027; agua y drenaje, de diciembre de 2026 a marzo de 2027; electrificación, de enero a abril de 2027; pavimentación, de febrero a mayo de 2027; y las terracerías para edificación continúan aproximadamente de marzo a junio de 2027. En edificación, cimentaciones y servicios inician en enero de 2027, seguidos por estructuras, instalaciones, acabados y colocaciones, con actividades superpuestas hasta agosto de 2027.

PROGRAMA DE EJECUCION GENERAL DE LOS TRABAJOS

Código	Descripción	sep-26	oct-26	nov-26	dic-26	ene-27	feb-27	mar-27	abr-27	may-27	jun-27	jul-27	ago-27
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
No.	ADMINISTRATIVO												
1	AUTORIZACIÓN DE TERRENO												
	VERIFICACIÓN DEL PREDIO												
2	ESTUDIOS Y ANTEPROYECTO												
	ESTUDIOS, ANTEPROYECTO URB.-ARQ.												
3	PROYECTO EJECUTIVO												
3.1	PROYECTO URBANO												
3.2	PROYECTO ARQUITECTÓNICO												
4	AUTORIZACIÓN DE PROYECTO												
	VERIFICACIÓN DEL PROYECTO DE VIVIENDA												
5	FIRMA DE CONTRATO												
	ASIGNACIÓN DE PROYECTO												
	CONSTRUCCIÓN												
6	URBANIZACIÓN												
6.1	TERRACERÍAS												
6.2	AGUA Y DRENAJE												
6.3	ELECTRIFICACIÓN												
6.4	PAVIMENTACIÓN												
6.5	TERRACERÍAS PARA EDIFICACIÓN												
7	EDIFICACIÓN												
7.1	CIMENTACIONES Y SERVICIOS												
7.2	ESTRUCTURAS												
7.3	INSTALACIONES												
7.4	ACABADOS												
7.5	COLOCACIONES												
	TERMINACIÓN												
8	ENTREGA DE VIVIENDAS				6 VIV	20 VIV	20 VIV	20 VIV	70 VIV	70 VIV	70 VIV	70 VIV	70 VIV

II.2.2 Preparación del sitio

Para la etapa de preparación del sitio, se realizarán actividades de reconocimiento del terreno con el grupo de topógrafos con sus asistentes, para empezar, hacer al mismo tiempo el trazo del terreno, marcaje de puntos para las vialidades con la construcción de mojoneras de concreto, dichas actividades se tienen previstas en los dos primeros meses de trabajo.

Durante esta etapa las principales actividades serán: el desmonte de hierbas, arbustos y árboles adultos ubicados dentro de las obras civiles por desarrollar, aunado al despalme. Por lo que será necesario el rescate de renuevos de flora silvestre que se encuentren con alturas viables paras rescates; el ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre, además de la capacitación del personal.

- Rescate de flora silvestre

Se rescatarán especies de importancia ambiental de flora como parte de las acciones previas al desmonte y despalme, con el objeto de propiciar y asegurar la continuidad de la evolución de los ecosistemas ambientales y la biodiversidad de las especies, lo anterior reflejará una disminución en la pérdida de flora y alteración del ecosistema, causados por el desplante y la construcción. El rescate deberá enfocarse principalmente en las especies protegidas y de aquellas de lento crecimiento y difícil propagación en un vivero de acuerdo con los criterios considerados de acuerdo en el "Programa de Rescate y Reubicación de flora silvestre".

- Ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre

Previo a las actividades de desmonte y movimientos de maquinaria se realizará la aplicación de técnicas de rescate y reubicación de ejemplares faunísticos que pudieran localizarse en las áreas de construcción con especial énfasis sobre los Cangrejos fantasmas, es importante considerar acciones para ahuyentar la fauna cercana. La sola presencia de personal provoca un alejamiento de la fauna de las zonas de trabajo, aprovechando esta situación, se plantea la situación de provocar el mismo efecto por medios inducidos.

- Rescate y conservación del suelo

Las acciones planteadas en esta actividad tienen como finalidad rescatar y conservar el suelo orgánico producto del despalme del ancho total de las vialidades internas del proyecto para ser utilizado posteriormente en las glorietas y camellones; Previo al despalme se establecerán los sitios para el almacenamiento temporal del suelo orgánico, delimitando las áreas por medio de estacas, cinta preventiva, algún medio visual como letreros, etc.

- Desmonte

La actividad de desmonte consiste en roza de arbustos y maleza que se ubiquen dentro del área del trazo del proyecto; por lo cual esta actividad se realizará mediante el uso de maquinaria y herramienta menor, la tala de los árboles ubicados en los polígonos de afectación será mediante derribo direccionado y se observarán en general las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 01 001/11 de la cual se puede resaltar lo siguiente:

- Tala, consistirá en cortar los árboles y arbustos.
- Roza, consistirá en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembras.
- Desenraice, consistirá en sacar los troncos o tocones con o sin raíces.
- Limpia y disposición final, que consiste en retirar el producto del desmonte al banco de desperdicios que cuenten con autorización vigente.

El desmonte se hará solamente en las áreas de obra civil según lo establecido en el proyecto ejecutivo, dejando a salvo a toda la que incida en los polígonos de las áreas verdes y lotes por vender.

Los trabajos se realizarán asegurando que toda la materia vegetal quede fuera de las zonas destinadas a la construcción, evitando dañar árboles fuera del área indicada en el proyecto; cualquier daño a la vegetación fuera de dicha área, será responsabilidad del Contratista de Obra y la restituirá por su cuenta y costo, de acuerdo con las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

El responsable ambiental del proyecto, indicarán los árboles o arbustos que deban respetarse; en este caso, el Contratista de Obra tomará las providencias necesarias para no dañarlos y únicamente se cortarán las ramas que afecten la visibilidad de las vialidades internas, procurando conservar la simetría y buena apariencia del árbol. En cualquier caso, se respetarán los árboles y la vegetación adyacente a las parcelas.

Dentro de las actividades previas a la construcción del sitio se construirán edificaciones temporales para diversos usos, las cuales son:

- Almacenes, bodegas y talleres. - Que servirán para el almacenaje de herramientas y equipo, Bodega de materiales, Centro de acopio temporal de plantas, Carpa para alimentos de trabajadores de obra.

- Instalaciones sanitarias. - Se instalarán sanitarios portátiles, a razón de uno por cada 10 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios estará a cargo de la empresa que se contrate.

II.2.3 Construcción

La construcción comprenderá las obras de cimentación, estructura monolítica de concreto armado, muros y losas colados en sitio, instalaciones hidrosanitarias y eléctricas, acabados, vialidades, banquetas, estacionamientos, áreas verdes, equipamiento recreativo y obras de conexión de servicios. El concreto será premezclado, por lo que se deberán definir zonas controladas para descarga, lavado de herramientas y manejo de residuos de concreto, evitando vertimientos al suelo natural o drenajes.

Las excavaciones se realizarán de acuerdo con el proyecto estructural y el estudio de mecánica de suelos. El material producto de excavación susceptible de aprovechamiento podrá reutilizarse en rellenos y nivelaciones; los excedentes deberán transportarse a sitios autorizados por la autoridad competente. No se permitirá su depósito en cauces, humedales, áreas con vegetación conservada o derechos de vía.

Durante la obra se aplicará mantenimiento preventivo a maquinaria y vehículos para reducir fugas de combustibles y lubricantes. Los mantenimientos mayores deberán realizarse fuera del predio en talleres establecidos. Cuando sea indispensable una reparación menor en sitio, se utilizarán charolas o superficies impermeables para contener derrames.

Obras civiles generales consideras por desarrollar dentro del proyecto:

- Construcción de muros de mampostería y escaleras

En dicha actividad se construirán muros de mampostería ubicados en el proyecto para formar terrazas y lograr niveles apegados a la topografía del terreno con dirección este – oeste; en dichos muros se utilizarán las rocas fragmentadas en el sitio.

La escalera será armada y colada en el los puntos de conexión entre los diferentes niveles del proyecto; primeramente, se colocará el acero en el cual los estribos rodearán a las varillas longitudinales y quedarán firmemente unidos a ellas, posteriormente se colocarán las cimbras y moldes las cuales se construirán de manera que puedan ser retirados sin dañar el concreto. Cuando se considere necesario se dejarán aberturas temporales en la base y otros lugares de las cimbras o moldes, para facilitar su limpieza, inspección y la colocación del concreto. Finalmente se realizará el colado el cual será continuo hasta la terminación del elemento estructural.

- Cimentación

La cimentación es el conjunto de elementos de carga (vigas, zapatas y losas) sobre los que se apoya una vivienda. Permite distribuir el peso de la edificación hacia el suelo, de modo que no se rebase su resistencia ni se hunda. Para cumplir con su propósito, una buena cimentación debe cubrir los siguientes requisitos:

• Ser bastante fuerte para no agrietarse y evitar asentamientos; adaptarse a posibles movimientos del terreno.
• Ser más ancha cuando esté sobre un suelo blando que cuando se construya en un suelo firme.



- Zapatas corridas de piedra en terrenos duros o intermedios.

Zapatas aisladas bajo columnas. Utilizadas preferentemente en suelo duro; deberán contar con vigas de liga.

Zapata corrida de concreto para terrenos con suelo intermedio a blando.

Losa de cimentación para suelos blandos o de arena suelta, de poca resistencia.

Antes de construir la cimentación, se debe trazar en su posición definitiva sobre el terreno, para lo cual se hacen las siguientes recomendaciones:

• En el caso de las cimentaciones con base de losa, se recomienda la existencia de un dentellón o escantillón en el borde y debajo de cada muro, para reforzar la losa y lograr una mejor distribución de esfuerzos hacia el suelo, y evitar así posibles hundimientos locales o penetración de la losa.

• Una vez trazada la cimentación, se deben excavar las zanjas para los dentellones o para las zapatas corridas, así como excavar y colocar drenaje e instalaciones.

Cimentación de mampostería de piedra

Es más económico hacer zapatas corridas de piedra si en la zona se consigue piedra y el terreno es duro o medio. El proceso de construcción es como sigue:

i. Excavar una zanja 5 cm más profunda de lo necesario y verificar la profundidad y el nivel.
ii. Aplanar con pisón de mano el fondo de la zanja.
iii. En el fondo colar una plantilla o capa de concreto pobre. Como opción se puede colocar pedacería de tabique entre dos capas de mezcla de mortero.
iv. Si hay mucha humedad en la zona se puede poner una capa de plástico y sobre
v. ésta construir el cimiento; el plástico puede envolver las paredes del cimiento.
vi. Finalmente se va levantando la zapata en forma de trapecio dejando ancladas las barras de refuerzo de los castillos dentro del cimiento.
vii. El ancho en la base de la zapata será de 220 cm para una de cuatro pisos; la profundidad será de 190 cm o a menor profundidad si se encuentra suelo muy compacto o roca.
viii. Las piedras serán pegadas con mortero y se colocarán cuatrapeadas.
ix. En la parte superior de la zapata se construye una cadena de desplante que servirá para ligar todos los elementos de la cimentación. Debe cuidarse la colocación de cimbra para el colado de la cadena.

- Muros con refuerzo

Los muros se deben reforzar con castillos para dar la resistencia a los edificios, así como a todos aquellos que incluirán obra civil.

La forma correcta de construir con base de ladrillos o bloques reforzados es la siguiente:



• Se coloca el acero de los castillos de manera previa dentro de la cimentación y se arman completamente.
• Después se construyen (se levantan) los muros.
• Luego se hace la cimbra y se cuelan los castillos.
• Se coloca el acero de refuerzo de las dalas que se unirán a la parte superior de los castillos para que, de esta forma, se integre completamente el sistema

- Reforzamiento de puertas y ventanas. Posición de los castillos

Todos los huecos de puertas y ventanas deben tener refuerzo a base de castillos y dalas. De la misma manera, los pretiles deben ser reforzados con castillos y, si son de más de 50 cm de altura, también se les debe construir una dala superior.

- Losas de concreto reforzado

La losa es una placa horizontal hecha de concreto, que cubre espacios y se apoya en vigas, columnas y muros. Sirve de techo o del piso de la planta alta y debe soportar el peso de muebles y personas.
La losa se refuerza con una parrilla de acero en dos direcciones en la parte de abajo, pero debe quedar a 2 cm sobre la cimbra para que el recubrimiento de concreto proteja el acero. Arriba de muros y vigas se ponen otras barras llamadas bastones. En los volados (marquesinas o balcones) hay que extender los bastones ya que en el volado el refuerzo ¡se pone por arriba!

El espesor de la losa debe ser mínimo de 10 cm (se puede hacer de 12 cm). Se refuerza con barras (varillas) de 3/8 de pulgada (⅜"), se les llama del #3 y se separan generalmente cada 30 cm. Esto se indica así: #3@30.

- Armado de losas de concreto

Carga de azotea con enladrillado o losa de entrepiso para la planta alta, = 900 kg/m²
• Concreto, fc' = 200 kg/cm²
• Barras de acero fy = 4200 kg/cm²

- Cimbra para las losas

Usa una cimbra hecha de tarimas de madera apoyadas en vigas madrinas y en puntales verticales (polines). La tarima puede ser de tablitas o bien de hojas de triplay de 19 mm, clavadas sobre barrotes de madera de 2 x 4" (aunque su medida real es de 4 x 7 cm).

Se debe colocar un puntal vertical, al menos a cada metro en una dirección y a no más de 1.5 m en la otra. Restringe los puntales con barrotes o tablas clavadas entre ellos y un poco inclinadas. Abajo del puntal se pone un barrote o una tabla (se llama arrastre) y una cuña (un pedazo de madera en triángulo).

- Colado de losas de concreto



El día que se va a colar la losa, se debe empezar muy temprano y conseguir mucha ayuda. Se necesita de cinco a diez personas para colar la losa mediana. Deben estar colocadas ya las tuberías y cajas de instalaciones eléctricas, así como tuberías de agua y bajadas de drenaje.

Una vez colada la losa, hay que "curarla", es decir, mantenerla húmeda durante al menos siete días, eso permitirá que el concreto tenga mayor calidad y se reduzcan las posibilidades de agrietamiento por cambios de temperatura en su etapa temprana.

Para que la losa quede bien plana y horizontal, se marcan niveles y se usa una regla (una tabla larga bien derechita) y una llana.

Los puntales se quitan ¡hasta 14 días después de colar!

- Instalación de varillas de acero

Para el diseño de las losas de concreto se debe tener en cuenta que las juntas transversales son mayores que el de las placas de concreto simple, este sistema de losas utiliza juntas de contracción y adicionalmente acero de refuerzo para controlar las fisuras de las losas por contracción y controla la aparición de grietas, estas parrillas se presentan para las siguientes losas: Para losas con longitud de mayor dimensión de planta superior a 24 veces del espesor de la misma. Losas con relación largo/ancho mayor que 1.4 Losas de forma irregular es decir diferentes a las cuadradas o rectangulares. Las barras serán corrugadas con un límite de fluencia mínimo de 420 Mpa (42000 Kg/cm2).

- Vaciado de concreto

La descarga del concreto se ejecuta en el momento que las formaletas y las dovelas estén fijas y engrasadas, el concreto se debe descargar lo más bajo posible no mayor a 1.50 m para prevenir la segregación del material, la descarga debe hacerse uniformemente de un lado al otro en franjas separadas que faciliten la distribución uniforme del concreto.

- Vibrado de concreto

Es de vital importancia el vibrado del concreto hidráulico para la vida futura del concreto y evitar las burbujas de aire evitando la disminución de la resistencia de este, mejorando la impermeabilidad, adherencia y apariencia superficial del concreto, el equipo se debe introducir verticalmente.

El concreto una vez vibrado y puesto en las losa o tramo que se va a fundir se debe ayudar con un rodillo para poder extender la mezcla o en caso tal una regla vibratoria seguido con el flotado del concreto para pulir el acabado superficial del concreto quitando imperfecciones en su superficie como los poros.

- Allanado de concreto

Al pasar el rodillo se debe hacer el flotado ya que pule el acabado superficial del concreto quitando imperfecciones en su superficie como los poros. Los acabados superficiales contra elementos adyacentes como formaletas y otros carriles deberán hacerse con herramienta manual así mismo se corrige las imperfecciones dejadas en sobre la

superficie del flotado.
El micro texturizado se ejecuta en el momento que el concreto este lo suficiente plástico y se allá evaporado un poco el exceso de agua, ya que nos ayuda a retirar la capa brillante de lechada que queda sobre la superficie del pavimento creando una textura segura para un mejor agarre de las llantas de los vehículos con la losa.

- Proyecto del Sistema de riego.
- Colocación de jardín

El acabado de las jardinera consistirá en: a) el afinado de las superficies y el cubrimiento con tierra vegetal para las zonas niveladas, b) siembra del césped nativo o tendido de rollos manuales y c) reforestación con árboles mayores a 2.00 metros de altura que serán proporcionados por viveros autorizados, d) Arquitectura de paisaje del conjunto, se utilizaran especies nativas del predio que hayan sido trasplantadas al vivero del desarrollo y otras que sean requeridas. Se buscará utilizar especies vegetales que provean de alimento a la fauna nativa y para aquellas donde sea necesaria la ornamentación se utilizará especies nativas libres de plagas y enfermedades.

El sistema de riego para las áreas verdes y jardineras se diseñará una vez terminado la construcción de obra civil, debiendo cubrir aspectos básicos establecidos como:

- Utilizar agua tratada con la finalidad de minimizar el uso de agua potable.
- Utilizar un sistema de aspersión aplicada y en forma nocturna para evitar pérdidas de agua por evapotranspiración.
- El sistema de riego será equivalente a un rocío de agua, que en términos de lluvia se considera como una lluvia ligera.
- Los aspersores se colocarán en forma estratégica para que la lámina de agua formada se distribuya uniformemente sobre la superficie donde se aplique.
- El sistema de riego contará con los siguientes materiales para su buen funcionamiento:

- Instalaciones:

- Instalación eléctrica.- El sistema eléctrico estará formado por una red abastecida por la Comisión Federal de Electricidad; El cálculo de las instalaciones eléctricas del proyecto se realizara tomando como base la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005. Las tuberías a emplear en instalaciones visibles serán metálicas galvanizadas tipo semipesada y de PVC tipo pesado para instalaciones subterráneas y ahogadas en piso, siendo el diámetro mínimo a emplear 21 mm, para instalaciones visibles, 27 mm para instalaciones ahogadas en losa, en piso y áreas subterráneas. El porcentaje de relleno, será del 30% para la protección individual de cada equipo, se usarán interruptores termomagnéticos de la capacidad adecuada para cada circuito. Todos los dispositivos eléctricos serán puestos a tierra, siguiendo los criterios indicados en el artículo 250 de la NOM-001-SEDE-2005 vigente.

Para el caso del ahorro en el consumo de energía eléctrica, se contará con paneles solares, capaz de dar servicio a las necesidades más apremiantes de las villas que conformaran los edificios (bombeo de agua potable, alumbrado exterior de emergencia, luces piloto en cada frente).

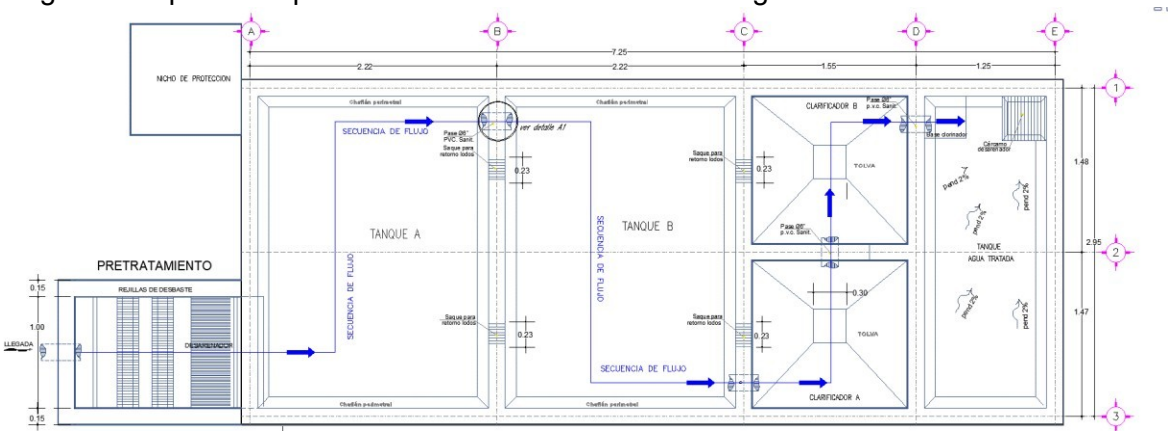


- Instalación hidrosanitaria.- El abastecimiento de agua para servicios se hará a partir de la concesión para aprovechamiento del manto freático ubicado en el interior del conjunto, la cual llenara a una cisterna plástica reforzada y por medio de un equipo hidroneumático, se alimentara una red de distribución que alimentará los diferentes servicios que se tendrán en el interior del conjunto (tarjas, lavabos y regaderas) de los diferentes núcleos sanitarios que se tiene en cada una de las áreas de la Villas, así como también de las áreas comunes.

-Los drenajes sanitarios, se descargarán las aguas negras provenientes de cada una de las sanitarios y baños de las Villas del proyecto en el sistema de tratamiento de aguas residuales ubicados en la parte norte del terreno de acuerdo con la topografía del proyecto.

Este consistirá en un tratamiento primario de aguas negras y grises para su posterior descarga al pozo de absorción, cotará con un sistema de Pretratanmiento con desarenador (En esta etapa se procede a la eliminación de los sólidos de gran tamaño que llegan a la planta de tratamiento), para posteriormente ser canalizada al Tratamiento Primario en los tanques reactores A y B (En esta etapa del tratamiento se eliminan los sólidos en suspensión de las aguas a tratar empleándose para ello, distintos procesos físico-químicos estos sólidos pueden ser: sedimentables, flotantes o coloidales.), posterior se canalizaran a la Etapa de Tratamiento Secundario en los tanques clarificadores A y B (Estos se fundamentan en procesos biológicos en los que se emplean microorganismos para llevar a cabo la eliminación de materia orgánica biodegradable, tanto coloidal como disuelta, así como la eliminación de compuestos que contienen elementos nutrientes N y P), finalmente se llegara a la etapa de Tratamiento Terciario correspondiente al tanque de agua tratada y al pozo de absorción (Tiene como fin de eliminar la carga orgánica residual y aquellas otras sustancias contaminantes no eliminadas en los tratamientos secundarios, generalmente serán: procesos de filtración y desinfección mediante cloración).

Imagen de la planta arquitectónica del tratamiento de las aguas residuales



Descarga del Agua tratada

El agua tratada que sale del Biodigestor debe ser descargada a suelo en un pozo de absorción o zanja de infiltración, utilizando las recomendaciones indicadas por la NOM-006-CONAGUA-1997. Los detalles constructivos de tal pozo los puede ver en nuestra página web www.rotoplas.com Se recomienda la instalación de un sistema de cloración

para la desinfección del agua tratada; tal sistema se instalará entre la salida del Biodigestor y el pozo de absorción o zanja de infiltración.
- La descarga pluvial de cada una de las azoteas que integran en los edificios del proyecto, es por medio de bajadas pluviales descargando de manera superficial sobre el terreno natural en las partes más bajas del proyecto.

- Instalaciones de aire acondicionado (AA).- Cada habitación tendrá su propio sistema de aire acondicionado. En áreas que cuenten con espacios frecuentemente abiertos, se colocarán cortinas de aire para evitar la fuga de AA. Todos los ductos de conducción de AA se fabricarán en obra, con lámina galvanizada y llevarán protección térmica.

Los materiales a ser empleados para la construcción del proyecto, serán adquiridos con distribuidores autorizados de la región y transportados por vía terrestre hasta la zona del proyecto. Entre los principales materiales a utilizar se encuentran:

- Materiales aglutinantes: cal, mortero, cemento gris y blanco y yeso.
- Materiales agregados: arena de río, agua limpia, grava, curacreto, piedra braza y de río.
- Concreto hidráulico.
- Aceros de refuerzo y estructural: alambrón, alambre recocido, acero en varillas de alta y normal resistencia y clavos.
- Madera para cimbra: duelas, barrotes, polines, tablones, vigas, chaflanes y triplay.
- Muros: tabique de barro recocido, block sólido de cemento-arena, block hueco.
- Pisos y pavimentos: loseta de barro, cemento blanco, piedra de río.
- Cubiertas: teja de barro, vigas de madera, pérgolas de madera, vigueta y bovedilla.
- Drenajes: tubos de concreto de diferentes medidas, marcos y contramarcos de metal y PVC.
- Instalación eléctrica: tubería de PVC, tubería de concreto, alambre y cable eléctrico, medidores.
- Instalación de gas: tubería de cobre y válvulas de gas butano.
- Instalación telefónica y de televisión: tubería de PVC y cableado.

La maquinaria y equipo que se empleó en la obra fue el siguiente:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Camión de volteo 6m^3	4
Retroexcavadora	2
Excavadora	1
Excavadora con oruga	1
Moto conformadora	1
Compactadora	1
Pipa de agua	2
Camioneta de carga	2
Revolvedora	5
Bailarina de compactación	4
Vibradores de gasolina	5
Bomba para riego	2



Instalaciones de gas.- Usado principalmente para calentamiento de agua y para estufas de cocinas. A través de tanques estacionarios situados en el lateral derecho de la rampa de acceso, se conducirá por red de cobre tipo "L" a los equipos que lo requieran. Las tuberías visibles se pintarán con un color distintivo como el amarillo para su identificación.

Instalación telefónica.- Se contará con red de distribución subterránea. El conjunto residencial contará con un conmutador central y extensiones de acuerdo a sus necesidades.

Instalación de televisión. - Se contará con servicio de "cable" o televisión satelital. La red de distribución subterránea llevará la señal al conjunto residencial para su distribución a las casonas.

Las obras provisionales consistirán en instalar sanitarios portátiles con el fin de cubrir las necesidades de los trabajadores durante todo el desarrollo el proyecto, así mismo se instalará un almacén de resguardo de materiales, el cual se construirá con barrotes y polines de madera de 2ª clase y láminas de cartón. El desmantelamiento se efectuará una vez concluidos los trabajos procurando recuperar los materiales para volver a utilizarse por lo que los materiales serán retirados del sitio y enviados a los almacenes generales de la empresa contratista.

Para los trabajos de construcción se empleará maquinaria y herramienta menor, con la que se habilitarán las áreas para realizar los trabajos de construcción, es decir, se eliminará la cubierta vegetal forestal, y se cambiará de uso forestal hacia uso recreativo particular. En las siguientes tablas se muestra la maquinaria y materiales que se emplearán para los trabajos de construcción.

Almacén de materiales: Se instalará un almacén para resguardo de los materiales de construcción el cual estará situado en una superficie aproximada de 20.00 m2, ubicada dentro del predio en cuestión, en un punto estratégico a fin de no interferir con los movimientos de la maquinaria y equipo, con paredes y techumbres de materiales resistentes al fuego, para evitar incendios dentro del almacén y que se encuentre aislado de cualquier fuente de calor.

No se prevé almacenar combustibles ni disponer de cualquier material en la vía pública o colindancias. No obstante, se considera contar con un extintor de polvo químico seco tipo ABC, para prevenir y/o mitigar incendios.

Almacenamiento de agua El agua que será suministrada a partir de pipas particulares con capacidad de 5,000 L, se almacenará en tinacos ROTOPLAS de 1,500 L y/o tambos de 200 L de capacidad, que estarán ubicados en puntos estratégicos dentro del predio.

II.2.4 Operación y mantenimiento

La operación corresponderá al uso habitacional permanente de las 416 viviendas y al funcionamiento de las vialidades, estacionamientos, áreas verdes, equipamiento recreativo, redes hidráulicas, sanitarias y eléctricas. La vida útil del conjunto se considera de largo plazo y puede prolongarse mediante mantenimiento preventivo y correctivo; por esta razón no se programa una etapa de abandono en condiciones normales de operación.

Las actividades de mantenimiento incluirán conservación de pavimentos y banquetas, revisión de instalaciones eléctricas e hidrosanitarias, mantenimiento del tanque elevado, cárcamo y equipos electromecánicos, poda y reposición de vegetación, limpieza de áreas comunes, mantenimiento de juegos y equipamiento, y conservación de los sistemas de drenaje pluvial y sanitario.

Dentro de las tareas generales del proyecto en su etapa de mantenimiento, se realizará una serie de actividades, como: la limpieza de todas las áreas, reparaciones sencillas y especializadas, redecoraciones, etcétera; además se contará con actividades permanentes de mantenimiento en las áreas comunes, áreas verdes, vialidades, sistema eléctrico, sanitario, potable, etc., estas acciones serán actividades periódicas y realizadas por especialistas en cada área.

Las malezas serán controladas mediante el uso de utensilios manuales, sin requerir de sustancias químicas, como la utilización de herramientas e insumos básicos, como pala, rastrillo, tijeras de jardinería, etc.

El mantenimiento se divide en dos etapas: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo:

- El mantenimiento preventivo es aquel que se programa regularmente y se realiza diariamente o en el tiempo establecido.
- Mantenimiento correctivo es aquel que requiere de inmediata solución para el buen desempeño y funcionamiento del conjunto turístico.

El mantenimiento del equipo se hace periódicamente de manera puntual, ya que al ser un equipo de mobiliario, este se puede trasladar al taller para su compostura. Las instalaciones también tendrán una revisión periódicamente la cual será más compleja, ya que las instalaciones de tuberías y drenajes estarán ocultas y su acceso solo podrá hacerse por medio de registros.

El personal que realice las funciones de mantenimiento deberá estar capacitado con el fin de no causar ningún deterioro en las instalaciones ni derramar algún desperdicio o sustancia al suelo. El mantenimiento correctivo que se realice en las áreas comunes del fraccionamiento se hará cuidando de no ocasionar ningún impacto al ambiente. El material sobrante se llevará fuera del predio a lugares autorizados para tal fin.

Dentro de las actividades que se tienen consideradas para el mantenimiento de las instalaciones son:



Agua potable.- Se revisarán periódicamente dos veces al año, todas las redes del desarrollo y se reemplazarán las piezas desgastadas que ya no garanticen un buen funcionamiento, de igual forma se limpiarán y desazolvarán los registros.

Drenaje sanitario.- Se revisarán periódicamente dos veces al año, la planta de tratamiento de aguas residuales, dichas revisiones se realizaran de una manera más compleja ya que las tuberías y drenajes se encuentran ocultos: se planea utilizar un sistema de tanque bio-encimático, con el fin de potabilizar el agua para uso de riego de jardines y áreas verdes por micro-goteo, dejando seca la fosa séptica y logrando un proceso biológico más eficiente

Drenaje pluvial.- Se desazolvarán y limpiaran todas las estructuras que componen el sistema pluvial del desarrollo dos veces al año, sobre todo antes y después de época de lluvias.

- **Desmantelamiento de las obras y servicio de apoyo**

Las obras de apoyo establecidas durante los primeros días de trabajo de preparación de sitio y construcción serán: almacén de materiales y sanitarios portátiles, mismas que serán desmanteladas conforme se realice el avance de la obra o al prescindir de su uso, de manera que al finalizar la etapa de construcción estas obras provisionales sean totalmente desmanteladas, siendo entregadas a las empresas contratistas a las que fueron rentadas.

II.2.5 Construcción de obras asociadas o provisionales

Las obras provisionales consisten en instalar sanitarios portátiles con el fin de cubrir las necesidades de los trabajadores en la etapa de preparación del sitio y construcción, así mismo, instalar un almacén de resguardo de materiales, el cual se construirá con barrotes y polines de madera de 2ª clase y láminas de cartón. El desmantelamiento se efectuará una vez concluidos los trabajos procurando recuperar los materiales para su reusó por lo que los materiales son retirados.

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

Por las características y tipo fraccionamiento residencial turístico en cuestión, no se considera el abandono del sitio, por lo que la vida útil podrá ser indefinida (considerando al menos 90 años). Es importante señalar que dicha estimación puede aumentar, considerando la correcta ingeniería del proyecto, el uso de materiales de calidad y un adecuado programa de mantenimiento preventivo y correctivo. Por lo cual, los programas de mantenimiento de infraestructura y mejoras en el equipo a utilizar deberán ser continuos con el fin de lograr esta meta.

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.2.9 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 villas de cada edificio, 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, 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.

- Desmonte

- Residuo Sólido urbano – Residuos de manejo especial; Orgánicos Residuos vegetales

Hojarasca, ramas y troncos: Dependiendo de la cantidad generada se definirá el manejo más adecuado. Sin embrago, el procedimiento para reutilizar los componentes de los individuos arbóreos derribados es recolectar la hojarasca, reducir el tamaño de las ramas y troncos, colocar en el sitio colindante al Este del Proyecto (Lote 30 Propiedad del Promovente) y que no vaya a tener movimiento de tierra para proceder a realizar una composta ó almacenar y confinar para reutilizarlo conforme se vaya desintegrando como abonos orgánicos para el área de jardinería.

- Despalme

- Residuo de manejo especial; material orgánico con material inerte

Material superficial del terreno: Para el despalme, que consiste en las actividades de desbroce y el retiro del suelo vegetal, se generan residuos no peligrosos (tierra, piedras y materia orgánica) los cuales se procederán a almacenar y confinarlos en un sitio (Lote 30, propiedad del Promovente) que no se encuentre cerca de escurrimientos y/o barrancas, se sugiere mezclar cada semana, esto es, remover y humedecer. Esto con base a que este se requiera como capa final de la plataforma a nivel para desarrollar la capa vegetal y promover un óptimo desarrollo del césped natural.

- Demoliciones y fragmentación de roca

- Residuo de manejo especial; material inerte – residuos de construcción

Solidos inertes producto de la demolición de las rocas graníticas existentes.

Para ser demolida, se tomarán las precauciones debidas para evitar accidentes. Se ejecutará utilizando herramientas de mano o maquinaria. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco con autorización vigente de desperdicios lo más pronto posible.

Durante el desarrollo de las descritas actividades, se verán involucrados personal, equipo menor (motosierras a base de combustibles) y maquinaria pesada (Retroexcavadora, camiones de volteo, etc.), por lo que aunado a los residuos anteriores se pretenden generar los siguientes:
- Residuos Sólidos urbanos; Orgánicos

Restos de alimentos en general: Estos residuos deberán ser recolectados en envases de plástico y entregarlos al sistema de limpia municipal.

Papeles y cartones. La generación de este tipo de residuos no será significativa en términos de volumen. Los papeles y los cartones deben ser recogidos, para posteriormente ser



comercializados para su reciclaje, de no ser factible el reciclaje, estos residuos deberán ser entregados al sistema de limpia municipal.

- Residuos Sólidos Urbanos; Inorgánicos

Vidrios. Las botellas y envases se recolectarán en contenedores plásticos localizados en cada área del proyecto. Estos serán enviados a lugares de compra o donados a personas u organizaciones de las comunidades cercanas a la zona del proyecto, que puedan reutilizar estos residuos. En caso de no existir estas alternativas, serán depositados en lugares dispuestos por la autoridad municipal o entregados al sistema de limpia.

Plásticos y Latas. Las botellas, los envases, las bolsas y latas se recolectarán en contenedores plásticos en cada una de las áreas del proyecto, para ser entregados al sistema de limpia municipal.

- Residuos Peligrosos; Solidos

Estos residuos peligrosos deberán ser dispuestos en tambos con tapa y mantenidos temporalmente en el almacén temporal de residuos peligrosos que se instalaría dentro del predio del proyecto, para su posterior envío a disposición final. Cabe señalar que para darle el adecuado manejo y disposición final a los residuos se contara con los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT para llevar a cabo esta actividad.

• Estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible
• Botes vacíos de aceite, grasas, combustible, solventes y pintura
• Tierra contaminada con aceite

La maquinaria utilizada en las diferentes etapas del proyecto, deberán de contar un programa de mantenimiento o bien estar en óptimas condiciones de operación a fin de evitar que presenten fugas, desperfectos, requerir cambios o reparaciones en el área de trabajo, lo cual pueda significar afectación de estas sustancias provocando la contaminación del suelo o al manto freático.

- Emisiones a la atmosfera

En lo concerniente a las emisiones, se resalta que estas existirán tanto en la preparación del sitio como en la construcción, debido a que en ambas etapas se utilizara maquinaria y equipos.

a) Polvo. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán emisiones contaminantes del aire, principalmente por la realización de labores de limpieza y el movimiento o traslado de materiales, lo que incluye generación de polvos, así como gases provenientes del funcionamiento de motores de combustión interna. Las actividades relacionadas con la construcción, tales como el desplante de la obra civil, operación de maquinaria pesada, suministro de materiales para la obra y retiro de rocas sobrantes, pueden generar humos, gases y polvos, que pudieron afectar la calidad del aire. La emisión de gases a la atmósfera por el uso de maquinaria y equipo de transporte puede llegar a ocasionar cambios en la concentración de gases: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SOx.). Por lo cual, toda



la maquinaria que se emplee deberá de contar con mantenimientos preventivos o estar en condiciones óptimas de operación.

b) Ruido. Los vehículos que se utilicen en el predio deberán dar mantenimientos preventivos a fin de que se cumpla con la normatividad en cuanto a niveles de ruido permitidos de acuerdo con la NOM-080-SEMARNAT-1994.

c) Olores. Para el correcto funcionamiento del proyecto y evitar la generación de fuentes de malos olores y focos de generación de fauna nociva, se deberá dar cumplimiento a la colocación de tambos para contener cada tipo de residuo que se genere, disposición correcta de los residuos y la colocación y mantenimiento periódico de sanitarios portátiles.

- Aguas residuales

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción no se generarán aguas residuales, ya que dentro de la obra se instalarán sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores de la obra, los cuales deberán recibir mantenimiento periódico para prevenir la fuga de aguas residuales.

- Operación de las Torres Barbulillas

Considerando que el proyecto "Torres Barbulillas" contempla la construcción de 416 viviendas y tomando como referencia el tamaño promedio de los hogares censales reportado para el estado de Guerrero en el año 2020, correspondiente a 3.7 integrantes por hogar, se estima que, una vez alcanzada la ocupación total del conjunto habitacional, éste podrá albergar una población aproximada de 1,539.2 habitantes. Para fines de evaluación ambiental y bajo un criterio conservador, la población de diseño se considera de 1,540 habitantes.

Para estimar la generación de residuos sólidos urbanos durante la etapa de operación y mantenimiento se consideró una generación per cápita promedio de 0.666 kg/hab/día, obtenida del valor promedio considerado para los municipios de Acapulco de Juárez, Chilpancingo de los Bravo y Zihuatanejo de Azueta. Con base en una ocupación promedio de 3.7 habitantes por vivienda, se estima una generación aproximada de 2.46 kg de residuos por vivienda al día. Para las 416 viviendas que integran el proyecto, la generación conjunta será del orden de 1,025.11 kg/día, equivalente a aproximadamente 1.03 t/día,
30.75 t/mes y 374.16 t/año.

Estos residuos corresponderán principalmente a residuos sólidos urbanos de origen doméstico, entre los que se prevé la generación de residuos orgánicos, envases y embalajes, papel, cartón, plásticos, vidrio, metales y residuos sanitarios, entre otros. Su manejo deberá realizarse mediante separación, almacenamiento temporal en los contenedores contemplados dentro del desarrollo y entrega al servicio de recolección correspondiente para su traslado al sitio autorizado de disposición final.

Respecto de las aguas residuales, para efectos de estimación preliminar se adoptó como referencia un consumo de agua potable de 203 L/hab/día y un coeficiente de aportación al alcantarillado sanitario del 75 %, equivalente a una aportación de 152.25 L/hab/día. El



criterio de aportación es congruente con el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de CONAGUA para zonas habitacionales.
Con estos parámetros, cada vivienda generaría aproximadamente 563.33 L/día de aguas residuales, por lo que las 416 viviendas producirían en conjunto aproximadamente 234,343.20 L/día, equivalentes a 234.34 m³/día. Este volumen representa un gasto medio sanitario aproximado de 2.71 L/s, alcanzando alrededor de 7,030.30 m³/mes y 85,535.27 m³/año bajo condiciones de ocupación total.

II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Drenaje sanitario y aguas residuales

La red sanitaria interna será de PVC sanitario. Las descargas y conexiones entre registros utilizarán tubería de 6 pulgadas, mientras que el colector principal y la conexión de salida se proyectan con tubería de 8 pulgadas. Las aguas residuales llegarán por gravedad a un cárcamo o estructura subterránea de bombeo y serán impulsadas mediante equipos electromecánicos hacia la infraestructura de tratamiento o alcantarillado que se construirá en la localidad de Barbulillas.

Agua potable

El abastecimiento se realizará a través de una toma municipal general conectada a la red exterior del organismo operador. El agua se conducirá a un tanque elevado que funcionará como almacenamiento y regulación de presión; posteriormente se distribuirá por gravedad hacia tinacos de 1,100 litros ubicados en las azoteas de los edificios. Se incorporarán muebles sanitarios de bajo consumo para disminuir la demanda de agua potable y la generación de aguas residuales.

Energía eléctrica

La red de distribución eléctrica del desarrollo será subterránea. La memoria señala transformadores dedicados en cada edificio para reducir la tensión a niveles de consumo doméstico y distribuir las cargas de forma estable y segura, conforme a las especificaciones de la Comisión Federal de Electricidad.

La Comisión Federal de Electricidad, División de Distribución Centro Sur, Zona Zihuatanejo, emitió el oficio ZZ-DPC-066/2026, de fecha 10 de febrero de 2026, mediante el cual determinó factible suministrar el servicio de energía eléctrica, condicionado a cubrir las aportaciones correspondientes a obras específicas, ampliaciones y, en su caso, refuerzos que se determinen en función de la demanda del proyecto integral. El oficio fue emitido sobre un anteproyecto previo de 432 viviendas; por ello, el proyecto eléctrico definitivo deberá formalizarse y actualizarse para las 416 viviendas que integran la versión actual del desarrollo.



CAPITULO III

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

Contenido

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO 1

III.1 Ordenamientos jurídicos federales....2

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos....2

III.1.2. Leyes y sus reglamentos (federales, estatales y municipales)....4

III.1.3. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social....15

III.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020 – 2024....16

III.3. Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2020-2024....17

III 4. Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021- 2024 18

III.5. Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local)....19

III.6. Plan Director de Desarrollo Urbano Zihuatanejo – Ixtapa 2015-2030....23

III.7. Sistema Nacional De Áreas Protegidas, A Cargo De La Dirección General De Conservación Ecológica De Los Recursos Naturales....25

- Áreas Naturales Protegidas Federales....25
- **Áreas Naturales Protegidas Estatales Municipales, Ejidales, Comunitarias y** Privadas....26
- Regiones prioritarias....28
- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)....28
- Región hidrológica prioritaria....29
- Regiones Marinas Prioritarias (RMP)....30
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)....31

III.8. Instrumentos y Políticas Aplicables....32

- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024....32
- Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027....34
- Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024....38

III.9. Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto....39

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

El desarrollo de casi toda actividad humana genera efectos sobre el entorno ambiental, es por ello que se encuentran sujetas al cumplimiento de diversas disposiciones. Los proyectos del sector turístico son unas de las tantas actividades que deben observar las leyes, reglamentos y normas aplicables en materia ambiental en los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal.

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 multas, sanciones administrativas, e incluso penales. Es por lo anterior y a fin de cumplir con las obligaciones a las que los proyectos turísticos 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.

En el presente capítulo se presenta un análisis de la vinculación jurídica en materia ambiental aplicable para el desarrollo del proyecto denominado "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero, conforme a lo dispuesto en artículo 28 fracción IX de la Ley Federal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y artículo 5 inciso Q) del Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Q: desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

Las obras del sector turístico como la "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero, son 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 construcción.

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 constructivos armónicos con el ecosistema natural de la zona.



III.1 Ordenamientos jurídicos federales

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es Ley Suprema del sistema jurídico mexicano y fue redactada en 1917, teniendo desde entonces una serie de reformas y adiciones.

La Constitución el origen de los derechos y obligaciones los ciudadanos y sus autoridades, por lo que es indispensable su vinculación con el proyecto, ya que de ésta emanan los criterios reglamentarios que constituyen la base de la legislación en materia ambiental y de planeación, que se mencionan en sus diferentes niveles, y de los artículos que de la misma aplican al proyecto como fundamento principal.

Tabla 1.- Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Constitución política de los estados unidos mexicanos	Descripción	Propuesta de cumplimiento
Artículo 1.	En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.	El promovente está al tanto de los derechos humanos, objetivos del estado en materia de medio ambiente y desarrollo, apegándose a estos artículos se llevará a cabo el proyecto, a través de la implementación de tecnologías de alta influencia, así como las buenas prácticas de manejo, con la finalidad de disminuir los impactos ambientales negativos derivados del mismo
Artículo 4	[…] Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	
Artículo 25	El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.	

Articulo 27	La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos	



	humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico…	
Artículo 73	El Congreso tiene facultad: […] X. Para legislar en toda la República sobre hidrocarburos, minería, sustancias químicas, explosivos, pirotecnia, industria cinematográfica, comercio, juegos con apuestas y sorteos, intermediación y servicios financieros, energía eléctrica y nuclear y para expedir las leyes del trabajo reglamentarias del artículo 123; XXIX.G. Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.	
Artículo 133	Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión. Los jueces de cada entidad federativa se arreglarán a dicha Constitución, leyes y tratados, a pesar de las disposiciones en contrario que pueda haber en las Constituciones o leyes de las entidades federativas	

III.1.2. Leyes y sus reglamentos (federales, estatales y municipales)
A continuación, se describen las leyes y sus reglamentos aplicables o de interés para el Proyecto.

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)** (DOF:05 de junio del 2018)

Artículo 1.-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:

I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
V. 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.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XX. Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;
XXI. 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 evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;
XXVII. Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro;

VINCULACIÒN

Las obras o actividades descritas para la realización del proyecto "Torres Barbulillas" se encuentran reguladas en materia de evaluación de impacto ambiental por el gobierno federal a través de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), sin embargo, en cumplimiento de lo que establece estos instrumentos de política ambiental, la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular se sujeta a consideración de la autoridad para su análisis y dictaminación correspondiente.

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;



X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales

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.

VINCULACIÒN

La presente Manifestación de Impacto Ambiental contiene el aparatado de identificación de impactos ambientales, así como la implementación de medidas de prevención y mitigación para los impactos que se ocasionen por las actividades de construcción y operación del Proyecto.

Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y

II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico

Artículo 111.- Para controlar, reducir o evitar la contaminación de la atmósfera, la Secretaría tendrá las siguientes facultades:

I. Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan la calidad ambiental de las distintas áreas, zonas o regiones del territorio nacional, con base en los valores de concentración máxima permisible para la salud pública de contaminantes en el ambiente, determinados por la Secretaría de Salud;

III. Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan por contaminante y por fuente de contaminación, los niveles máximos permisibles de emisión de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera provenientes de fuentes fijas y móviles;

IV. Requerir a los responsables de la operación de fuentes fijas de jurisdicción federal, el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 37 de la presente Ley, su reglamento y en las normas oficiales mexicanas respectivas;

IX. Expedir, en coordinación con la Secretaría de Economía, las normas oficiales mexicanas que establezcan los niveles máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmósfera, provenientes de vehículos automotores nuevos en planta y de vehículos automotores en circulación, considerando los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente, determinados por la Secretaría de Salud;

VINCULACIÒN



Durante las etapas de construcción preparación del sitio y construcción, se preveen emisiones da la atmosfera correspondiente principalmente a gases de combustión de la maquinaria y vehículos a utilizar, polvos, humos de soldadura y gases de combustión provenientes de fuentes fijas y móviles. Dichas emisiones serán reducidas y controladas con medidas ambientales las cuales se detallan en el Capítulo VI del presente estudio, con el fin de asegurar la calidad del aire cumpliendo con los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley, su reglamento y en las normas oficiales mexicanas respectivas.

Artículo 137.- Queda sujeto a la autorización de los Municipios o del Distrito Federal, conforme a sus leyes locales en la materia y a las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables, el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales.

VINCULACIÒN

Durante las diferentes etapas del Proyecto, se realizará la recolección, almacenamiento, transporte, y disposición final de residuos de acuerdo con lo establecido en este artículo, y con empresas autorizadas por la autoridad ambiental correspondiente.

Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

VINCULACIÒN

La generación de residuos peligrosos se prevé fortuitas cantidades para las primeras etapas del Proyecto (preparación del sitio y construcción) y nulas durante la etapa de operación y mantenimiento. Para su clasificación, manejo, almacenamiento y disposición se cumplirá con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, así como las normas oficiales mexicanas correspondientes.

En caso de generar residuos peligrosos, se tramitará ante la SEMARNAT el registro como empresa generadora de residuos peligrosos, bajo la categoría que le corresponda.

Artículo 156.- Las normas oficiales mexicanas en materias objeto del presente Capítulo, establecerán los procedimientos a fin de prevenir y controlar la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores, y fijarán los límites de emisión respectivos.

VINCULACIÒN

El Proyecto no contempla la generación de este tipo de contaminación durante la etapa de operación del Proyecto; sin embargo, durante la preparación del sitio y construcción, se

tomará en cuenta lo establecido en las normas oficiales mexicanas correspondientes por los ruidos que puedan generarse durante dichas etapas

- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Impacto Ambiental** (Última reforma publicada DOF 31-10-2014)

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas

Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental
II. Descripción del proyecto;
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

VINCULACIÒN

Como se ha mencionado anteriormente, se presenta la presente MIA-P para el análisis y dictaminación correspondiente con la finalidad de que el promovente pueda encontrarse en aptitud de llevar a cabo la ejecución de las obras y/o actividades propuestas en el presente estudio ambiental dentro del margen de la normatividad y legislación ambiental aplicable

- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera** (Última reforma publicada DOF 31-10-2014)

Articulo 10.- Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.

Articulo 13.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y
II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.



Articulo 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y liquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.

VINCULACIÒN

Durante estas etapas, el Promovente llevará el seguimiento al mantenimiento de los vehículos y maquinaria que emitan gases, a fin de que los mismos se encuentren en condiciones óptimas, disminuyendo así la emisión de gases contaminantes y cumplan con los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas emitidas por la Secretaría.

Durante la operación del Proyecto, el cual consiste en la construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo habitacional, las emisiones de gases de efecto invernadero provendrán de estufas, calentadores de agua, y vehículos automotores. Las emisiones a la atmósfera que se generen por fuentes móviles no excederán los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas.

- **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)**(Última reforma publicada 28-04-2022)

Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

IV. Áreas de Protección Forestal: Comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el Reglamento de esta Ley;

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;

VINCULACIÒN

El área del proyecto no se ubica en terreno forestal, sin embargo, se llevarán a cabo medidas de mitigación para evitar afectaciones.

- **Ley General de Vida Silvestre (LGVS)** (Última reforma publicada DOF 20-05-2021)

Artículo 5. 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.

Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.
Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

VINCULACIÒN

En cumplimiento a lo que establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, es importante aclarar que el proyecto NO efectuara acciones que conlleven el aprovechamiento extractivo de especies de vida silvestre, únicamente se proponen trabajos para la Construcción de "Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta en el Estado de Guerrero. Es necesario mencionar que el proyecto no pretende realizar ningún aprovechamiento de especies de Aves, reptiles, mamíferos o anfibios, ni llevar a cabo ninguna actividad de interés cinegética, al contrario, pretende llevar actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre.

- **Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)** (Última reforma publicada DOF 20-05-2021)

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

I Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados 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; o de que,

II No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

VINCULACIÒN

En el Capítulo V de la presente manifestación se describen todos los impactos que serán causados por el Proyecto y en el Capítulo VI se enlistan las medidas de mitigación para cada impacto generado, las cuales contemplan la normatividad vigente. El Promovente se compromete a aplicar las medidas de mitigación propuestas y necesarias para cumplir a cabalidad las responsabilidades ambientales atribuidas por la presente Ley.



Por lo anteriormente descrito, se considera que el Proyecto es congruente con lo establecido en la Ley de Responsabilidad Ambiental.

- **Ley General de Cambio Climático (LGCC)** (Última reforma publicada DOF 02-04-2015)

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.
Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro:

I. Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del Registro;
II. Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas;
III. Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas;
IV. El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes, y
V. La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.

VINCULACIÒN

Tal y como se menciona en el Capítulo II, las emisiones a la atmósfera durante la preparación del sitio y la construcción provendrán principalmente de vehículos motorizados o maquinaria que emanen gases, así como material particulado proveniente del movimiento de tierras.

- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos** (Última reforma publicada DOF 18-01-2021)

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

III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;
VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;



II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;
III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; los residuos de envases plásticos, incluyendo los de poliestireno expandido; así como los importadores y distribuidores de neumáticos usados, bajo los principios de valorización y responsabilidad compartida

Artículo 30.- La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas:
[…]
III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, y
IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.

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

Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.
La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.
Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.
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.

VINCULACIÒN

Los residuos sólidos urbanos serán llevados a un relleno sanitario utilizando un servicio privado autorizado para la disposición de los residuos o el servicio de recolección municipal. Para el caso de los residuos peligrosos, esta se considera de manera fortuita en las etapas de preparación de sitio y construcción, debido a que no se permitirá actividades de mantenimiento a unidades vehiculares dentro del predio, en tanto que pueda existir riesgo por derrames principalmente por uso de maquinaria y unidades de transporte que utilizan hidrocarburos para su funcionamiento (lubricación y mantenimiento), lo que implica generación de aceites gastados, cantidades pequeñas de tierra que pudiera contaminarse por derrames accidentales, materiales impregnados para la limpieza de los equipos y maquinaria, principalmente.

Para el manejo de estos residuos, el Promovente, verificará que la empresa constructora esté registrada como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT y, a su vez, contrate empresas autorizadas para su manejo y disposición final.

Dada la cantidad aproximada de residuos peligrosos a generar el proyecto se considerará como micro generador. Sin embargo, como parte de las medidas de mitigación se considerará llevar un registro de generación de residuos, en caso de exceder la cantidad generada y cambiar de categoría se realizarán las acciones necesarias que verifiquen el cumplimiento de la presente Ley y Reglamento

El Promovente identificará, clasificará y manejará sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

- **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos** (Última reforma publicada DOF 31-10-2014)

Artículo 24.- Las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento:

I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría, a través del sistema establecido para ese efecto, la siguiente información…
II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, como archivos de imagen u otros análogos, los siguientes documentos…
III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el plan de manejo correspondiente.



Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:
[…]

II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida

Artículo 43.- Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos…

Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:
Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

Artículo 129.- Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes.
Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.

Artículo 130.- Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, durante cualquiera de las operaciones que comprende su manejo integral, el responsable del material peligroso o el generador del residuo peligroso y, en su caso, la empresa que preste el servicio deberá:

I Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio;

II Avisar de inmediato a la Procuraduría y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales peligrosos o residuos peligrosos;

III Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades competentes conforme a lo previsto en el artículo 72 de la Ley, y

IV En su caso, iniciar los trabajos de caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de remediación correspondientes.

VINCULACIÒN

Dada la cantidad aproximada de residuos peligrosos a generar el proyecto se considerará como micro generador. Sin embargo, como parte de las medidas de mitigación se considerará llevar un registro de generación de residuos, en caso de exceder la cantidad generada y cambiar de categoría se realizarán las acciones necesarias que verifiquen el cumplimiento de la presente Ley y Reglamento.



El Proyecto contará con un plan de manejo ambiental que establecerá medidas de prevención de impactos, así como el uso de equipos necesarios para que en caso de que se produzca, de manera fortuita o por fuerza mayor, un derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales peligrosos, o residuos peligrosos, dichos materiales o residuos sean contenidos, se minimice su dispersión o sean recogidos. Además de la limpieza del sitio impactado.
Por lo anteriormente expuesto el Proyecto es congruente con lo establecido en esta Ley y su reglamento.

- **Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano** (Última reforma publicada DOF 01-06-2021)

Artículo 24. La estrategia nacional de ordenamiento territorial configura la dimensión espacial del desarrollo del país en el mediano y largo plazo; establecerá el marco básico de referencia y congruencia territorial con el Plan Nacional de Desarrollo, los programas sectoriales y regionales del país en materia de Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos, y promoverá la utilización racional del territorio y el desarrollo equilibrado del país.

II. Plantear medidas para el desarrollo sustentable de las regiones del país, en función de sus recursos naturales, de sus actividades productivas y del equilibrio entre los Asentamientos Humanos y sus condiciones ambientales;

VINCULACIÒN

En el presente proyecto se dará cumplimiento a las normas básicas e instrumentos de gestionar el uso del territorio tomando en cuenta los derechos humanos, así mismo ejecutar las obligaciones que tiene el Estado para promoverlos, respetarlos, protegerlos y garantizarlos

III.1.3. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social

Tabla 1.- Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo

Artículo	Descripción	Propuesta de cumplimiento
21	Las áreas de recepción de materiales, almacenamiento, de procesos y operación, mantenimiento, tránsito de personas y vehículos, salidas y áreas de emergencia y demás áreas de los centros de trabajo, deberán estar delimitadas de acuerdo con las Normas relativas	Se contará con áreas delimitadas para el almacenamiento de materiales, y operación de maquinaria.
26	En los centros de trabajo se deberá contar con medidas de prevención y protección, así como con sistemas y equipos para el combate de incendios, en función al tipo y grado de riesgo que entrañe la naturaleza de la actividad de acuerdo con las Normas respectivas.	Se contará con materia para tención de primero auxilios en el sitio del proyecto.
101	En los centros de trabajo donde existan agentes en el medio ambiente laboral, que puedan alterar la salud y poner en riesgo la vida de los trabajadores y que por razones de carácter técnico no sea posible aplicar las medidas de prevención y control, el patrón deberá dotar a éstos con el equipo de protección personal adecuado, conforme a la Norma correspondiente	En ninguna de las etapas del proyecto se tendrá almacenadas sustancias con estas características.

III.2. 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 cincos ejes del plan Nacional de Desarrollo 2020 – 2024. Como elemento central del desarrollo, la sustentabilidad ambiental es indispensables 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 cincos 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.

VINCULACIÒN

El proyecto "Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta en el Estado de Guerrero, no infringe el presente programa, al contrario concuerda con el objetivo 1 contribuyendo a la sustentabilidad ambiental del desarrollo nacional y al cumplimiento eficiente de la legislación y normatividad ambiental.



III.3. Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2020-2024.

La formación del programa refleja el reconocimiento del territorio como un elemento transversal en todas las políticas de la administración pública federal, en este sentido el objetivo prioritario en el cual índice el proyecto es:

- **Objetivo 3**. Impulsar un hábitat asequible, resiliente y sostenible, para avanzar en la construcción de espacios de vida para que todas las personas puedan vivir seguras y en condiciones de igualdad.

Estrategia prioritaria 3.1 realizar intervenciones de mejoramiento urbano integral, incluyendo perspectiva de género y enfoque interaccional a partir de la estructuración del espacio público como el eje rector de la vida en comunidad.

Acción puntual.

3.1.1. promover el diseño y construcción de intervenciones de mejoramiento urbano integral, priorizando zonas con algún grado de rezago urbano y social, que consideren las necesidades no entendidas de grupos y personas en situación de vulnerabilidad, en colaboración con los gobiernos estatales y municipales.

3.1.6. promover mecanismos para recuperar las plusvalías que generen las intervenciones de mejoramiento urbano integral.

VINCULACIÒN

El desarrollo del proyecto "Torres Barbulillas" se desarrolla en un área de uso turístico el cual se pretende promover el mejoramiento territorial del Municipio de Zihuatanejo de Azueta favoreciendo la construcción y el mantenimiento de la infraestructura turística y una mejor imagen de seguridad y amígame con el medio ambiente.



III.4. Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024

La regulación de la planeación se fundamenta en el artículo 26, apartado A de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), en el cual se establece la obligación que tiene "el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional, que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política social y cultural de la nación".

En cumplimiento a la obligación señalada en la CPEUM, se publicó el 12 de julio de 2019 en el Diario Oficial de la Federación el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, el cual establece como objetivo primordial de éste gobierno, que la población viva en un entorno de bienestar, satisfaciendo las necesidades de las presentes generaciones sin comprometer la capacidad de las futuras, generando en la sociedad conciencia ambiental y cuidado del entorno en el ordenamiento del territorio y el desarrollo urbano, garantizando un futuro habitable y armónico.

Este programa plantea 6 objetivos, de los cuales el objetivo con más prioridad es el siguiente:

3. Transitar a un modelo de desarrollo urbano orientado a ciudades sostenibles, ordenadas, equitativas, justas y económicamente viables, que reduzcan las desigualdades socioespaciales en los asentamientos humanos

Estrategia prioritaria 3.2 Promover instrumentos de planeación de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano entre los tres órdenes de gobierno, para ordenar, regular y consolidar las zonas urbanas

Acción puntual

3.2.6 Impulsar la elaboración y actualización de normas, lineamientos y manuales que definan criterios técnicos normativos de sustentabilidad económica, social y ambiental, que favorezcan el ordenamiento de los asentamientos humanos urbanos y rurales, que incluyan la perspectiva de género.

3.2.8 Promover que en la autorización de nuevos desarrollos habitacionales se considere como un elemento prioritario el aprovechamiento eficiente del espacio urbano, con el objetivo de promover la identidad y cohesión de sus habitantes.

VINCULACIÒN

En atención a lo mencionado anteriormente en el proyecto "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero se fomentan acciones para aprovechamiento sostenible del territorio, integrando las dimensiones ambientales, sociales, culturales y económicas del desarrollo



III.5. Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar los términos de la Ley de Planeación. (SEMARNAT 2014).

El objetivo del POEGT es lograr la protección del medio ambiente y la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamientos de los mismos, su objetivo principal es determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en el territorio, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnostico de sus condiciones ambientales; regular fuera de los centros de población, los usos de suelo, con el propósito de proteger el ambiente, conservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable, los recursos naturales respectivos, así como establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, conservación, restauración y aprovechamiento racional de los mismos, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondiente.

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)

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado el 7 de septiembre del 2012 en el Diario Oficial de la Federación, el proyecto en cuestión se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 133, dentro de la Región ecológica 18.29, denominada Planicies y Lomeríos Costeros de Guerrero y abarca una superficie de 2,576.32 Km^2, con un Población Total de 227,571 habitantes. En esta zona se presentan actividades asociadas al desarrollo de la actividad industria - turística como reactores de desarrollo.

Se presenta a continuación un mapa de la Región costera del occidente del estado de Guerrero y del oriente del estado de Michoacán que ilustra la zona, de acuerdo con el POEGT, donde se encuentra la ubicación del proyecto.

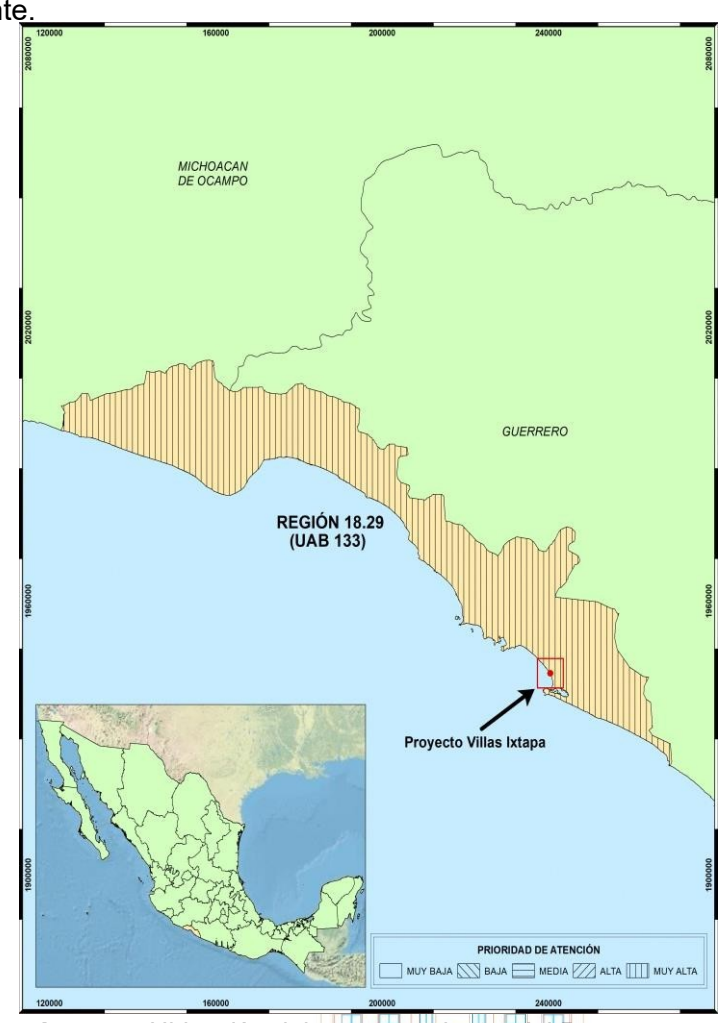


Imagen. *Ubicación del proyecto, dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.*

De acuerdo con las "Tabla del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio" marcada en el POEGT, el proyecto se clasifica con la siguiente información de UAB 133.

Concepto	Descripción
Región Ecológica	18.29
UAB	133
Política	Restauración y aprovechamiento sustentable
Prioridad de Atención	Muy alta
Rectores del desarrollo	Industria - Turismo
Asociados del desarrollo	Desarrollo Social – Minería - Preservación de Flora y Fauna
Otros sectores de interés	Forestal
No. de estrategia sectorial aplicable	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Escenario al 233	**Muy crítico**
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**Crítico. Conflicto Sectorial Nulo.** No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de alta a media. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 2.5. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

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 133 las siguientes hacen referencia al tipo de actividad que pretende desarrollar el Proyecto "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero



Estrategias. UAB 133.
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

A) Preservación

1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.
2. Recuperación de especies en riesgo.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
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 biofertilizantes.

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.
16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.
17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).
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.

C) Agua y Saneamiento

27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.



29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.

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.

E) Desarrollo Social

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.

39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en 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. Asegurara 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:

De acuerdo con lo establecido en el Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio las obras y/o actividades proyectadas en el proyecto "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero, son compatibles y/o congruentes con las políticas y aptitudes sectoriales, debido a que se encuentra dirigida a generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables.



III.6. Plan Director de Desarrollo Urbano Zihuatanejo – Ixtapa 2015-2030

Fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero el nuevo Plan Director de Desarrollo Urbano (PDDU) de Zihuatanejo-Ixtapa 2015-2030. Los tomos del acuerdo mediante el cual el Congreso local aprueba la actualización al PDDU están fechados el 12 de mayo de 2017. El H. Ayuntamiento de Zihuatanejo de Azueta, Guerrero 2015-2018 acordó, en base al marco legal vigente para el Estado de Guerrero, actualizar el Plan Director de Desarrollo Urbano, para contar con un instrumento de planeación que responda a la problemática y necesidades de desarrollo de las zonas urbanas del Municipio.

La presente actualización del PDDU, tiene como base de análisis lo señalado en el Plan Director de Desarrollo Urbano 2012 - 2030, conservando los aspectos pertinentes, enfocándolo a la situación futura, siendo su propósito principal el establecer el adecuado ordenamiento territorial y la planeación del desarrollo urbano.

Actualmente Zihuatanejo concentra la mayor cantidad de equipamientos de adscripción municipal y estatal, así como importantes servicios de educación, salud y comercio, es allí donde se ubican las terminales de transporte foráneo y a donde arriban los cruceros que visitan el destino turístico.

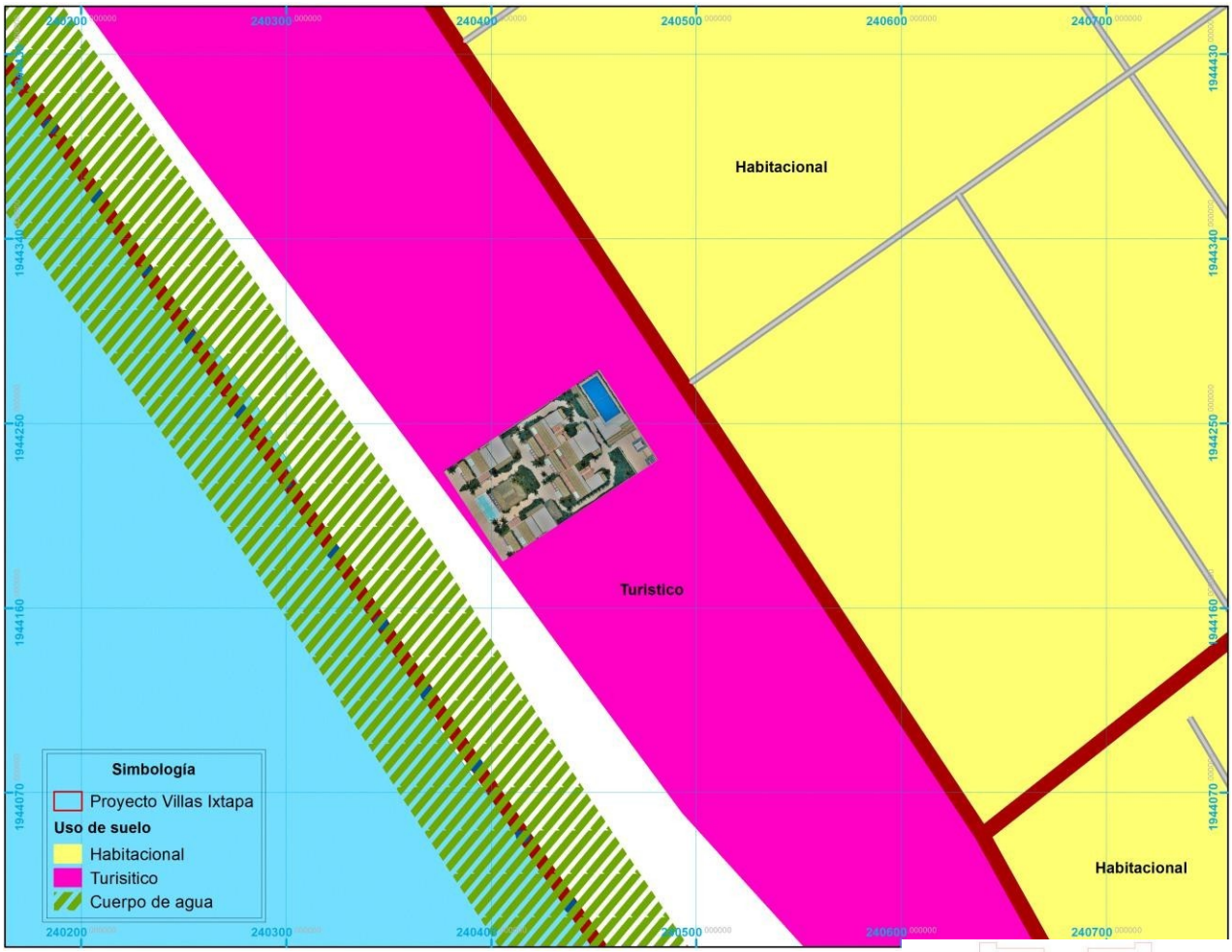


Imagen. *Uso actual del suelo en el área del proyecto de acuerdo con el Plan Director de Desarrollo*

De acuerdo a lo descrito en el Plan Director de Desarrollo Urbano Zihuatanejo – Ixtapa 2015-2030 el área del proyecto se localiza en un uso de suelo Turístico, mismo que se describen a continuación.

- **Turístico.** Se localiza principalmente en Ixtapa y en Zihuatanejo, y en menor medida en Playa Larga, Playa Blanca, Los Farallones y en Playa de Buenavista, significando el 7% del total del área urbana y abarca una superficie de 305 hectáreas.

VINCULACIÓN

El proyecto "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero, se apega a lo establecido con Plan Director de Desarrollo Urbano Zihuatanejo – Ixtapa, el cual tiene por objetivo favorecimiento al desarrollo turístico inmobiliario en el cual se fomentaran aprovechamiento de los materiales que se origen, así como disminuir los riesgos a la población y al medio ambiente.



III.8. Sistema Nacional De Áreas Protegidas, A Cargo De La Dirección General De Conservación Ecológica De Los Recursos Naturales

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 /5/ 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 subcaducifolia, 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	Huitzuco de los Figueroa	08/09/1999	Bosque de Encino. Selva Caducifolia. Vegetación inducida	59,030.94

***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.*

VINCULACIÓN

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, 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

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	Huitzuco de los Figueroa	19/02/2010	Bosque de encino, bosque tropical caducifolio y bosque de galería	448.13
	El Pericón	Huitzuco de los Figueroa	15/02/2010	Bosque de encino, bosque tropical caducifolio y bosque de galería	369.78

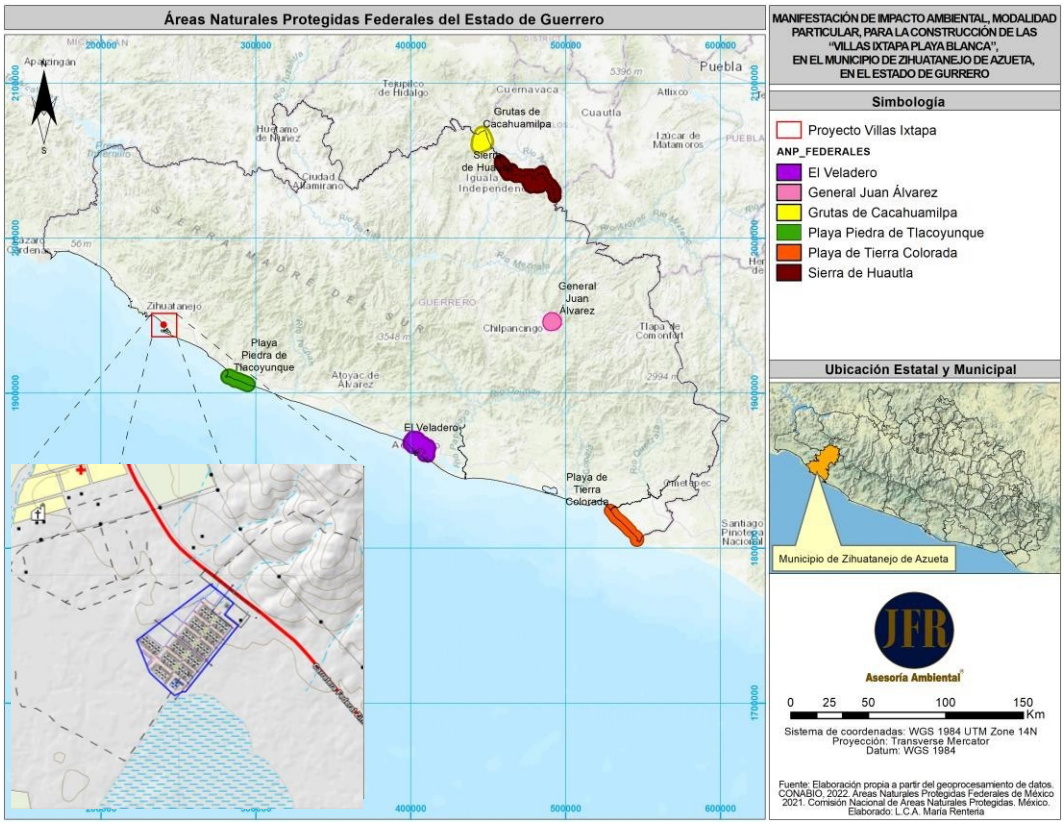
Fuente: *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnologia, Áreas naturales protegidas del estado de Guerrero, consultado en: https://conacyt.mx/cibiogem/index.php/anpl/anpl-guerrero.*

VINCULACIÓN

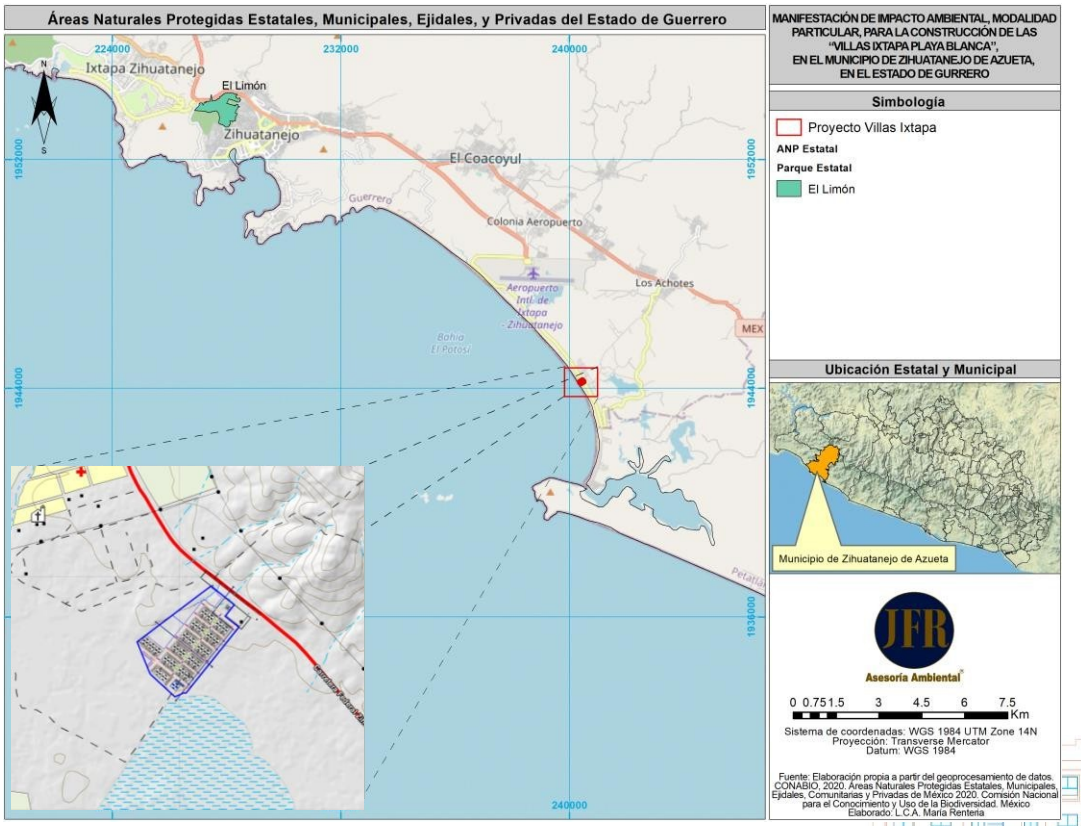
La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero no se ubica dentro de ningún polígono de las Áreas Naturales Protegidas Estatales Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.



Mapa de Áreas naturales protegidas de jurisdicción federal en el estado de Guerrero



Mapa de Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas

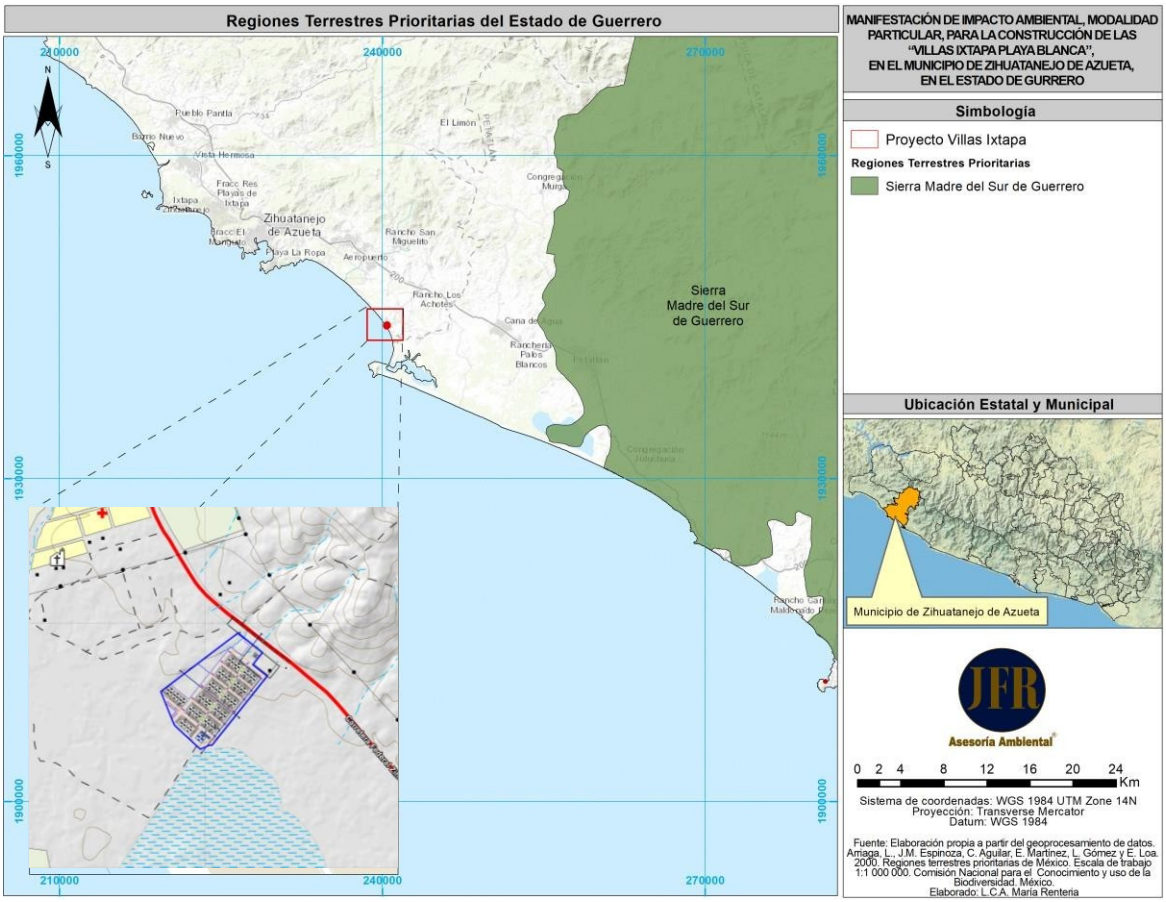


- **Regiones prioritarias.**

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 aquéllas 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 Cañon del Zopilote, Infiernillo, Sierra Madre del Sur de Guerrero, Sierra Nanchititla, Sierras de Taxco – Huautla, Sierras Triqui – Mixteca (Laura Arriaga Cabrera, et al., 2009).



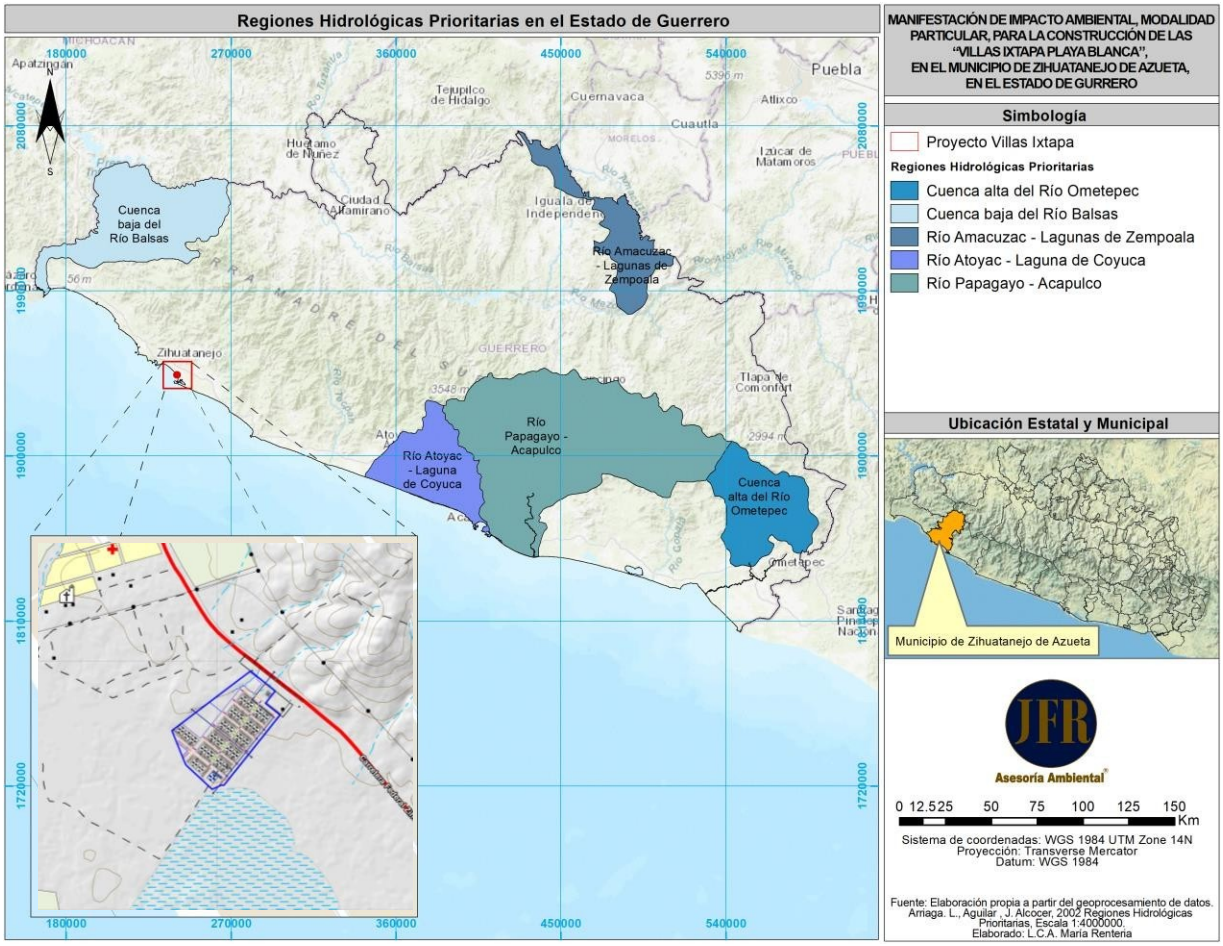
Fuente: Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002). Regiones terrestres prioritarias, escala 1:4000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

VINCULACIÓN

El área donde se localiza el proyecto "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero, no se encuentra dentro de ninguna de las 6 regiones terrestre prioritaria por lo tanto no contraviene con las disposiciones en la materia.

- **Región hidrológica prioritaria.**

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).



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

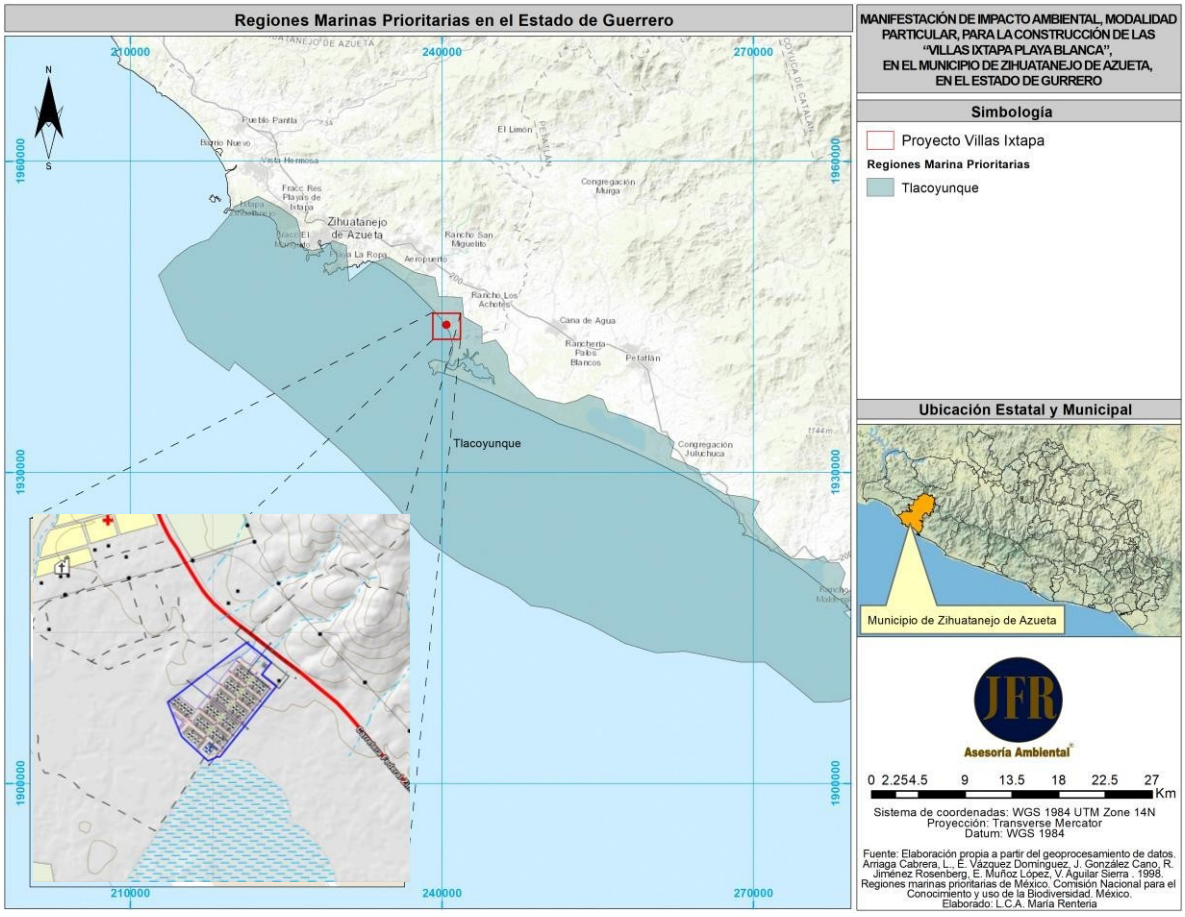
De acuerdo a lo establecido en la Conabio, se concluye que el proyecto "Construcción de

las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero,

no se encuentra dentro de ninguna región hidrológica prioritaria por lo que no contraviene con las disposiciones en la materia.

- **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.).



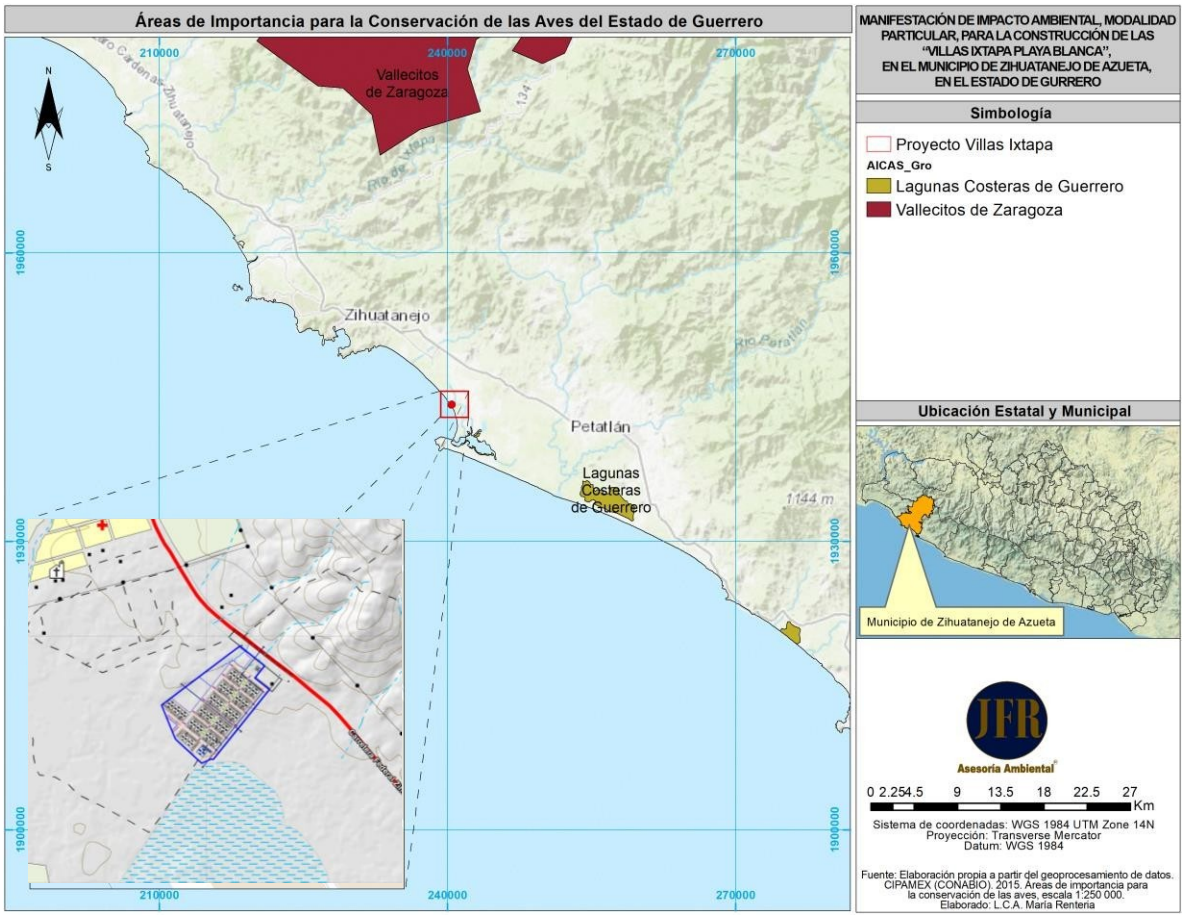
Fuente: CONABIO. 1998.Regiones marinas prioritarias de Mexico, escala 1:4000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Mexico

VINCULACIÓN

El área donde se pretende desarrollar el proyecto "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero, se ubica 100% dentro.
de RMP Tlacoyunque, ahora bien, la realización del proyecto no se presenta inconveniente legal para su ejecución, esto debido a que la RMP no presenta una ley o reglamento emitida por DOF que regule los usos del suelo. Sin embargo, se llevan a cabo medidas para evitar afectaciones a la integridad ecológica.

- **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)**

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



VINCULACIÓN

El proyecto "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero, no se encuentra ubicado dentro de ninguna de las

áreas de Importancia para Conservación de las Aves, por lo tanto, no incumple con las disposiciones en la materia, cabe resaltar que el proyecto se encuentra a 3.48 kilómetros de distancia del AICAS con nombre Lagunas Costeras de Guerrero.Instrumentos y Políticas Aplicables.

- **Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024**

Plan Nacional, presenta una propuesta para la transformación de la vida pública de México, Para lograr esta transformación, los objetivos y las estrategias que se plantean en este documento están encaminadas a atender las principales causas de fondo que han impedido el desarrollo nacional, con una perspectiva de largo plazo. Con base en lo emitido por la Gaceta Parlamentaria de la Cámara de Diputados, en el Número 5266-XVIII, Anexo XVIII - Bis referente 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. Asimismo, se detectaron tres temas comunes a los problemas públicos que fueron identificados, y se definieron tres ejes transversales: 1) Igualdad de género, no discriminación e inclusión; 2) Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública; 3) Territorio y desarrollo sostenible.

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.

A continuación, se muestra la imagen que resume las estrategias del PND



Atendiendo los nuevos enfoques de política pública de la presente administración, el Gobierno de México se ajustará a los cinco criterios siguientes:

1. La implementación de la política pública o normativa deberá incorporar una valoración respecto a la participación justa y equitativa de los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
2. Toda política pública deberá contemplar, entre sus diferentes consideraciones, la vulnerabilidad ante el cambio climático, el fortalecimiento de la resiliencia y las capacidades de adaptación y mitigación, especialmente si impacta a las poblaciones o regiones más vulnerables.
3. En los casos que resulte aplicable, la determinación de las opciones de política pública deberá favorecer el uso de tecnologías bajas en carbono y fuentes de generación de energía renovable; la reducción de la emisión de contaminantes a la atmósfera, el suelo y el agua, así como la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
4. Toda política pública considerará la localización del problema público a atender en su diagnóstico, así como si este se localiza homogéneamente en el territorio nacional o se concentra en alguna región, zona metropolitana, núcleo o comunidad agraria o rural, ciudad o barrio.
5. El análisis de la política pública deberá valorar si un mejor ordenamiento territorial potencia los beneficios de la localización de la infraestructura, los bienes y servicios públicos, y de ser así, incorporarlo desde su diseño, pasando por la implementación, y hasta su proceso de evaluación y seguimiento.

Objetivos y estrategias	Vinculación
El eje general de "Bienestar" tiene como objetivo: 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 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	Se cuidará de no afectar a la vegetación de las zonas colindantes, así como la fauna, mediante medidas de prevención, mitigación de impactos.
2.5.9 Fomentar la creación y fortalecimiento de empresas en el Social de la economía que favorezcan el mejor aprovechamiento del patrimonio social, cultural y medioambiental de las comunidades	Con la construcción del proyecto se pretende general nuevos empleos que beneficies a las comunidades de la zona.
Objetivo 2.6 Promover y garantizar el acceso incluyente al agua potable en calidad y cantidad y al saneamiento, priorizando a los grupos históricamente discriminados, procurando la salud de los ecosistemas y cuencas.	Se efectuarán acciones para el aprovechamiento sustentable del agua en el proceso productivo.



- **Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027**

El Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, está dividido en 6 ejes; 3 temáticos y 3 transversales, 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 necesitan

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

Estrategia	Línea de acción	Vinculación
Objetivo 2.10 Promover la creación de pueblos mágicos en el estado de Guerrero		
2.10.1 Desarrollar mecanismos para fomentar el turismo sustentable.	2.10.1.1 Ampliar la oferta de destinos turísticos y de esparcimiento en el estado.	Se busca recuperar posición que Guerrero llegó a ocupar a nivel nacional e internacional en materia turística, así mismo con el presente proyecto se apoyará la generación de más y mejores empleos, la reducción de la pobreza y la mejora de las condiciones de vida de la población.
	2.10.1.2 Impulsar la imagen urbana y de identidad de los centros de población con alto potencial turístico.	
	2.10.1.3 Impulsar la gestión y ejercicio de recursos presupuestales para el mantenimiento y desarrollo de infraestructura.	
	2.10.1.4 Impulsar estrategias para la conservación de la vivienda tradicional de estado.	
Objetivo 2.12 Fortalecer programas de vivienda adecuada a los diferentes sectores de la sociedad guerrerense		

2.12.1 Atender a las personas en situación vulnerable.	2.12.1.6 Promover desarrollos habitacionales sustentables, aplicando las tecnologías de vanguardia, con diseños acordes a las diferentes regiones del Estado, principalmente para los niveles socioeconómicamente medio bajo y menores recursos que pueden ser sujetos de créditos.	Mejorar las condiciones de las ofertas en vivienda para la población local y flotante del Municipio de Zihuatanejo, todo ello bajo un marco legal ambiental y sustentable
	2.12.1.7 Dotar de infraestructura adecuada y suficiente a los desarrollos habitacionales tales como introducción de redes de agua potable, drenaje sanitario, electricidad y pavimentación.	
	2.12.18 Dotar de infraestructura urbana para una adecuada convivencia, a través de la construcción de espacios públicos de recreación y de servicios, tales como: mercados, recolección de basura, vigilancia, escuela, etc.	
	2.12.1.9 Se requiere la participación decidida de gobierno estatal, así como de municipios, para obtener reserva territorial y dotación de los servicios básicos como: red de agua potable, drenajes sanitarios, energía eléctrica, así como vialidades a pie de los macro lotes. Todo lo que otorgaran los gobiernos tanto estatal como municipal a los potenciales adquirientes de una vivienda de interés social.	
	2.12.1.10 Instrumentar y vigilar la adecuada planeación urbana en el Estado, principalmente en los 20 municipios más grandes en población para ir logrando un desarrollo y crecimiento armónico integral, aplicando y siendo garante de los reglamentos de fraccionamientos, de construcción, y vigilar que son verdaderamente aplicados.	
	2.12.1.11 Promover entre los 3 niveles de gobierno junto con organismos de sector privado y en su caso con algunas fundaciones de beneficencia pública, un prototipo de participación para que empresarios privados inicien financiando la construcción de miles de viviendas: primero para potenciales beneficiarios que seguramente cotizan en varios organismos como INFONAVIT, ayuntamientos municipales, las fuerzas armadas y que puedan ser sujetos de un crédito hipotecario.	
Objetivos 2.15 Detonar el desarrollo de las regiones del estado de Guerrero.		
2.15.1 Reducir el rezago de viviendas mediantesu mejoramiento, construcción y ampliación.	2.15.1.1 Construir vivienda asequible en todas las regiones del estado de Guerrero y en zonas de alta marginación.	En el presente proyecto se pretende dar cumplimiento a las líneas de acción expuestas en el plan de desarrollo del estado de Guerrero. Resaltando que le proyecto contara con los servicios básicos.
	2.15.1.2 Dotar de infraestructura básica a la vivienda (agua potable, drenaje y electrificación)	
2.15.2 Impulsar el tratamiento de aguas residuales	2.15.2.1 Construir sistemas de tratamientos de aguas residuales en los municipios que lo requieran.	
2.15.3 Reducir el déficit de	2.15.3.1 Construir espacios deportivos de abastos, salud, educación, recreación de servicios públicos, etc.	



infraestructura y equipamiento urbano.	2.15.3.2 Construir, ampliar, brindar mantenimiento y mejorar de ejes carreteros, caminos rurales y rutas alimentadoras.	
	2.15.3.3 Construir, ampliar y mejorar el sistema urbano vial de los centros de población	
2.15.4 Ampliar la cobertura de telecomunicaciones en los municipios del estado.	2.15.4.1 Brindar mantenimiento y construir infraestructura para los sistemas de telecomunicaciones.	
Objetivo 2.38 Fomentar el crecimiento, desarrollo, innovación y fortalecimiento de la actividad turística en el estado, a fin de generar empleos y la derrama económica que impacto positivamente en los destinos.		
2.38.1 Elevar la competitividad de nuestro destinos y prestadores de servicios	2.38.1.7 Gestionar y coadyuvar, en su caso, mecanismos de finamiento para el fortalecimiento de la infraestructura y equipamiento de las empresas y prestadores de servicios de sector turístico.	El presente proyecto impulsara el sector turístico para generar una mayor derrama económica.
2.38.2 Incrementar la estadía promedio que permita una mayor derrama económica.	2.38.2.1 Fomentar el aumento de la ocupación hotelera.	
	2.38.2.3 Mejorar la conectividad terrestre, a través del fortalecimiento de rutas de cercanía aérea, ante ciudades con hasta un millón de habitantes que cuenta con aeropuerto, pero sin vuelo directo playa; marítima con la llegada de más cruceros.	
	2.38.2.4 Implementar el Programa de Creación, Desarrollo y Fortalecimiento de Productos Turísticos, con el fin de integrar rutas turísticos temáticas y productos de cultura.	
	2.38.2.5 Realizar estrictos análisis de marcado por cada promoción turística que pretenda realizarse en beneficio del estado.	
	2.38.2.6 Diseñar e implementar campañas de promoción digital de destinos y proyectos estratégicos.	
	2.38.2.7 Promover y comercializar los destinos y productos turísticos en canales de comercialización, como agentes de viaje, operadores, entre otros.	
	2.38.2.8 Participar de manera asertiva en eventos especializados del sector, tanto nacionales como internacionales, a fin de fortalecer los mercados cautivos y buscar nuevos mercados emisores.	
	2.38.2.9 Contribuir con la diversificación de la oferta turísticas, a partir de la innovación-	
	2.38.2.10 Coadyuvar con el mejoramiento de infraestructura hotelera, restaurantera y turística.	
Objetivo 2.39 Fortalecer el desarrollo y crecimiento turística sostenible en las 7 regiones del Estado de Guerrero.		
2.39.1 Atender permanentemente los requerimientos y apartaciones de las 7 regiones, a fin de	2.39.1.1 Trabajar de manera coordinada con los tres órdenes de gobiernos a fin de procurar la integridad de los turísticos y su derecho a disfrutar del ocio y la recreación.	El proyecto se contempla como una alternativa de oferta turística para la zona del Playa Blanca, de clase alta.
	2.39.1.2 Implementar la coordinación de	



incidir asertivamente	delegación regionales, a fin de instrumentar de	



en su desarrollo, generando políticas públicas incluyentes y con perspectiva de género.	manera concertada los programas de trabajo correspondientes.	
	2.39.1.3 Generar acciones transversales de economía a comunidades de forma incluyente, propiciando las organizaciones de las comunidades locales y su incorporación participativa a las cadenas de valor en los destinos turísticos emergentes y consolidados.	
	2.39.1.4 Fomento y estimulo de la inversión turística e inmobiliaria para el fortalecimiento de los destinos.	
	2.39.1.5 Incorporar al menos a una localidad en la Estrategias Nacional de Pueblos Mágicos	
	2.39.1.6 Diseñar, desarrollar e implementar el Programa de Pueblos con Encanto de Guerrero.	
	2.39.1.7 Desarrollar corredores turísticos, gastronómicos, culturales y naturales para aprovechar el potencial turístico de nuestro estado, considerando centro de interpretación y paradores turísticos.	
	2.39.1.8 Implementación de tecnología digital a fin de coadyuvar con la visibilidad y posicionamiento de las regiones y los destinos.	
	2.39.1.9 Implementar el Programa de Proyectos Estratégicos, que incluyen acciones en cada una de las regiones, tales como parques temáticos, paradores turísticos, entre otros.	

- **Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024**

El Plan Municipal de Desarrollo de Zihuatanejo de Azueta tiene como visión transformar y convertir un destino turístico internacional de visita obligada en el país y un referente nacional donde se realizan las mejores practicas de buen gobierno. El PMD está integrado por 5 ejes estratégicos más 4 ejes trasversales que de manera integral forman parte de nuestro documento rector

Ejes estratégicos

1. **Seguridad:** Cuidad segura y participación con cultura de paz.
2. **Desarrollo:** Servicios publico y obra publica como generadores de bienestar.
3. **Sustentabilidad:** Cuidad sustentable y amable con el medio ambiente.
4. **Económico:** Cuidad turística y con oportunidades de crecimiento.
5. **Social:** Cuidad incluyente con Mayor Desarrollo Social y Humano.

Ejes transversales

1. **Innovación**
2. **Cercanía**
3. **Transparencia**
4. **Resultado**

De acuerdo con el desarrollo del proyecto "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero, en seguida se describe los ejes estratégicos con los que se vinculan;

Ejes	Objetivo	Programas	Estrategias
Desarrollo	Promover un mayor y mejor desarrollo en el territorio a través de nueva infraestructura, con obras que mejoren el entorno y propicien mayor bienestar a las familias de Zihuatanejo. Así como también dotar de servicios públicos eficientes, que logren mejorar la calidad de vida de las familias.	Desarrollo Urbano Ordenado	Delinear las directrices para establecer el uso apropiad del territorio, a través de la actualización y cumplimiento de Plan Director de Desarrollo Urbano.
Sustentabilidad	Garantizar el desarrollo sustentable a través del cuidado y uso razonable de los recursos naturales disponibles en nuestro territorio, mediante la integración de la ciudadanía con campañas de participación a favor del medio ambiente y promoviendo un entorno libre de contaminación. Con ello lograr tener un ambiente sostenible para las siguientes generaciones y en el presente mejorar la calidad de vida de los zihuatanejenses.	Normatividad Ambiental	Difundir, actualizar y dar cumplimiento a la normatividad municipal.

VINCULACIÓN:

El proyecto "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero, se pretende desarrollar un uso sustentable de los recursos promoviendo el cuidado del medio ambiente, resaltando que durante el desarrollo del proyecto se implementaran medidas para evitar afectaciones a los

ecosistemas y lograr una calidad de vida de los zihuatanejenses.
Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto.

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

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

I. Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.
II. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente.
III. Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable.
IV. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen.
V. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad. Dado que estas normas de protección ambiental son de cumplimiento obligatorio, su observancia ha sido considerada desde las etapas iniciales de planeación del proyecto, ya que incluyen criterios relevantes que son aplicables desde la caracterización y selección de sitio, diseño e ingeniería; hasta la construcción, operación, monitoreo.

Dado que estas normas de protección ambiental son de cumplimiento obligatorio, su observancia ha sido considerada desde las etapas iniciales de planeación del proyecto, ya que incluyen criterios relevantes que son aplicables desde la caracterización y selección de sitio, diseño e ingeniería; hasta la construcción, operación, monitoreo.

Enseguida se presenta el Marco Jurídico al que se relaciona el proyecto "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero

- Normas Oficiales Mexicanas en materia de Medio Ambiente

Dado que estas normas de protección ambiental son de cumplimiento obligatorio, su observancia ha sido considerada desde las etapas iniciales de planeación del proyecto, ya que incluyen criterios relevantes que son aplicables desde la caracterización y selección de sitio, diseño e ingeniería; hasta la construcción, operación, monitoreo.

Las Normas Oficiales ambientales con que se relaciona de forma directa con el desarrollo del Proyecto "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero, se presentan a continuación:



Normas Oficiales Mexicanas	Referencia	Vinculación
NOM-001-SEMARNAT -2021	Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación	Se buscará que todos los que adquieran lotes del fraccionamiento incluyan dentro de su predio sistemas de tratamientos de aguas residuales apegados a la presente norma.
NOM-003-SEMARNAT -1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	Las aguas tratadas serán reutilizadas en el riego de las áreas verdes que se integrarán en el diseño del proyecto.
NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental. - Lodos y biosólidos. - Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	El sistema elegido para operación de la PTAR, contempla la mínima generación de lodos, por lo que en caso de generar deberán de ser caracterizados para su correcta disposición final
NOM-041-SEMARNAT -2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Emisiones a la atmósfera que se generan por la operación de vehículos al interior.
NOM-045-SEMARNAT -2006	Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición	Esta norma solo será aplicable si durante la ejecución del proyecto se generan productos que puedan afectar o vulnerar las condiciones normales de la atmósfera, para lo cual, el proyecto contempla acciones tales como: • 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.

NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. 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.	En observancia a esta norma, durante la ejecución de los trabajos y/o actividades contempladas por el 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 desarrollados 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.
NOM-059-SEMARNAT -2010	Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.	En observancia a lo que establece esta norma, se realizó un diagnóstico del área de estudio con la finalidad de tener identificadas las diversas especies presentes, y, por ende, descartar a aquellas enlistadas por esta norma.
NOM-080-SEMARNAT -1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	En observancia a lo que establece esta norma, el proyecto contempla diversas acciones para mitigar los impactos que se generen durante su ejecución, como son: • Realizar mantenimiento preventivo vehículos de acarreo, para minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente; en caso de otra maquinaria o equipo se tomaría como base esta misma normatividad. Prohibir realizar cualquier tipo de actividad de las etapas de preparación del sitio y construcción durante la noche.

Y78

CAPITULO IV

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

Tabla De Contenido

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO....2

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL....2

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 2

IV.3.1 ASPECTOS ABIÓTICOS....3

B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA....9

B.2) GEOMORFOLOGÍA....13

C) SUELOS 17

D) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA....18

E) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL....18

IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS....22

VEGETACIÓN TERRESTRE....22

B) FAUNA 44

MÉTODO UTILIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FAUNA EXISTENTE EN EL PROYECTO....45
RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES DE FAUNA....51

IV.2.3 PAISAJE....68

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO....70

A) DEMOGRAFIA....71

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 79



IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SENALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1. Delimitación del área de estudio.

El Área del proyecto es el área de delimitación natural que nos permite valorar los posibles impactos que se producirán, en este caso, por la creación de **"Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero.** Así como analizar la planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en el entorno e identificar los posibles impactos que pudiera generar la ejecución de la obra. Por otra parte, la presión que ejercen los distintos usos de suelo y las actividades humanas sobre el ambiente, generan impactos adversos que van deteriorando su calidad ambiental generalmente. Esto hace imprescindible que cualquier actividad a realizar sea evaluada y considere un manejo adecuado en función de la calidad ambiental determinada.

El área de estudio es diferente según se considera el factor ambiental. De manera integral se utilizó un escenario de contexto físico-natural, para la descripción del sistema ambiental y la identificación de los agentes de cambio. El área de estudio debe ser suficiente para contener al área de interacciones del proyecto que permita realizar una evaluación de los posibles impactos que se presentarían con la realización del mismo.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental

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.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

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 de **4,444.198 m2**, 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.

IV.3.1 Aspectos abióticos

a) Clima

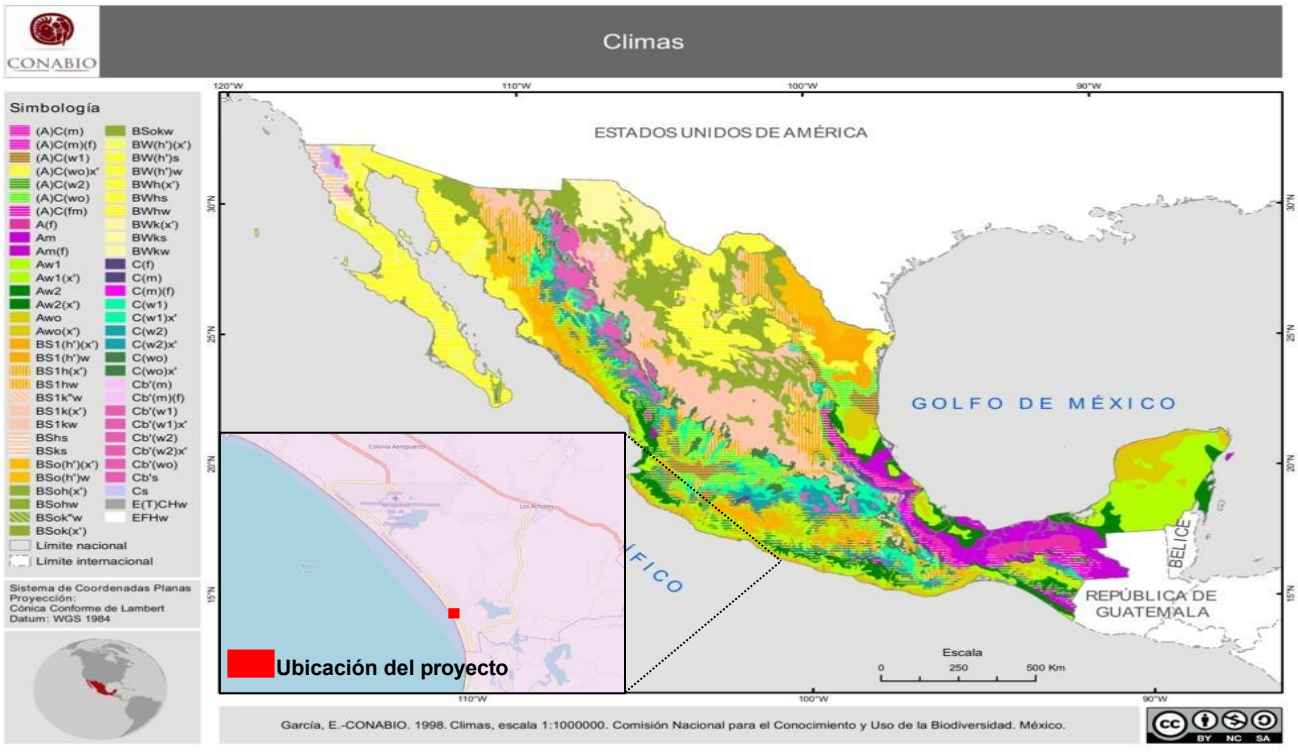
Es el conjunto de condiciones características de la atmósfera, cuando se toma en cuenta un periodo largo de días, meses, estaciones y años, para un área determinada (INEGI, 2005).

Para el estudio que se realizará, el clima se entenderá como el "sumario estadístico o promedio de cada uno de los elementos meteorológicos (lluvia, temperatura, vientos, heladas, etc.), a través de un número dado de años", por lo cual se adoptaran las clasificaciones de climas propuestas por el científico alemán Wladimir Kóppen, en 1936 y modificada en 1964 por la investigadora Enriqueta García, en la cual se refleja mejor las características climáticas propias de la República Mexicana (INEGI, 2005).

Según los datos de 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(w) y cálido subhúmedo tipo Aw0.

De acuerdo con el Compendio de información geográfica Municipal 2010, publicado por el INEGI el Municipio de Zihuatanejo de Azueta está constituido por las siguientes unidades climáticas; Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (42.2%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (25.42%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (15.09%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (14.81%), semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (1.34%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (1.14%)

Con respecto al Área del Proyecto se destaca que cuenta con presencia de un tipo situados 100% dentro de Aw0: Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frio mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.



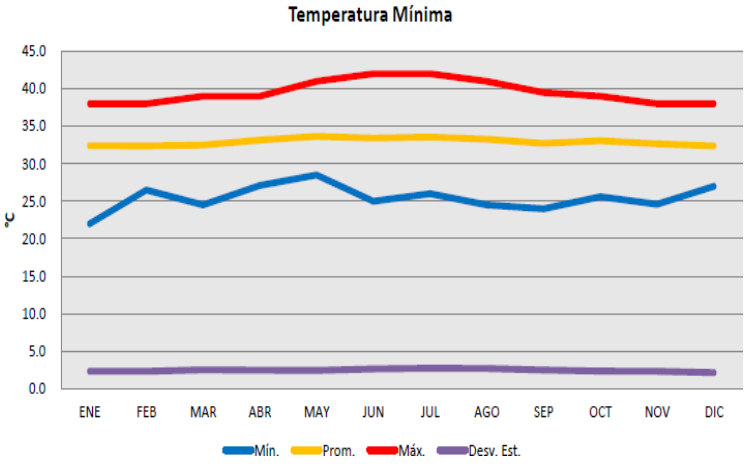
Temperaturas

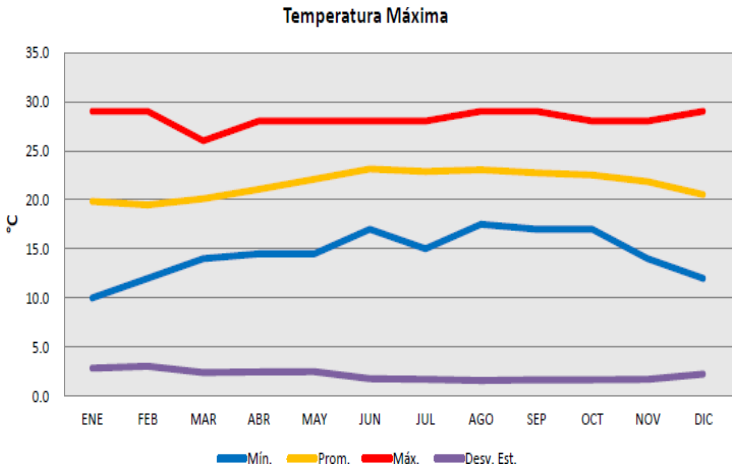
De acuerdo al Plan Director Urbano del Municipio de Zihuatanejo de Azueta la estación Zihuatanejo registra una temperatura promedio anual que se comporta de la siguiente manera: mínima de 21.2°C y máxima 31.6°C

A partir de los datos recabados de la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicó 1 estación colindante al Sistema Ambiental, con nombre: Zihuatanejo (DGE) - Estación No. 12127, debido a que se localiza cerca del área del proyecto y dentro del Municipio de Zihuatanejo de Azueta, mismo que se encuentra en operación. Cabe resaltar que la estación mencionada anteriormente registra temperaturas mínimas de 10°C correspondiente al mes de enero y su temperatura máxima de 42.0°C en el mes de junio y julio. Mismos datos son obtenidos de un periodo de 1 de enero de 1996 hasta el 31 de octubre de 2018 por la estación.

	Temp Min (°C)			
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	10.0	19.8	29.0	2.9
FEB	12.0	19.5	29.0	3.0
MAR	14.0	20.1	26.0	2.4
ABR	14.5	21.0	28.0	2.5
MAY	14.5	22.1	28.0	2.5
JUN	17.0	23.1	28.0	1.8
JUL	15.0	22.9	28.0	1.7
AGO	17.5	23.0	29.0	1.6
SEP	17.0	22.7	29.0	1.7
OCT	17.0	22.5	28.0	1.7
NOV	14.0	21.8	28.0	1.7
DIC	12.0	20.5	29.0	2.2
Total general	**10.0**	**21.6**	**29.0**	**2.5**

	Temp Max (°C)			
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	22.0	32.4	38.0	2.3
FEB	26.5	32.4	38.0	2.3
MAR	24.5	32.5	39.0	2.5
ABR	27.1	33.2	39.0	2.5
MAY	28.5	33.6	41.0	2.5
JUN	25.0	33.4	42.0	2.6
JUL	26.0	33.6	42.0	2.7
AGO	24.5	33.3	41.0	2.7
SEP	24.0	32.7	39.5	2.5
OCT	25.6	33.1	39.0	2.3
NOV	24.6	32.7	38.0	2.3
DIC	27.0	32.4	38.0	2.1
Total general	**22.0**	**32.9**	**42.0**	**2.5**





Fuente: *Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA*



Así mismo, se establece una comparación con las normales climatológicas del periodo del 1981 al 2010 registrado por la estación 00012127 Zihuatanejo (DGE) la cual indica una temperatura mínima normal es de 22.2°C, la media normal anual de 27.3°C y la máxima normal de 32.5°C.

Tabla. Normales Climatológicas Periodo:1981 – 2010 Zihuatanejo.

00012127 – Zihuatanejo (DGE)													
Elementos	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Temperatura Máxima Normal	31.9	31.9	31.9	32.8	33.1	32.8	32.5	32.9	32.2	32.8	32.5	32.4	**32.5**
Temperatura Media Normal	26.4	26.1	26.4	27.2	27.7	28.2	27.7	28.2	27.9	28.0	27.4	26.9	**27.3**
Temperatura Mínima Normal	20.9	20.4	20.9	21.6	22.4	23.6	22.9	23.6	23.5	23.2	22.4	21.4	**22.2**

Fuente: *Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA*

Con la finalidad de reforzar la información mencionada anteriormente, se presentan el siguiente meteograma elaborados por el Servicio Meteorológico Nacional, en los cuales se muestra la temperatura ambiente y punto de rocio en el municipio de Zihuatanejo de Azueta, para un pronóstico de 4 días (10,11,12,13), del mes de enero del año 2023. Como se observa en el meteograma se prevé una temperatura ambiente de 25°C a partir de las 00:00 am. y un descenso de la temperatura a partir de las 03:00 am. en los 4 dias.

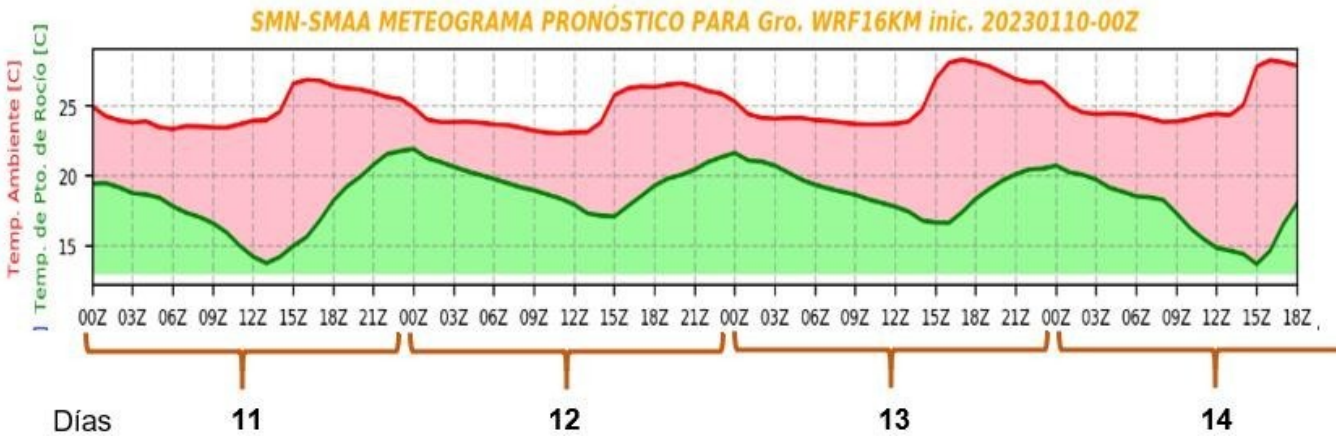


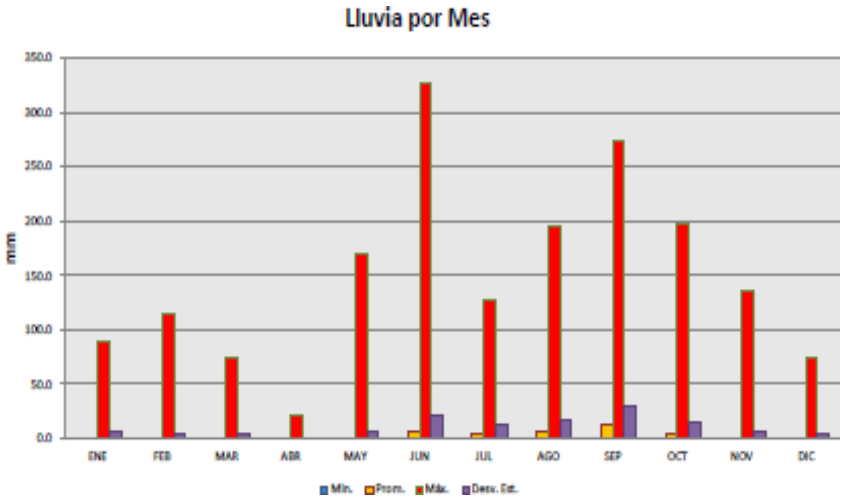
Figura*. - Meteograma de la variable temperatura del Municipio de Zihuatanejo de Azueta.*

Adicionalmente se observa el Punto de Rocio el cual se define como a la temperatura a la cual se debe enfriar el aire para que el vapor de agua se condense en rocío o escarcha. Se percibe en el meteograma el punto de rocio del día 10 de enero del año 2023 un descenso prominente de una temperatura de 20°C hasta 7.5 °C, en un horario de 00:00 am hasta las 12:00pm.

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 Zihuatanejo (DGE) - Estación No. 12127 esta por ser la mas cercanas al area del proyecto. Se registran precipitaciones mensuales promedio maximas en los meses de

Lluvia (mm)				
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.0	0.7	89.7	5.5
FEB	0.0	0.2	114.3	3.7
MAR	0.0	0.2	73.5	3.0
ABR	0.0	0.0	20.5	0.7
MAY	0.0	0.5	169.5	5.4
JUN	0.0	6.4	326.5	20.3
JUL	0.0	4.9	127.0	13.0
AGO	0.0	6.5	196.0	16.1
SEP	0.0	11.4	273.5	29.8
OCT	0.0	3.8	197.5	13.9
NOV	0.0	0.7	134.7	5.7
DIC	0.0	0.3	73.5	3.6
Total general	0.0	2.9	326.5	13.4



Fuente: *Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.*

Tabla. Normales Climatológicas Periodo:1981 – 2010 Zihuatanejo.

00012127 – Zihuatanejo (DGE)													
Elementos	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Precipitación Normal	21.0	10.4	3.9	0.0	19.8	157.2	158.9	200.1	342.6	103.0	18.5	7.0	**1,042.4**
Máxima Mensual	304.3	203.9	66.0	0.0	176.9	478.5	385.2	698.2	1,300.5	351.9	178.5	63.3	
Máxima Diaria	72.5	114.3	45.0	0.0	169.5	326.5	127.0	196.0	273.5	137.0	70.0	59.8	

Fuente: *Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA*

Resultado de la interpretación de la tabla anterior, se resalta que el promedio de la precipitación total anual es de 1,042.4 mm; presentándose la temporada de lluvias en el lapso perteneciente a los meses de junio–octubre, con una máxima del mes más lluvioso de 1300.5 mm. perteneciente al mes de septiembre, no obstante, el periodo más seco corresponde a los meses diciembre, marzo y abril. Derivado a que no se presentó precipitación alguna.

- **Humedad ambiente.**

A continuación, se presenta una gráfica de con información obtenida por Sistema de Información y Visualización de Estaciones Automáticas del Servicio Meteorológico Nacional, en el cual se muestra la variable humedad en las 24 horas del día 09/01/2023 registrado en la Estación ZIHUATANEJO, se percibe el porcentaje de entre 68% a 85%, obteniendo el más alto a las 06:00 hrs y el más bajo a las 16:00hrs y 12:00 hrs.

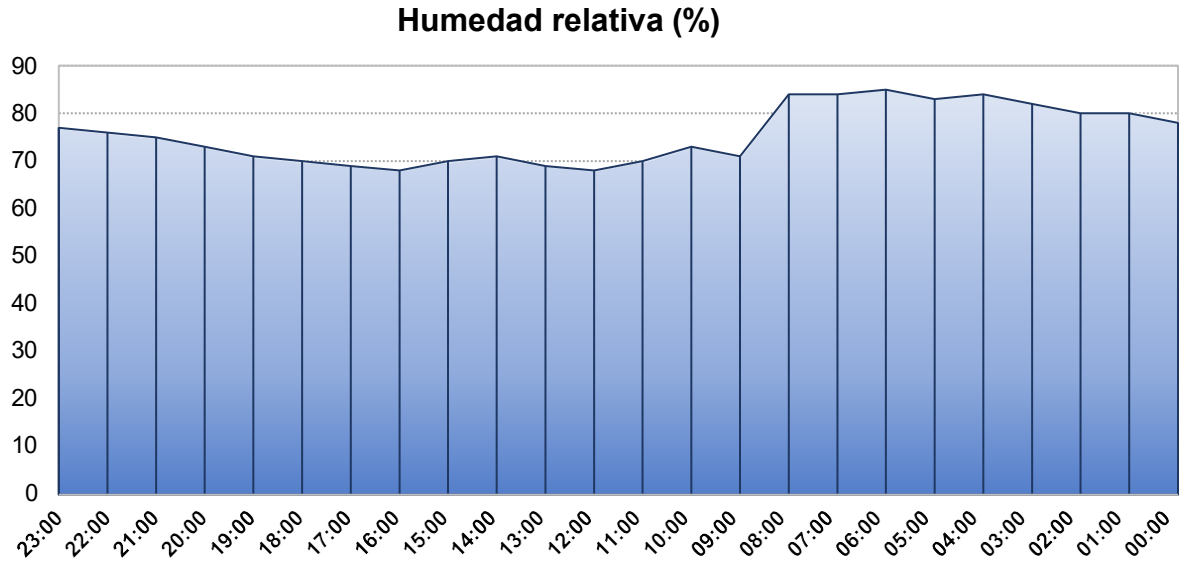


Imagen. *Grafica de las últimas 24 horas del día 09/01/2023 de la variable humedad.*

- **Velocidad y dirección del viento**

A continuación, se presenta el meteograma elaborado por el Servicio Meteorologico Nacional, en los cuales se muestra la rapidez de viento en Km/hr y la orientación del viento de los días 11, 12,13 y 14 del mes de enero del año 2023, mismo en el que destaca un aumento de la rapidez del viento el día 14 de enero a las 12:00 pm. Con 20 km/hr.

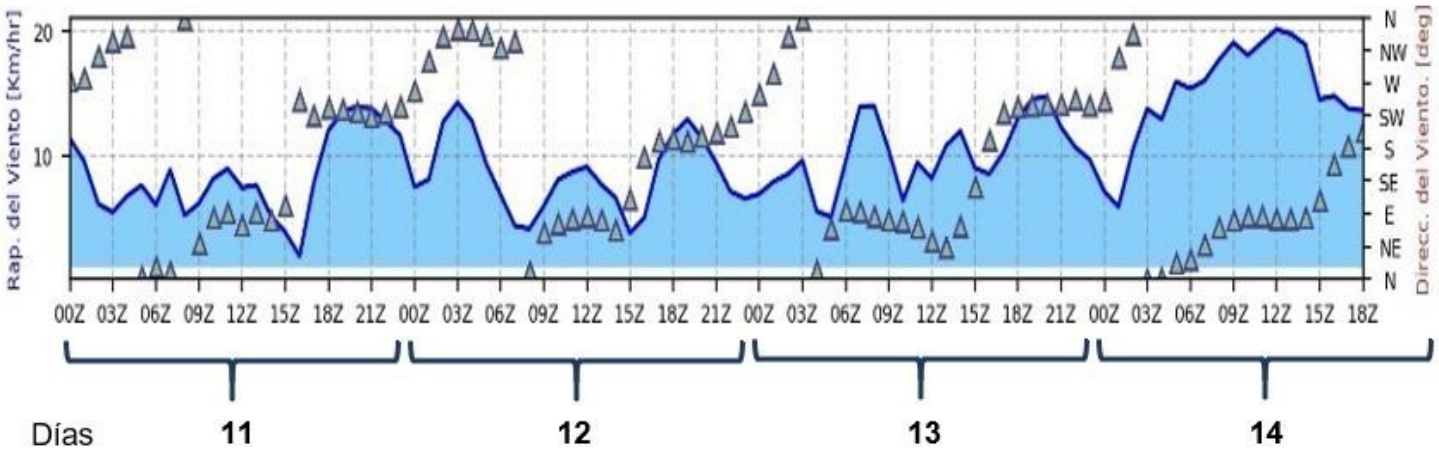
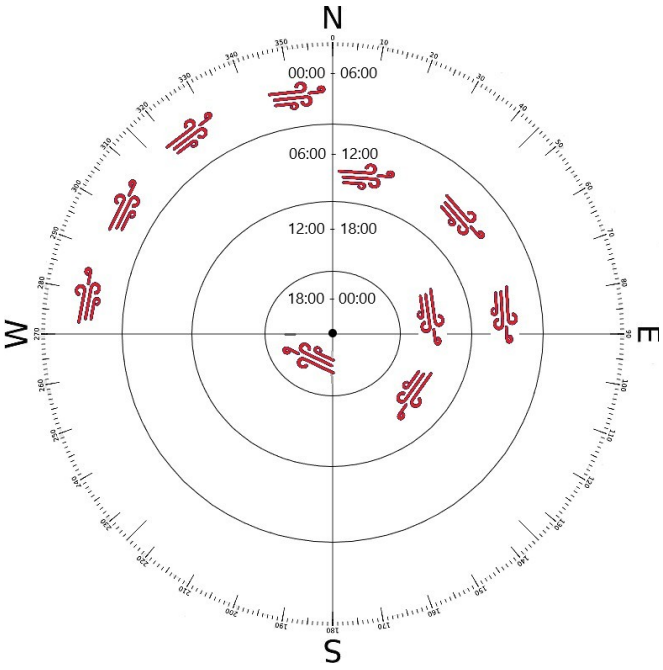


Imagen: *Meteograma de la variable del viento del Municipio de Zihuatanejo de Azueta.*



Como se logra observar en la Rosa de los vientos en un horario de 06:00 am. a las 15:00 pm hrs. el viento sopla del norte con dirección al este, en cambio a partir de las 18:00 pm. a las 00:00 am hrs el viento sobra del suroeste con dirección al noroeste. Resaltando que el viento se dirige en sentido a las manecillas del reloj como se observa en la siguiente imagen.

Imagen. *Dirección del viento del Municipio de Zihuatanejo de Azueta.* ***Fuente*** *Elaboraciòn propia en base a Meteograma de la variable del viento del Municipio de Zihuatanejo de Azueta*

- **Frecuencia de huracanes**

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).

En el Océano Pacífico se generaron un total 17 ciclones tropicales con nombre, cifra por arriba del promedio en el periodo 1991-2020, que es de 15 ciclones en esta cuenca. Mientras tanto, en el Océano Atlántico, el número de ciclones con nombre fue de 14, una temporada con actividad ciclónica igual al promedio de ciclones con nombre en esta cuenca, que es de 14 eventos, en el periodo antes mencionado. “Bonnie” y “Julia” se generaron en el Océano Atlántico, donde el primero fue una tormenta tropical y el segundo un huracán de categoría 1. Ambos continuaron sus trayectorias en el Océano Pacífico, donde “Bonnie” alcanzó fuerza de huracán categoría 3 y “Julia” fue tormenta tropical. Para efectos del promedio por cuencas, dichos ciclones se toman en cuenta en la cuenca donde se generaron.

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 de él 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 acida 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 sedimentaría 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 Zihuatanejo de Azueta esta constituido por el siguiente cuadro geológico.

Tabla. *Compendio de Información geográfica Municipal 2010 de Zihuatanejo de Azueta.*

Periodo	Roca
Terciario (45.12%), Cretácico (33.62%)	**Ígnea intrusiva:**
	Granitogranodiorita (27.3%)
	Granodiorita (6.45%)
	Ígnea extrusiva:
	andesita-toba intermedia (12.65%)
	oba ácida (11.36%)
	andesita (0.86%)
Paleógeno (12.75%)	**Sedimentaria:**
	caliza (7.96%)
	lutita-arenisca (0.96%)
	arenisca (0.1%)
Cuaternario (6.41%)	**Metamórfica:**
	Metavolcánica (14.89%)
	Metasedimentaria (8.95%)
	Suelo:
	aluvial (5.73%)
	lacustre (0.22%)
	litoral (0.47%)

Fuente: *INEGI*

De acuerdo con el Compendio de Información geográfica Municipal 2010 del Municipio de Zihuatanejo de Azueta, las rocas se clasifican según su modo de formación u origen en cuatro grupos: **Ígneas intrusiva**, **Ígnea extrusiva, Sedimentarias y Metamórficas**; y cada grupo contiene a su vez gran variedad de tipos de roca que difieren entre sí por su composición y textura. A continuación, se describen los grupos de roca que se localizan en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta.

- **Rocas ígneas intrusivas o plutónicas:** Son rocas formadas en el interior de la corteza terrestre. Cuando un magma se enfría bajo la superficie lo hace más lentamente, permitiendo un mejor desarrollo de los cristales, que debido a eso alcanzan tamaños que pueden ser observados a simple vista, generalmente abarcan grandes extensiones de terreno y llegan a la superficie terrestre mediante procesos orogénicos (deformaciones tectónicas) o mediante procesos externos de erosión Servicio Geológico Mexicano, 2017).

- **Rocas ígneas extrusivas, efusivas o volcánicas:** Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas Servicio Geológico Mexicano, 2017).

- **Rocas sedimentarias:** Las rocas sedimentarias se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras (Servicio Geológico Mexicano, 2017).

- **Rocas metamórficas:** Las rocas metamórficas resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la temperatura, la presión y/o la actividad química de los fluidos agentes del

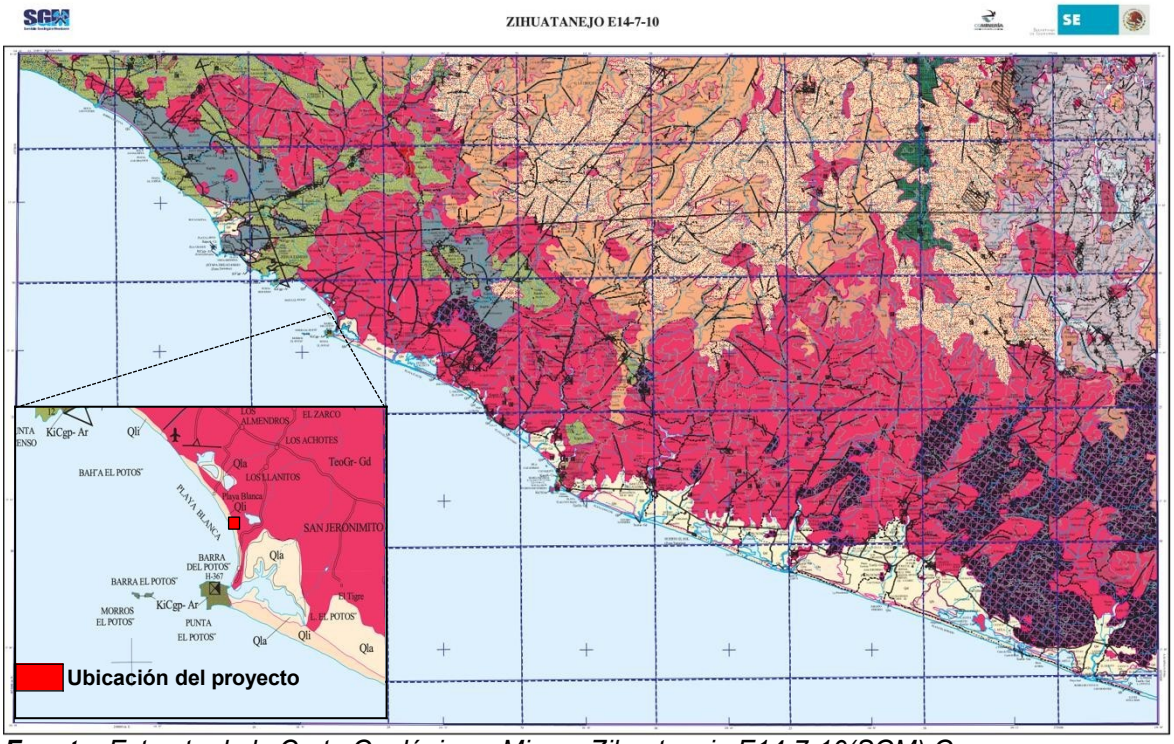
metamorfismo Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman



la roca original sin que pierda su estado sólido generando una roca metamórfica Servicio Geológico Mexicano, 2017).

De acuerdo con la información del Servicio Geológico Mexicano (Carta Geológico-Minera Zihuatanejo E14-7-10, Guerrero), el área del Proyecto está constituido 100% por en el litoral, así como el sistema ambiental se compone litoral y de rocas ígneas intrusivas, litologia Granito- Granodiorita (TeoGr-Gd) de la Era Cenozoica, Periodo cuaternario

Mapa geológico en el que incide el proyecto Torres Barbulillas.



Fuente: *Extracto de la Carta Geológico – Minera Zihuatanejo E14-7-10(SGM) Guerrero.*

Así mismo, se describen el tipo de suelo donde se localiza el proyecto desde un punto de vista geológico

- **Litoral:** Está formado por materiales sueltos que se acumulan en zonas costeras por la acción de las olas y las corrientes marinas (arenas de playa).

En este sentido la clave litológica incidente en el área del proyecto se entenderá de la siguiente manera.

- **Granito:** Es una roca ígnea plutónica de textura granular compuestas, esencialmente, de feldespato y cuarzo. Macroscópicamente son blancos, gris claro, rosados, amarillentos y a veces verdosos.

- **Granodiorita:** Es una roca intrusiva de composición intermedia entre la diorita y el granito. Aunque a menudo es similar en apariencia a la diorita o al granito, tiene un mayor contenido de cuarzo que la diorita, y un mayor contenido de minerales máficos que el granito.

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), en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, se encuentra asentamientos en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, con Subprovincias de Costas del Sur (68.53%) y Cordillera Costera del Sur (31.47%)

La Subprovincia Costas del Sur, se caracteriza por tener superficies con altitudes inferiores a los 1,000 metros, se presentan lomeríos con altitudes cercanas a los 100 y 200 metros sobre el nivel del mar, compuestas por rocas ígneas y metamórficas (DOF, 2015).

En lo que respecta al Sistemas de Topoforma de dicho municipio, se estaca las siguientes composiciones; Sierra baja compleja (47.89%), Sierra de cumbres tendidas (20.51%), Sierra alta compleja (10.92%), Llanura costera salina (7.67%), Llanura costera con lomerío (4.25%), Llanura costera (3.97%), Llanura costera de piso rocoso o cementado (2.85%) y Valle ramificado (1.94%).

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 Pacifico, 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 rio Balsas, con su afluente en el occidente, el Rio 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.-Depresion Ístmica de Tehuantepec
9.- Sierra Madre del Sur de Oaxaca y Chiapas
10.- Sierra Madre del Sur
11.-Planicia Costera del Pacifico
12.- Planicie Costera de Tehuantepec

Mapa geomorfológico en el que se encuentra el proyecto constructivo.



***Fig.** Sistema de topoformas en el SA y el Área del Proyecto "Torres Barbulillas".*
Fuente: *INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica Escala 1:1 000 000, serie I.*

Susceptibilidad sísmica

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 Pacifico, 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 Pacifico, 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 Pacifico 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.

Cabe destacar que, de acuerdo con la Carta Sísmica de la República Mexicana, el Estado de Guerrero está ubicado en una zona sísmica conocida como Cinturón de Fuego del Océano Pacífico, la cual se caracteriza por ser una de las zonas más sísmicas del planeta.

De acuerdo con lo anterior, el Estado de Guerrero se ubica dentro de la región sísmica "D", la cual tiene una incidencia de sismos severa, desacuerdo con el Servicio Sismológico Nacional (SSN) durante el periodo del 01/01/2022 al 31/12/2022 se reportaron 5,054 sismos de una magnitud de 3 – 3.9 a 5 - 5.9.

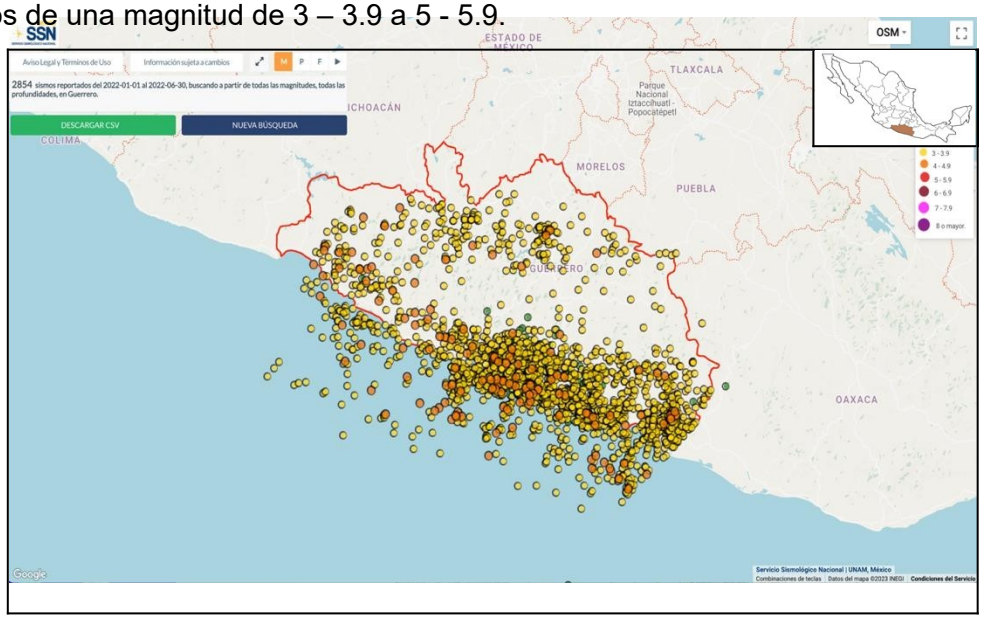


Imagen. *Extracto del Mapa de Epicentros comprendidos del 01/01/2022 al 30/06/2022, emitido por el Servicio Sismológico nacional, dando un reporte total de 2854 sismos.*



Imagen: *Extracto del Mapa de Epicentros comprendidos 01/07/2022 al 31/12/2022, emitido por el Servicio Sismológico nacional, dando un reporte total de 2200 sismos.*

Sismicidad 2022.

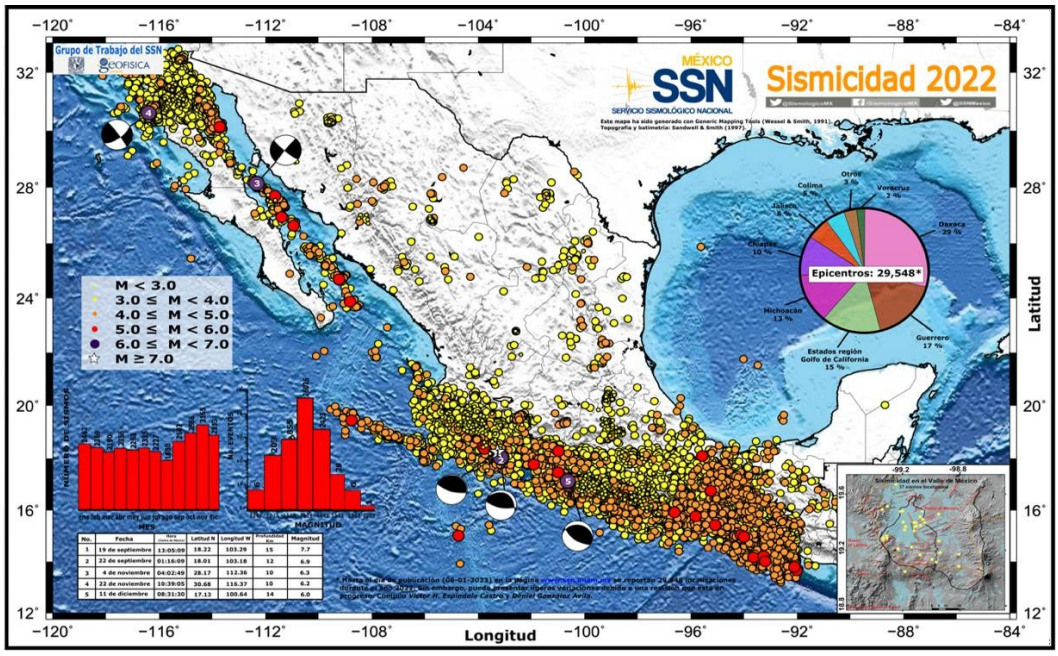


Fig. *Sismicidad Anual del 2022.* ***Fuente:*** *Servicio Sismológico Nacional (SSN).*

La zona del Sistema Ambiental, y el área del Proyecto se ubican dentro de la región sísmica "D", la cual tiene una incidencia de sismos severa, desacuerdo con el Servicio Sismológico Nacional (**SSN**)

218 sismos reportados del 2023-02-01 al 2023-02-24, buscando a partir de todas las magnitudes, todas las profundidades, en Guerrero.

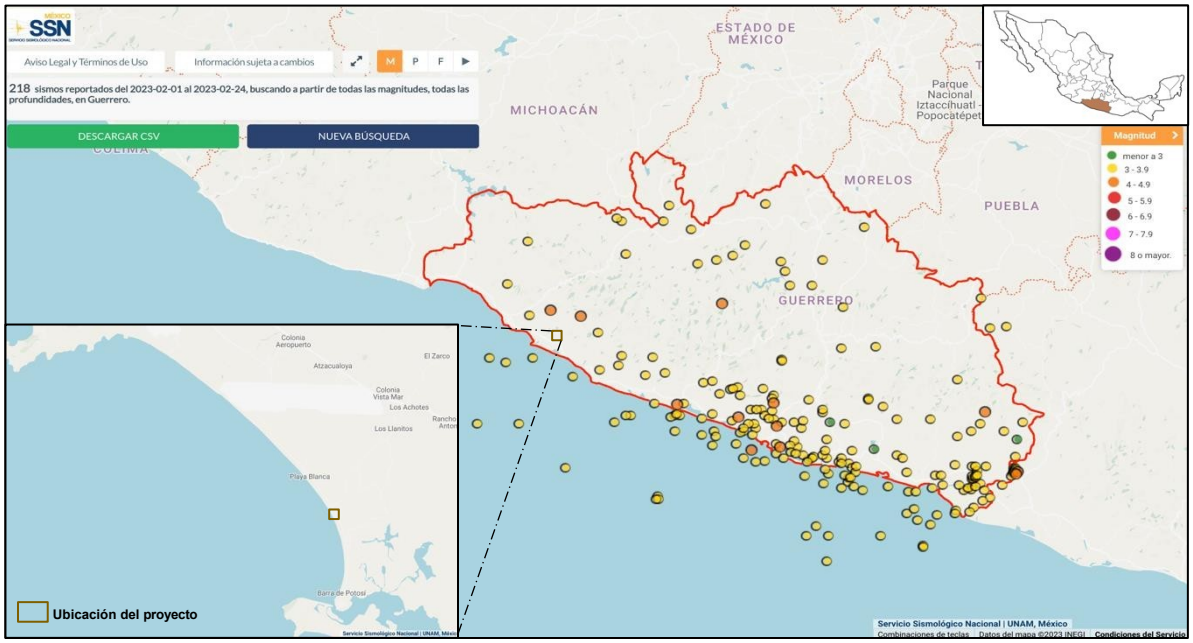


Fig.*Extracto del Mapa de Epicentros comprendidos 01/02/2023 al 12/12/2023, emitido por el Servicio Sismológico nacional.* ***Fuente****: Servicio Sismológico nacional(SSN).*

c) Suelos

Como parte del examen de la corteza terrestre, y formando parte superficial de cobertura del material litológico, se encuentran diversas unidades edafológicas, cuya presencia contribuye a la estabilidad de laderas. (CEURA, 2015).De acuerdo con la información del INEGI (2010), el municipio de Zihuatanejo de Azueta esta constituido por los siguientes suelos dominantes Leptosol (62.18%), Luvisol (15.09%), Regosol (7.82%), Cambisol (6.92%), Phaeozem (3.51%), Fluvisol (1.09%), Arenosol (0.49%), Vertisol (0.48%) y Solonchak (0.32%).Con base en la información del INEGI (Conjunto de datos vectorial Edafológico serie II), el área del Sistema Ambiental está conformada por los siguientes tipos de suelos:

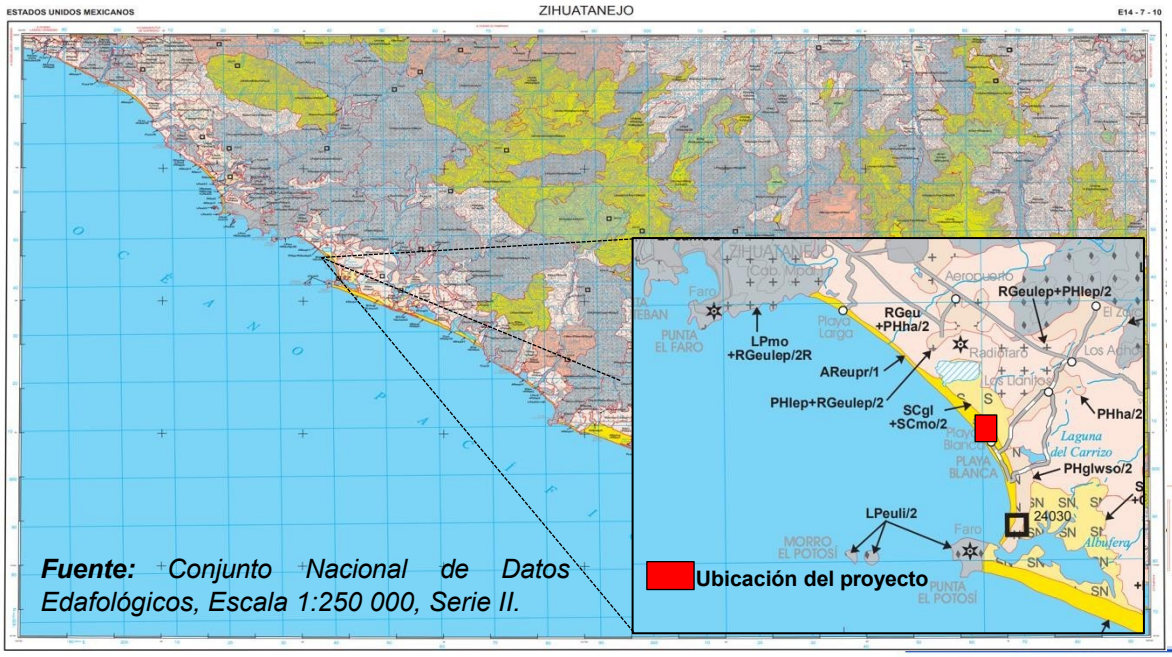
Tabla. *Grupos de suelo del SA.*

No.	Clave	Grupo y Calificadores de suelo
1	AReupr/1	Suelo tipo Arenosol, subtipo Eutrico, segundo subtipo de textura gruesa.

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

AP; 100% corresponde a un suelo de tipo (***LPeuli+RGeule+CMcrlep/2r***); -***AR***- se refiere al tipo de suelo dominante, conocido técnicamente como ***Arenosol*** el cual se caracteriza por ser un suelo con más del 85% de arena. Incluyen arenas depositadas en dunas o playas y también arenas residuales formadas por meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo. -***eu***- corresponde al subtipo de suelo conocido como **Éutrico** y son suelos saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución. El estado éutrico puede considerarse un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. Los suelos éutricos son característicos de clima seco o semiseco debido a la baja precipitación. -***pr***- corresponde al suelo terciario, conocido como **Prótico** que son suelos sin desarrollo; no tiene ninguna característica adicional sobresaliente.-***1***- Representa la clase **textural Gruesa** que son los suelos arenosos con más de 70% de arena, con menor capacidad de retención de agua y nutrientes para las plantas.

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



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

d) Hidrología superficial y subterránea

Las aguas superficiales del Estado de Guerrero están distribuidas en dos regiones hidrológicas: RH18 "Balsas", RH19 "Costa Grande" y RH20 "Costa Chica-Rio Verde".

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 Zihuatanejo de Azueta, se encuentra inserto en las Regiones hidrológicas Costa Grande (98.29%) y Balsas (1.71%), en las cuales se encuentran definidas las Cuencas R. Ixtapa y otros (89.23%), R. Coyuquilla y otros (9.16%) y R.Balsas Zirándaro (1.61%), así como las Subcuenca R.Ixtapa (57.45%), R.Pontla y A. Grande (29.37%), R. San Jeronimito (9.14%), R. La Unión (2.44%) y R. Placeres (1.6%). (INEGI 2010). Con cuerpos de agua: Intermitentes (0.18%); Laguna del Carrizo y Playa Blanca.

e) Hidrología superficial

De acuerdo con el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL), se resalta que el área del proyecto se ubica a una distancia aproximada de 556 metros lineales, donde se pretende construir el proyecto, en la Region Costa Grande (RH19), Cuenca - R.Ixtapa y Otros (RH19C), subcuenca RH19Ca – Zihuatanejo, con corriente del tipo exorreica, con dirección de flujo de noreste - sureste, la elevación máxima de la corriente principal es de 78 m y elevación mínima 20 m, con una longitud de corriente principal 18715m, con una pendiente del 0.422%, la cual tiene un coeficiente de compacidad de 2.0277, densidad de drenaje 2.0277, un flujo superficial de 0.12199882881124341 y sinuosidad de 1.57685099870783; el lugar donde drena principalmente es al mar, con un total de descargas de 43.

Sin embargo, se encuentra también en una distancia de 35 metros aproximadamente del mar, lo que nos indica que no intercepta ninguna escorrentía en la cual el proyecto no modificará ningún patrón de drenaje en el lugar.

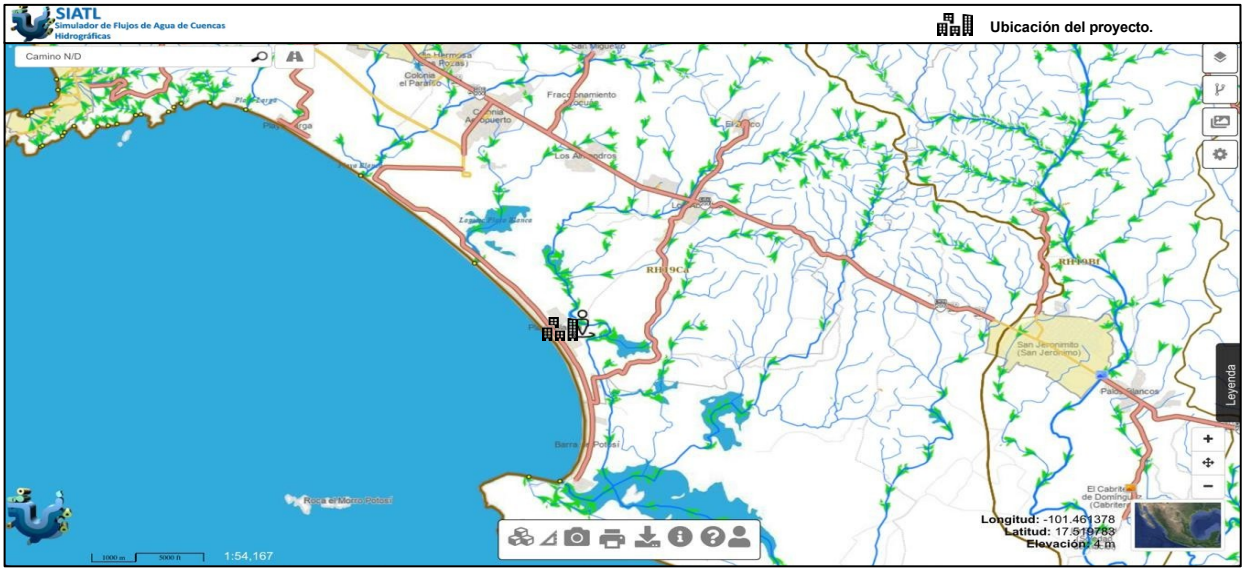


Imagen. *Vista satelital donde se observan las corrientes de agua, retiradas del proyecto a construir.*
Fuente: *SIATL.*

Calidad de agua

La calidad del agua se define como la relación cuantitativa entre la densidad del indicador y el riesgo potencial para su uso. Los estándares de calidad del agua están descritos en términos de niveles de concentración permisibles para un uso determinado de un cuerpo de agua costero y generalmente están establecidos por una serie de reglamentos oficiales. En México, los Límites Máximos Permisibles (LMP) de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores se establecen en las Normas Oficiales Mexicanas basadas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente (LGEEPA). En Zihuatanejo la institución encargada para el monitoreo de las aguas residuales recae en la Secretaría de Salud que a través de la Subsecretaria de Regulación, Control y Fomento Sanitario basados en los criterios de la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (en adelante COFEPRIS) es el responsable de monitorear de manera puntual de las playas de la bahía de Zihuatanejo e Ixtapa. Actualmente la planta de tratamiento "La Marina", permitira alcanzar la cobertura 100%, de tratamiento de aguas residuales,de la bahía de Zihuatanejo. Por lo tanto, los datos de las tablas que se presentan a continuación corresponden a datos de campo (*Lineamientos, 2013, Programa: Agua, Proyecto: Agua de Contacto*), efectuándose cinco muestreos en Zihuatanejo, durante 2013 al 2022, en 4 playas distribuidas a lo largo de la bahía de Zihuatanejo e Ixtapa.

Tabla. *Variacion de Enterococos 2013, en las playas de Zihuatanejo de Azueta,Gro.*

ZIHUATANEJO – Calidad Bacteriológica del Agua de mar - 2013					
Playa	**Sitio de Muestreo**	**NMP Enterococos/100 ml**			**Clasificación**
		05 y 16 de marzo	**05 y 19 de Junio**	**Prevacacional Diciembre**	
Playa Las Gatas	Las Gatas	155	125	112	Apta
Playa La Ropa	La Ropa I	130	53	64	Apta
	La Ropa II	74	45	60	Apta
Playa La Madera	La Madera	131	88	76	Apta
Playa Principal	Principal	223	207	361	No Apta

Tabla. *Variacion de Enterococos 2014, en las playas de Zihuatanejo de Azueta,Gro.*

ZIHUATANEJO – Calidad Bacteriológica del Agua de mar - 2014					
Playa	**Sitio de Muestreo**	**NMP Enterococos/100 ml**			**Clasificación**
		08 de abril	**17 y 29 de junio**	**24 de nov. y 05 de diciembre**	
Playa Las Gatas	Las Gatas	104	141	113	Apta
Playa La Ropa	La Ropa I	73	73	49	Apta
	La Ropa II	56	49	62	Apta
Playa La Madera	La Madera	114	80	123	Apta
Playa Principal	Principal	399	780	320	No Apta

Tabla. *Variacion de Enterococos 2015, en las playas de Zihuatanejo de Azueta,Gro.*

ZIHUATANEJO – Calidad Bacteriológica del Agua de mar - 2015					
Playa	**Sitio de Muestreo**	**NMP Enterococos/100 ml**			**Clasificación**
		02 y 13 de marzo	**25 junio y 01 de julio**	**23 de nov. y 04 de dic.**	
Playa Las Gatas	Las Gatas	20	20	48	Apta
Playa La Ropa	La Ropa I	19	31	14	Apta
	La Ropa II	15	10	25	Apta
Playa La Madera	La Madera	24	24	13	Apta
Playa Principal	Principal	870	193	21	**No Apta** – Marzo. **Apta** – Junio a Dic.



Tabla. *Variacion de Enterococos 2016, en las playas de Zihuatanejo de Azueta,Gro.*

ZIHUATANEJO – Calidad Bacteriológica del Agua de mar - 2016					
Playa	**Sitio de Muestreo**	**NMP Enterococos/100 ml**			**Clasificación**
		22 febrero y 05 de marzo	**15 de junio y 09 de julio**	**18 y 30 de nov.**	
Playa Las Gatas	Las Gatas	10	42	106	Apta
Playa La Ropa	La Ropa I	16	113	30	Apta
	La Ropa II	14	116	20	Apta
Playa La Madera	La Madera	14	155	22	Apta
Playa Principal	Principal	25	76	67	Apta

Tabla. *Variacion de Enterococos 2017, en las playas de Zihuatanejo de Azueta,Gro.*

ZIHUATANEJO – Calidad Bacteriológica del Agua de mar - 2017					
Playa	**Sitio de Muestreo**	**NMP Enterococos/100 ml**			**Clasificación**
		13 y 24 de marzo	**21 y 30 de junio**	**13 y 29 de nov.**	
Playa Las Gatas	Las Gatas	42	36	48	Apta
Playa La Ropa	La Ropa I	15	84	24	Apta
	La Ropa II	10	26	13	Apta
Playa La Madera	La Madera	12	45	16	Apta
Playa Principal	Principal	20	150	98	Apta

Tabla. *Variacion de Enterococos 2018, en las playas de Zihuatanejo de Azueta,Gro.*

ZIHUATANEJO – Calidad Bacteriológica del Agua de mar - 2018					
Playa	**Sitio de Muestreo**	**NMP Enterococos/100 ml**			**Clasificación**
		27 feb. y 09 de marzo	**13 y 23 de junio**	**20 y 29 de noviembre**	
Playa Las Gatas	Las Gatas	39	31	94	Apta
Playa La Ropa	La Ropa I	22	57	19	Apta
	La Ropa II	20	19	10	Apta
Playa La Madera	La Madera	31	80	12	Apta
Playa Principal	Principal	78	No disponible por la presencia de eventos meteorológicos adversos en las fechas de muestreos	54	Apta

Tabla. *Variacion de Enterococos 2019, en las playas de Zihuatanejo de Azueta,Gro.*

ZIHUATANEJO – Calidad Bacteriológica del Agua de mar - 2019					
Playa	**Sitio de Muestreo**	**NMP Enterococos/100 ml**			**Clasificación**
		19 y 29 de marzo	**10 y 21 de junio**	**30 de noviembre y 03 de diciembre**	
Playa Las Gatas	Las Gatas	11	21	10	Apta
Playa La Ropa	La Ropa I	12	64	12	Apta
	La Ropa II	14	69	12	Apta
Playa La Madera	La Madera	13	147	24	Apta
Playa Principal	Principal	25	**01 de julio** 30	19	Apta

Tabla. *Variacion de Enterococos 2021, en las playas de Zihuatanejo de Azueta,Gro.*

ZIHUATANEJO – Calidad Bacteriológica del Agua de mar - 2021				
Playa	**Sitio de Muestreo**	**NMP Enterococos/100 ml**		**Clasificación**
		01 y 08 de marzo	**30 de noviembre y 07 diciembre**	
Playa Las Gatas	Las Gatas	10	17	Apta
Playa La Ropa	La Ropa I	10	36	Apta
	La Ropa II	10	15	Apta
Playa La Madera	La Madera	15	13	Apta
Playa Principal	Principal	45	35	Apta

Tabla. *Variacion de Enterococos 2022, en las playas de Zihuatanejo de Azueta,Gro.*

ZIHUATANEJO – Calidad Bacteriológica del Agua de mar - 2022				
Playa	**Sitio de Muestreo**	**NMP Enterococos/100 ml**		**Clasificación**
		14 y 19 de marzo	**6 y 18 de julio**	
Playa Las Gatas	Las Gatas	14	29	Apta
Playa La Ropa	La Ropa I	29	10	Apta
	La Ropa II	23	14	Apta
Playa La Madera	La Madera	20	17	Apta
Playa Principal	Principal	166	33	Apta

NMP Enterococos/100 ml	Clasificacion de la playa
0 a 200	**APTA**
Mayor a 200	**NO APTA**

f) Hidrología subterránea

Profundidad al nivel estático (2004)

La profundidad al nivel estático varía estacionalmente mostrando rápida respuesta a la recarga por infiltración de la lluvias. De esta manera, de acuerdo con el mes en que se tomen las lecturas, se hará evidente que los niveles estén influenciados por la recuperación de la temporada de lluvias o el abatimiento durante el estiaje. Al comparar lecturas realizadas en diferentes años para el mismo mes, o muy próximos entre sí, es notorio que los niveles no registran cambios importantes en su posición. Por ello sólo se describe la piezometría más reciente que corresponde a noviembre de 2004. La profundidad al nivel estático para esta fecha muestra valores que oscilan entre 1 y 6 m, con los valores más someros hacia la línea de costa y los más altos hacia las laderas, influenciados por la topografía de la zona.

Elevación del nivel estático (2004)

La configuración de curvas de igual elevación del nivel estático para noviembre de 2004 presenta elevaciones máximas superiores a los 20 msnm, hacia la zona del poblado Agua de Correa; y valores mínimos de 9 msnm en los aprovechamientos localizados hacia la bahía. Así como los gradientes hidráulicos varían de 0.01 a 0.02.



Evolución del nivel estático

La configuración de la evolución del nivel estático para el periodo diciembre de 2002 a noviembre de 2004 no registra cambios importantes debido a que corresponden al inicio de la temporada de estiaje, cuando los niveles se han recuperado como consecuencia de la recarga por lluvia. Para este tipo de acuíferos es importante comparar mediciones piezométricas realizadas para las mismas fechas, ya que de lo contrario se pueden hacer interpretaciones falsas que no reflejan el funcionamiento real del acuífero para una misma temporada, ya sea la de lluvias o el estiaje. El comportamiento de los niveles muestra abatimientos importantes durante la época de estiaje, que al producirse las lluvias se recuperan rápidamente.

IV.2.2. Aspectos bióticos
Vegetación terrestre

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 Zihuatanejo de Azueta, se diferenciaron los siguientes tipos de unidades de vegetación en porcentaje de superficie: Uso del Suelo: Agricultura (33.24%) y zona urbana (1.92%), Vegetación: Bosque (44.89%), selva (18.06%), otro (0.54%), pastizal (0.52%), manglar (0.36%), popal (0.24%) y tular (0.005%). 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 V, en el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 8. Superficie dentro del sistema Ambiental por tipo de vegetación.

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Uso de suelo y/o Tipo de vegetación	% Superficies
VU	Vegetación de dunas costeras	100%



En lo que concierne al área de influencia y al área del proyecto se encuentran ubicados en 100% correspondiente a un tipo de Vegetación de dunas costera (VU), de acuerdo con la Carta de uso de suelo y vegetación 1:250 000, Serie VII, el terreno presenta vegetación de dunas costeras, sin embargo, durante el proceso del levantamiento de información de campo, se determinó que la superficie del proyecto no presentaba vegetación del tipo forestal primaria, toda vez que los terrenos habían sido utilizados para cultivos, por lo cual solo existían estratos herbáceos y arbustivos dominantes con presencia arbórea de palmeras (*Cocos nucifera*), especie inducida por agricultura permanente, así mismo se resalta que se encontraron especies nativas aisladas en el área del proyecto.

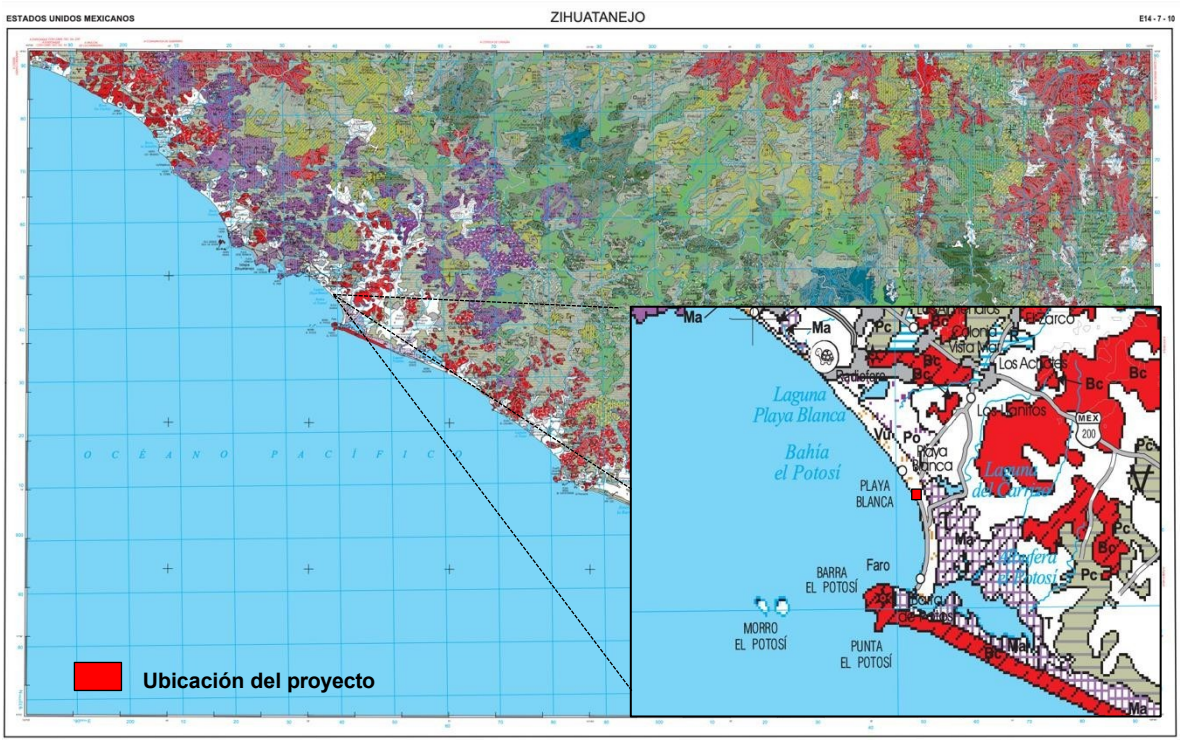


Imagen: *Uso del Suelo y Vegetación, del proyecto de Torres Barbulillas.*
Fuente*: INEGI. Uso del Suelo y Vegetación 1:250 000, Serie VI, Zihuatanejo E14-7-10.*

A continuación, se describe los principales tipos de vegetación (INEGI 2017).

- **Vegetación de Dunas Costeras (VU)**

Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pes-caprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton spp*.), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanos icacos*), cruceto (*Randia sp*.), espino blanco (*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus sp.)* entre otros.

Por el tiempo de ocupación de los cultivos en el terreno, la actividad agrícola desarrollada podrá ser:
Permanente: la ocupación del terreno para cultivo es mayor de cinco años.

Tomando en consideración lo anteriormente planteado de que en el terreno no existe vegetación forestal nativa se describe el método de muestreo en el área del proyecto:

El objetivo del censo de población es determinar el tamaño y la estructura de la vegetación presente en el área, realizando un reencuentro directo con cada individuo de vegetación arbóreo en un polígono determinado, para poder detectar tendencias en la dinámica de las poblaciones a partir de la comparación de censos tomados en otros sitios con el mismo tipo de vegetación. (Guzmán, 2006)

Para la identificación del estrato arbóreo se realizó el censo de población por los 960.00 m2 de la superficie total del proyecto, 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, 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 Sarukhánn, 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, Enciclovida, Naturalista, Malezas de México y cotejo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para verificar si algún individuo se posicionaba con algún estatus.







Durante la fase de campo y los recorridos llevados a cabo sobre la superficie del proyecto donde 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 determinó que la superficie del proyecto no presentaba vegetación del tipo forestal primaria, toda vez que el terreno presenta cultivos permanentes de la especie ***Cocos nucifera***, aproximadamente desde el año 2000, aunado a algunos árboles juveniles aislados característicos de la selva baja de los géneros (*Tabebuia y Pithecellobium*).

Descripción del método de muestreo en el área del proyecto Censo de poblaciones para árboles.

El objetivo del censo de población es determinar el tamaño y la estructura de la vegetación presente en el área, realizando un reencuentro directo con cada individuo de vegetación arbóreo en un polígono determinado, para poder detectar tendencias en la dinámica de las poblaciones a partir de la comparación de censos tomados en otros sitios con el mismo tipo de vegetación. (Guzmán, 2006)

Para la identificación del estrato arbóreo se realizó el censo de población por los 960.00 m2 de la superficie total del proyecto, 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, 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 Sarukhánn, 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, Enciclovida, Naturalista, Malezas de México y cotejo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para verificar si algún individuo se posicionaba con algún estatus.

Durante la fase de campo y los recorridos llevados a cabo sobre la superficie del proyecto donde 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 73 individuos en 4 géneros pertenecientes a 4 familias, de lo cual la especie mejor representada con mayor número de individuos fue del estrato arbóreo Palma cocotera (***Cocos nucifera***).

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 (a) 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:

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

donde:
h= Altura total
Tanα= 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:

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

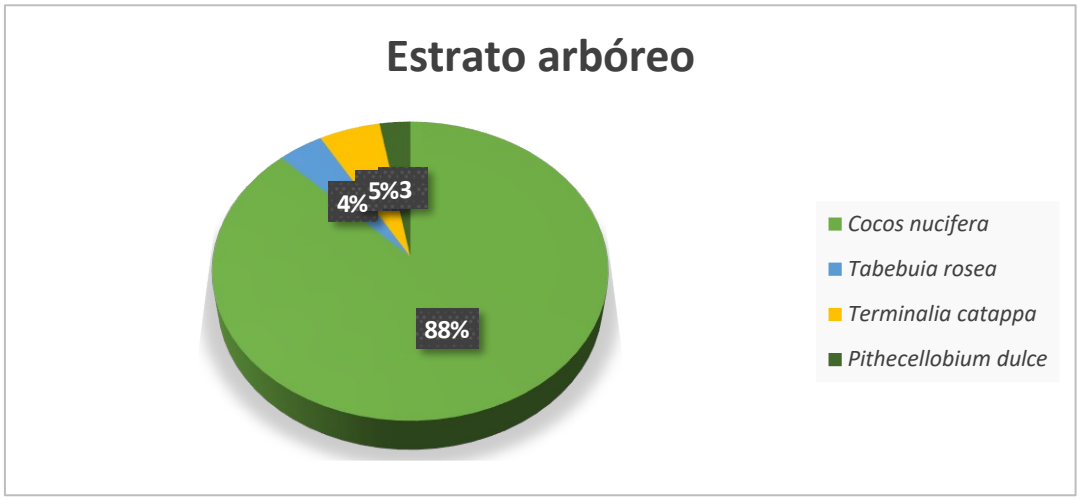
donde:
D = diámetro
P = perímetro o circunferencia
? = 3.14159226



Se anexa tabla del censo del estrato arbóreo con sus datos dasometricos y ubicación de cada individuo localizado dentro del área del proyecto:

Tabla del censo arbóreo, con 4 familias y 4 especies que se obtuvieron en su totalidad 73 individuos.

ARBOREO				
No.	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Familia**	**No. De individuos**
1	Palma cocotera	*Cocos nucifera*	*Arecaceae*	64
2	Roble rosa	*Tabebuia rosea*	*Bignoniaceae*	3
3	Almendro	*Terminalia catappa*	*Combretaceae*	4
4	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	*Fabaceae*	2
Total				**73**



Grafica de la diversidad de especies del censo arbóreo con la totalidad de individuos que se registraron

Descripción del método de muestreo en el área del proyecto Censo de poblaciones para Arbustiva.

Cuadrantes

El método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transectos. (Fredericksen, 2000) Los cinco sitios de muestreo fueron seleccionados dentro de la superficie del predio a construir. En cada uno de los sitios se delimitaron cuadrantes tanto para arbustos de 16 m2 (4x4 m). y herbáceas de 1 m2 (1x1m). Para la determinación de las especies se solicitó la presencia de 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 Sarukhánn, 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, Enciclovida, Naturalista, Malezas de México y cotejo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para verificar si algún individuo se posicionaba con algún estatus.

ARBUTIVO

Lista de especies del muestreo 1 del área del proyecto:

No.	Nombre común	Nombre cientifico	Familia	Categoría
1	Guajito	*Chamaecrista sp.*	*Fabaceae*	S/C
2	Guajito	*Chamaecrista sp.*	*Fabaceae*	S/C
3	Uvero	*Coccoloba uvifera*	*Polygonaceae*	S/C
4	Uvero	*Coccoloba uvifera*	*Polygonaceae*	S/C
5	Jatropha	*Jatropha gossypiifolia*	*Euphorbiaceae*	S/C

Lista de especies del muestreo 2 del área del proyecto:

No.	Nombre común	Nombre cientifico	Familia	Categoría
1	Tapacola	*Waltheria indica*	*Malvaceae*	S/C
2	Tapacola	*Waltheria indica*	*Malvaceae*	S/C
3	Tapacola	*Waltheria indica*	*Malvaceae*	S/C
4	Tapacola	*Waltheria indica*	*Malvaceae*	S/C
5	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	*Fabaceae*	S/C
6	Quebracho	*Coulteria platyloba*	*Fabaceae*	S/C
7	Quebracho	*Coulteria platyloba*	*Fabaceae*	S/C
8	Guajito	*Chamaecrista sp.*	*Fabaceae*	S/C
9	Guajito	*Chamaecrista sp.*	*Fabaceae*	S/C

Lista de especies del muestreo 3 del área del proyecto:

No.	Nombre común	Nombre cientifico	Familia	Categoría
1	Tapacola	*Waltheria indica*	*Malvaceae*	S/C
2	Jatropha	*Jatropha gossypiifolia*	*Euphorbiaceae*	S/C
3	Noni	*Morinda citrifolia*	*Rubiaceae*	S/C
4	Guajito	*Chamaecrista sp.*	*Fabaceae*	S/C

Lista de especies del muestreo 4 del área del proyecto:

No.	Nombre común	Nombre cientifico	Familia	Categoría
1	Tapacola	*Waltheria indica*	*Malvaceae*	S/C
2	Tapacola	*Waltheria indica*	*Malvaceae*	S/C
3	Jatropha	*Jatropha gossypiifolia*	*Euphorbiaceae*	S/C
4	Noni	*Morinda citrifolia*	*Rubiaceae*	S/C

Lista de especies del muestreo 5 del área del proyecto:

No.	Nombre común	Nombre cientifico	Familia	Categoría
1	Tapacola	*Waltheria indica*	*Malvaceae*	S/C
2	Tapacola	*Waltheria indica*	*Malvaceae*	S/C
3	Jamaica	*Hibiscus sabdariffa*	*Malvaceae*	S/C
4	Jamaica	*Hibiscus sabdariffa*	*Malvaceae*	S/C

Lista de especies del muestreo 6 del área del proyecto:

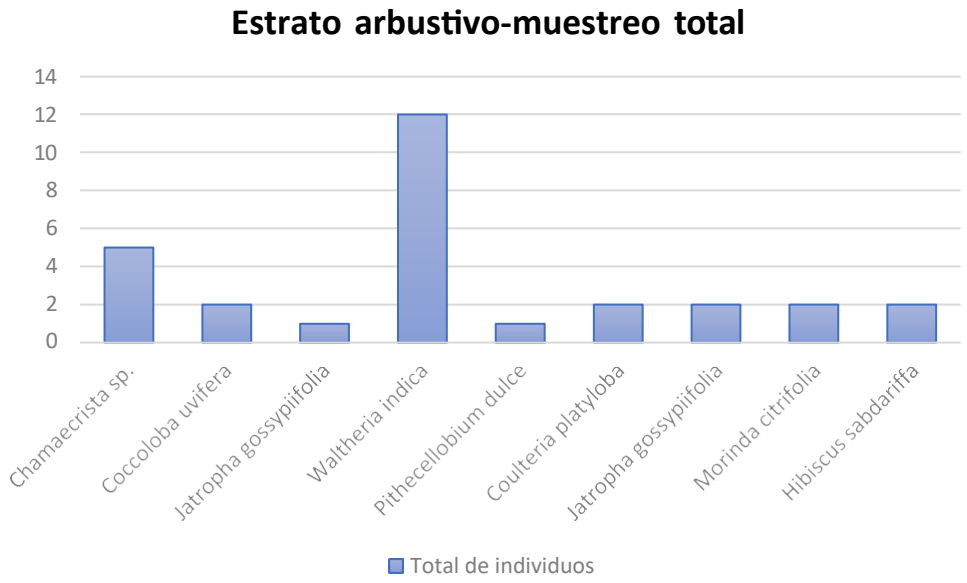
No.	Nombre común	Nombre cientifico	Familia	Categoría
1	Tapacola	*Waltheria indica*	*Malvaceae*	S/C
2	Tapacola	*Waltheria indica*	*Malvaceae*	S/C



3	Tapacola	*Waltheria indica*	*Malvaceae*	S/C

Tabla de los 6 sitios de muestreo del estrato arbustivo, ubicando las diferentes especies en cada sitio con la totalidad del número de individuos.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Sitios						Total de individuos
				1	2	3	4	5	6	
1	Guajito	*Chamaecrista sp.*	*Fabaceae*	2	2	1				5
2	Uvero	*Coccoloba uvifera*	*Polygonaceae*	2						2
3	Jatropha	*Jatropha gossypiifolia*	*Euphorbiaceae*	1						1
4	Tapacola	*Waltheria indica*	*Malvaceae*		4	1	2	2	3	12
5	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	*Fabaceae*		1					1
6	Quebracho	*Coulteria platyloba*	*Fabaceae*		2					2
7	Jatropha	*Jatropha gossypiifolia*	*Euphorbiaceae*			1	1			2
8	Noni	*Morinda citrifolia*	*Rubiaceae*			1	1			2
9	Jamaica	*Hibiscus sabdariffa*	*Malvaceae*					2		2
TOTAL										**29**



Grafica de la totalidad de los seis sitios de muestreo del estrato arbustivo

HERBACEO

A continuación, se anexan las tablas de los cinco muestreos en campo del estrato herbáceo.

Tabla de muestreo 1 de herbáceas en el área del proyecto:

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría
1	Zacate abrojo de la costa	*Cenchrus spinifex*	*Poaceae*	S/C
2	Uña de gato	*Martynia annua*	*Martyniaceae*	S/C
3	Uña de gato	*Martynia annua*	*Martyniaceae*	S/C
4	Sandia	*Citrullus lanatus*	*Cucurbitaceae*	S/C

Tabla de muestreo 2 de herbáceas en el área del proyecto:

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría
1	Hierba del pujo	*Stylosanthes sp.*	*Fabaceae*	S/C
2	Hierba del pujo	*Stylosanthes sp.*	*Fabaceae*	S/C
3	Hierba del pujo	*Stylosanthes sp.*	*Fabaceae*	S/C
4	Uña de gato	*Martynia annua*	*Martyniaceae*	S/C
5	Uña de gato	*Martynia annua*	*Martyniaceae*	S/C
6	Uña de gato	*Martynia annua*	*Martyniaceae*	S/C

Tabla de muestreo 3 de herbáceas en el área del proyecto:

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría
1	Hierba del pujo	*Stylosanthes sp.*	*Fabaceae*	S/C
2	Passiflora	*Passiflora ciliata*	*Passifloraceae*	S/C

Tabla de muestreo 4 de herbáceas en el área del proyecto:

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría
1	Hierba del pujo	*Stylosanthes sp.*	*Fabaceae*	S/C
2	Amor seco	*Gomphrena serrata*	*Amaranthaceae*	S/C
3	Amor seco	*Gomphrena serrata*	*Amaranthaceae*	S/C
4	Abrojo de flor amarilla	*Kallstroemia maxima*	*Zygophyllaceae*	S/C

Tabla de muestreo 5 de herbáceas en el área del proyecto:

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría
1	Zacate abrojo de la costa	*Cenchrus spinifex*	*Poaceae*	S/C
2	Zacate abrojo de la costa	*Cenchrus spinifex*	*Poaceae*	S/C
3	Bejuco de mar	*Ipomoea pes-caprae*	*Convolvulaceae*	S/C
4	Bejuco de mar	*Ipomoea pes-caprae*	*Convolvulaceae*	S/C
5	Abrojo de flor amarilla	*Kallstroemia maxima*	*Zygophyllaceae*	S/C
6	Abrojo de flor amarilla	*Kallstroemia maxima*	*Zygophyllaceae*	S/C

Tabla de muestreo 6 de herbáceas en el área del proyecto:

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría
1	Amor seco	*Gomphrena serrata*	*Amaranthaceae*	S/C



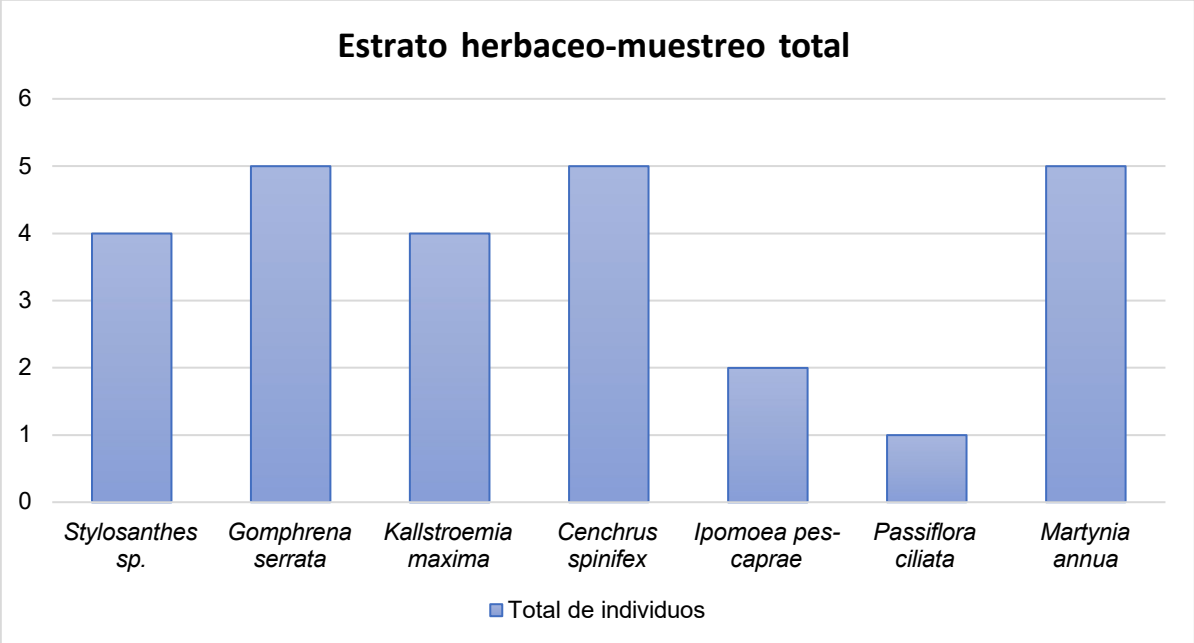
2	Zacate abrojo de la costa	*Cenchrus spinifex*	*Poaceae*	S/C

Tabla de muestreo 7 de herbáceas en el área del proyecto:

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría
1	Zacate abrojo de la costa	*Cenchrus spinifex*	*Poaceae*	S/C
2	Amor seco	*Gomphrena serrata*	*Amaranthaceae*	S/C
3	Amor seco	*Gomphrena serrata*	*Amaranthaceae*	S/C

Tabla de los 7 sitios de muestreo del estrato Herbaceo, ubicando las diferentes especies en cada sitio con la totalidad del número de individuos.

No.	Nombre común	Nombre cientifico	Familia	Sitios							Total de individuos
				1	2	3	4	5	6	7	
1	Hierba del pujo	*Stylosanthes sp.*	*Fabaceae*		3	1	1				4
2	Amor seco	*Gomphrena serrata*	*Amaranthaceae*				2		1	2	5
3	Abrojo de flor amarilla	*Kallstroemia maxima*	*Zygophyllaceae*				2	2			4
4	Zacate abrojo de la costa	*Cenchrus spinifex*	*Poaceae*	1				2	1	1	5
5	Bejuco de mar	*Ipomoea pes-caprae*	*Convolvulaceae*					2			2
6	Passiflora	*Passiflora ciliata*	*Passifloraceae*			1					1
7	Sandia	*Citrullus lanatus*	*Cucurbitaceae*	1							1
8	Uña de gato	*Martynia annua*	*Martyniaceae*	2	3						5
TOTAL											**27**



Grafica de la totalidad de los siete sitios de muestreo del estrato herbáceo



Con base en el análisis de las diferentes bases de datos, de bibliografía existente y el censo realizado en la zona del proyecto por el personal técnico especialista en flora, se determinaron 4 especies (arbóreo),8 especies (arbustivo) y 9 especies (herbáceas) de 20 géneros y 20 especies pertenecientes a 16 familias, cuenta en el estrato arbóreo con 73 individuos, en el estrato arbustivo 18 y en el estrato herbáceo 14 en la totalidad se registraron 105 individuos; y la especie más representativa es del estrato arbóreo fue el de (*Cocos nucifera.*) en el estrato arbustivo fue el de (*Waltheria indica*),esta especie se encontraron por manchones en todo el área del proyecto y el estrato herbáceo fueron las 4 especies con mayor abundancia en el área (*Gomphrena serrata, Zinnia marítima, Cenchrus spinifex y Stylosanthes sp.*) de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT 2010 no se registró ninguna especie con alguna categoría, las especies que se encontraron con mayor población (manchones) con los géneros de *Waltheria, Gomphrena, Ipomoea, Zinnia, Cenchrus, Stylosanthes y Chamaecrista;* como lo muestra en la tabla siguiente:

No.	Nombre común	Nombre científico	Categoría	No. De individuos
ÁRBOL				
Arecaceae				
1	Palma cocotera	*Cocos nucifera*	S/C	64
Bignoniaceae				
2	Roble rosa	*Tabebuia rosea*	S/C	3
Combretaceae				
3	Almendro	*Terminalia catappa*	S/C	4
Fabaceae				
4	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	S/C	2
ARBUSTIVO				
Polygonaceae				
5	Uvero	*Coccoloba uvifera*	S/C	2
Fabaceae				
6	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	S/C	1
7	Guajito	*Chamaecrista sp.*	S/C	5
8	Quebracho	*Coulteria platyloba*	S/C	1
Euphorbiaceae				
9	Jatropha	*Jatropha gossypiifolia*	S/C	1
Rubiaceae				
10	Noni	*Morinda citrifolia*	S/C	2
Malvaceae				
11	Tapacola	*Waltheria indica*	S/C	12
12	Jamaica	*Hibiscus sabdariffa*	S/C	2
HERBÁCEA				
Martyniaceae				
13	Uña de gato	*Martynia annua*	S/C	5



Passifloraceae				
14	Passiflora	*Passiflora ciliata*	S/C	1
Cucurbitaceae				
15	Sandia	*Citrullus lanatus*	S/C	1
Amaranthaceae				
16	Amor seco	*Gomphrena serrata*	S/C	5
Convolvulaceae				
17	Bejuco de mar	*Ipomoea pes-caprae*	S/C	2
Poaceae				
18	Zacate abrojo de la costa	*Cenchrus spinifex*	S/C	5
Zygophyllaceae				
19	Abrojo de flor amarilla	*Kallstroemia maxima*	S/C	4
Fabaceae				
20	Hierba del pujo	*Stylosanthes sp.*	S/C	4

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.

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).

$H = - \sum Pi \log 2 Pi$

H= Índice Shannon-Wienner.
***S**= es la riqueza específica o número total de especies*
Pi= Proporción (o abundancia relativa) de cada especie en la población (ni/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).

$$J = H' / H_{max} = H' / LnS$$

Dónde:

H'= Índice Shannon-Wienner.

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.



El índice de Shannon- Wiener presenta que la riqueza en estrato arbóreo es de 4, mientras tanto que en la diversidad alta tiene un valor de **0.504,** de forma que el valor máximo que se logra alcanzar es de **1.386,** esto nos indica que su diversidad es media. La equitabilidad calculada es de **0.364,** refleja que los ejemplares tienden a ser de baja uniformidad.

Cálculo de Indices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou					
No.	**Nombre cientifico**	**No. De individuos**	**Pi**	**LN de Pi**	**-Pi*LN(Pi)**
1	*Cocos nucifera*	64	0.877	-0.132	0.115
2	*Tabebuia rosea*	3	0.041	-3.192	0.131
3	*Terminalia catappa*	4	0.055	-2.904	0.159
4	*Pithecellobium dulce*	2	0.027	-3.597	0.099
Total		**73**	1.00		0.504

Riqueza específica (S)	4
Índice de Shannon-Wiener (H)	0.504
Diversidad máxima (H max)	1.386
Equidad de Pielou (J)	0.364
Diferencia Diversidad	0.882

La especie con más abundancia relativa fue el Palma cocotera (*Cocos nucifera*) con 87.671, seguido del Almendro (*Terminalia catappa*) con 5.479, las demás especies presentan una abundancia inferior a 5.

Tabla de abundancia relativa en el estrato arbóreo.

Cálculo de Indices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou				
No.	**Nombre común**	**Nombre cientifico**	**No. De individuos**	**Abundancia Relativa**
1	Palma cocotera	*Cocos nucifera*	64	87.671
2	Roble rosa	*Tabebuia rosea*	3	4.110
3	Almendro	*Terminalia catappa*	4	5.479
4	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	2	2.740
Total			**73**	100.000



***Fotografías de las especies encontradas en el área del proyecto**.*



Fotografía. *Vachellia cornigera.*



Fotografía. *Cocos nucifera.*



Fotografía *Pithecellobium dulce.*



Fotografía. *Tabebuia rosea.*



Fotografía. *Terminalia catappa*.



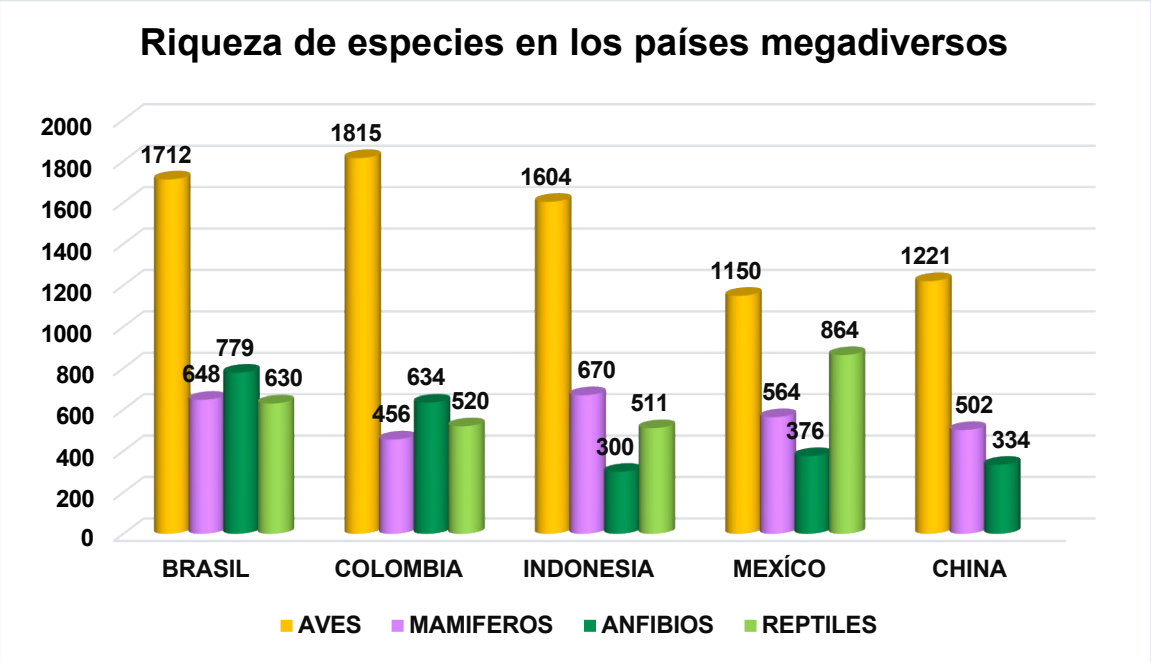
Fotografía. *Morinda citrifolia.*

b) Fauna

La ubicación geográfica de México y su topografía explican, en parte, su variedad de climas, los cuales van desde los cálidos húmedos hasta los fríos alpinos, pasando por los subhúmedos, los templados y los secos de las zonas áridas. Además, su ubicación lo coloca en una zona de transición entre dos regiones biogeográficas: la Neártica (dominada por asociaciones y especies de clima templado-frío emparentadas con las del Viejo Mundo), que abarca el centro y norte de México, las zonas templadas y frías de las sierras Madre Oriental y Occidental, y las sierras volcánicas del centro del país; y la región Neotropical (con especies de afinidad Afrotropical), que comprende las tierras bajas cálido-húmedas o subhúmedas, así como algunas zonas altas de las sierras de Chiapas y de la Sierra Madre del Sur (Sánchez *et al.,* 2007).

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).

Grafica. *-Biodiversidad de los países mega diversos.*

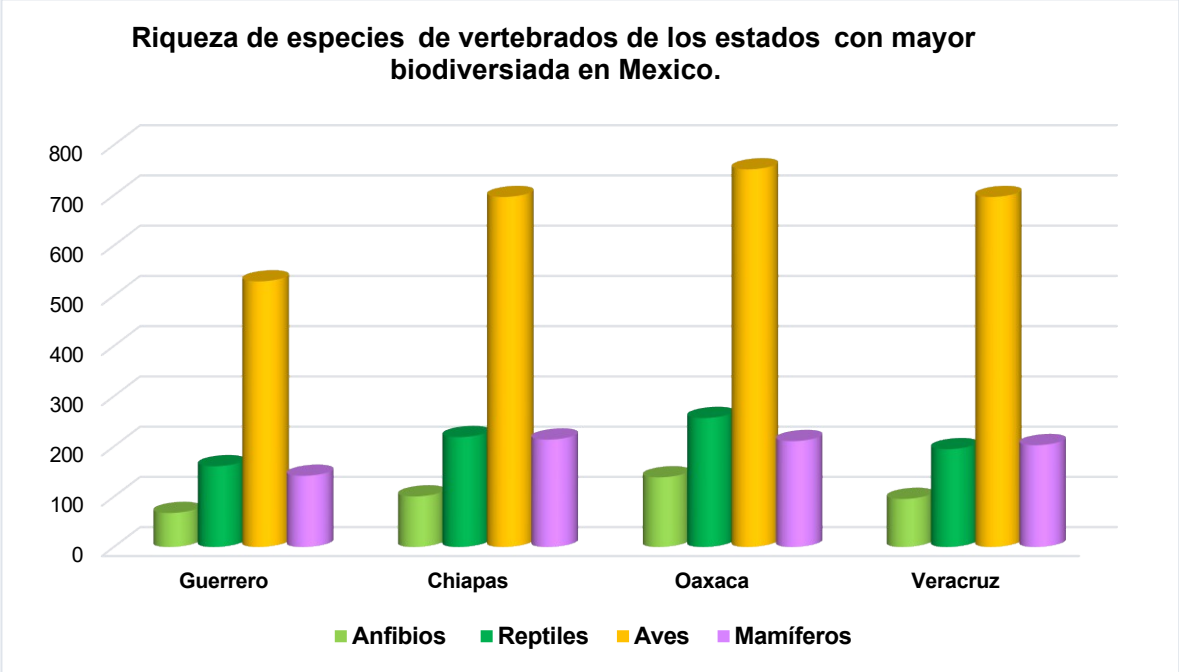


Fuentes:
Para México: Coordinación de información y Servicios Externos. Conabio. México. 2015.
Para el resto de los países:
Plantas: World Resources Institute. USA. 2004.
Anfibios: Amphibiaweb. 2016. Disponible en: http://amphibiaweb.org/index.html.
Reptiles: The reptile database 2015. Disponible en: 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.

Con esto se refuerza que México posee una riqueza especialmente importante derivado del estudio en los tres niveles de biodiversidad ecosistema, especies y genes.

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) y 115 de mamíferos (Botello *et al.*, 2015; Almazán-Catalán, Sánchez-Hernández y Romero-Almaraz, 2005).

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

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.

Busqueda por encuentro visual

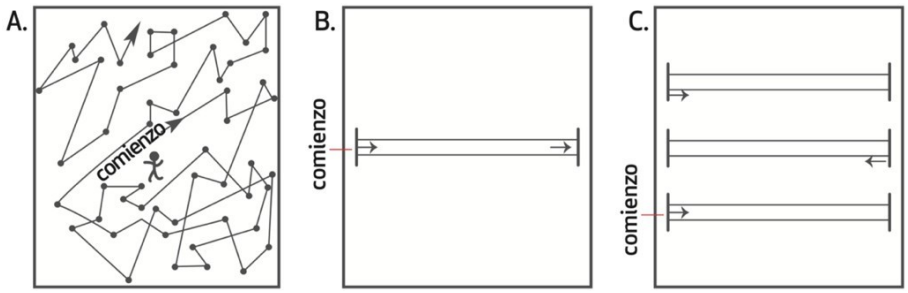


Figura. - *Diseño de la búsqueda por encuentro visual. A: diseño de caminatas aleatorias y las caminatas en secuencia por un determinado número de metros, determinados aleatoriamente. B-C: diseño en línea, se establece una única línea (B) o múltiples líneas en paralelo (C), y se muestrean sistemáticamente 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).



Listado General Taxonómico

Con respecto al listado general se obtuvieron datos primarios (Presencia) para toda el área a partir de recorridos y con apoyo bibliográfico de las especies registradas se basó en los titulos:

Ubicación de los sitios de muestreo.



Tabla. *Ubicación de los transectos realizados para el monitoreo de fauna silvestre*.

Coordenadas UTM de transectos realizados				
No. de muestreo	Inicio		Final	
	x	y	x	y
Muestreo 1	240394.58	1944210.73	240458.56	1944258.50
Muestreo 2	240473.83	1944236.13	240379.08	1944233.58
Muestreo 3	240443.15	1944278.28	240409.82	1944189.23
Muestreo 4	240411.40	1944257.56	240441.71	1944212.27

Nota: En los tansectos realizados de un aproximado de 80 m y 50 m, de distancia, por lo que las coordenadas corresponden un punto de inicio y final.

Se realizaron un total de 4 transectos, en diferentes partes del proyecto, en el que se realizará la "Torres Barbulillas", en el municipio de Zihuatanejo de Azueta en el Estado de Guerrero, registrandose un total de 52 individuos, representados en 10 Ordenes, 13 Familias, divididos en 14 Géneros representados en 14 especies. los cuales pertenecen a los grupos de Avifauna, Herpetofauna y Mastofauna, se señala que el grupo que presento mayor número de individuos corresponde al de Avifauna, seguido por el de Herpetofauna, y el de menor corresponde al de mastofauna (Ver Gráfico) los cuales véase el análisis de la presencia y ausencia de las especies registradas.

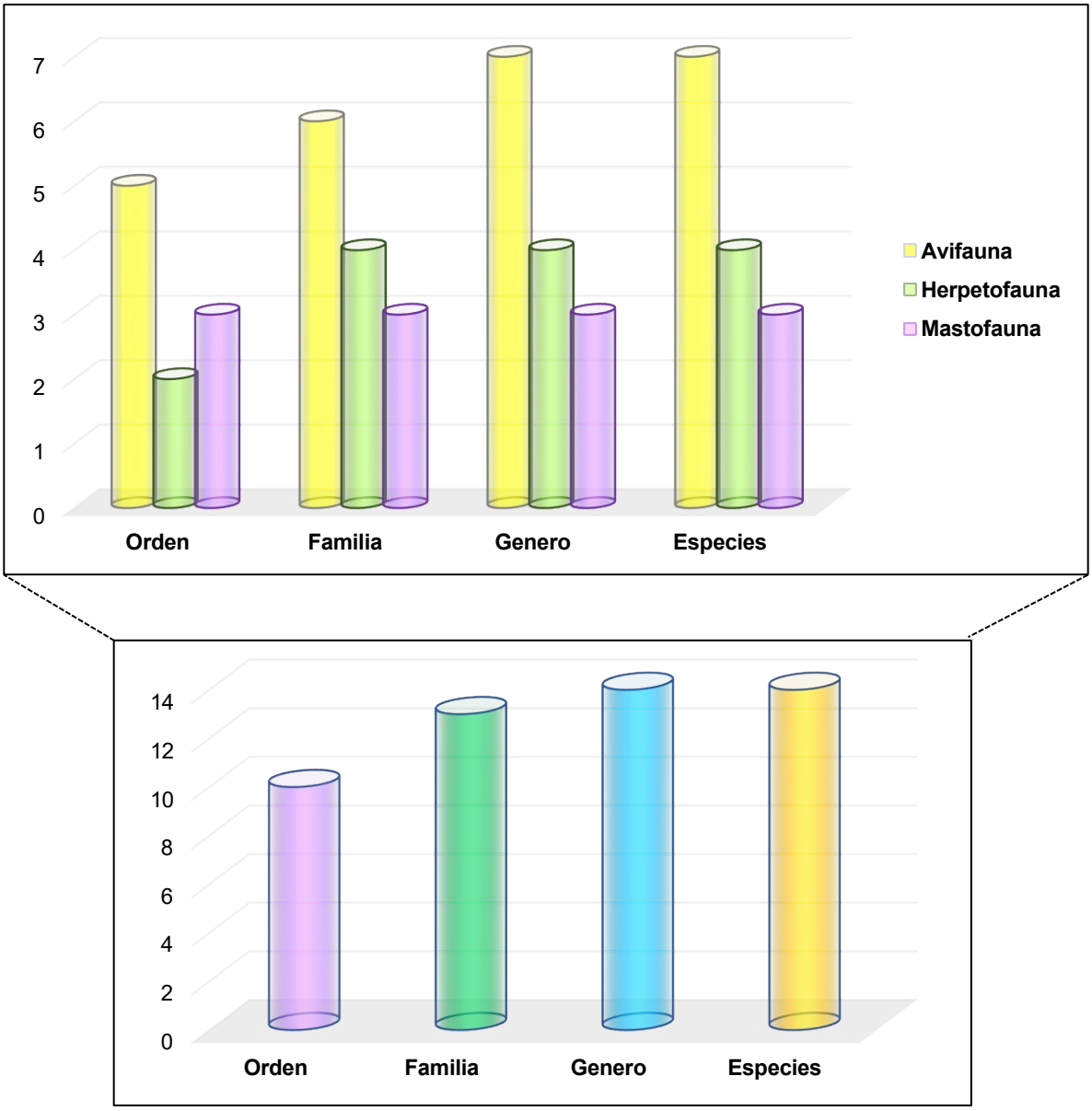
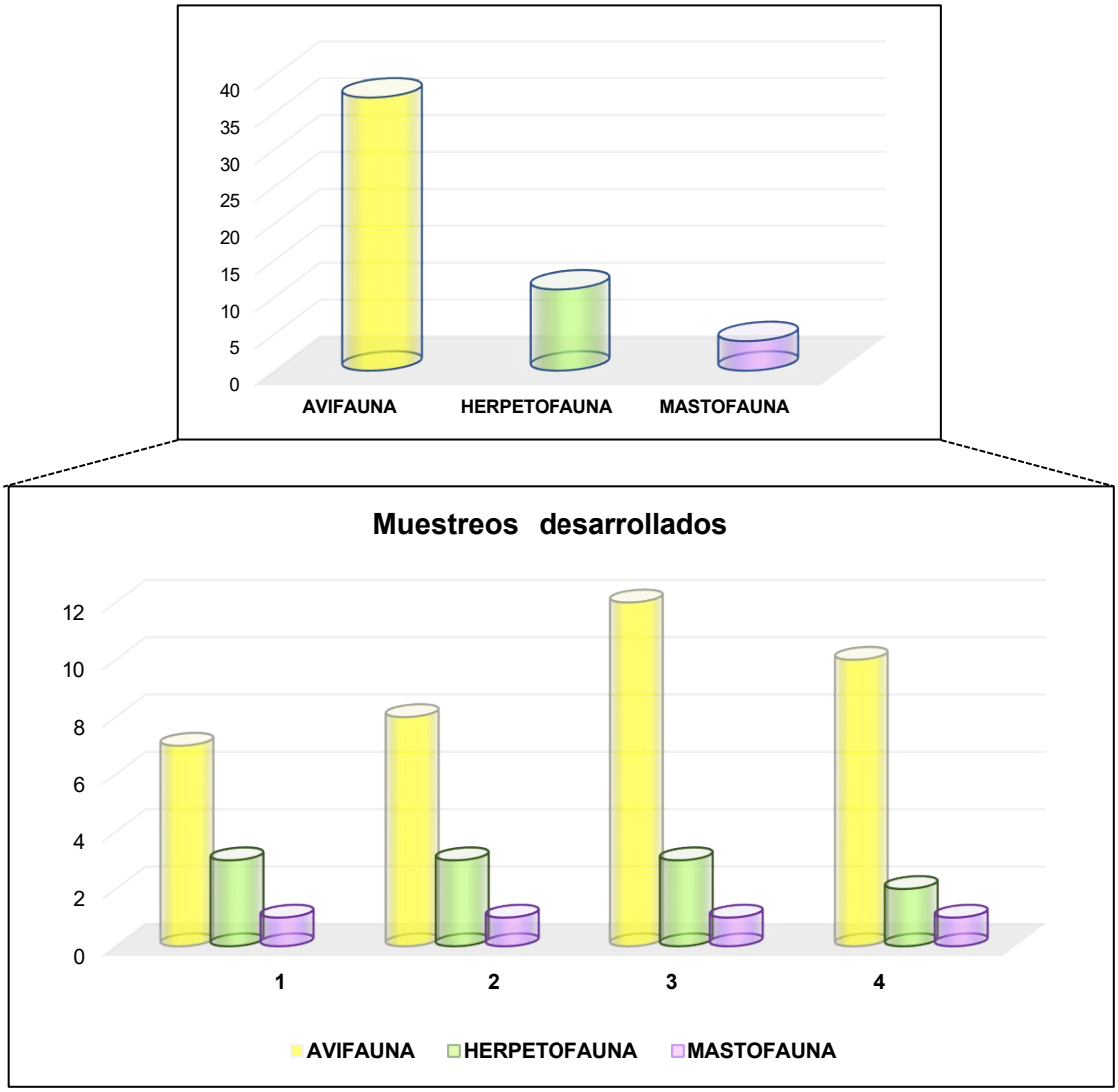


Gráfico. Composición taxonómica de las especies registradas en el Proyecto "Torres Barbulillas", en el municipio de Zihuatanejo de Azueta en el Estado de Guerrero.

Como se menciono anteriormente, el área del proyecto, se registraron 3 grupos faunísticos que son los siguientes: Avifauna, Herpetofauna y Mastofauna, como se mencionó anteriormente, dando un total **52** individuos, señalando que el grupo de **avifauna** fue el más abundante con **37** individuos, el cual la Tortolita canela(*Columbina talpacoti*), fue la que sobresalio con 9 individuos,el segundo grupo fue el de **herpetofauna**, con un total de **11** individuos resaltando que la especie, más abundante fue el Ticuiliche mexicano (*Aspidoscelis guttatus),* con 11 individuos, y por último el grupo de **mastofauna**, con **4** ejemplares, el que más sobresalió fue la Ardilla vientre rojo (*Sciurus aureogaster*) , resalltando que no se encoentro a ningun ejemplar dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019.

***Gráfico**. Total, de valores de diversidad de los grupos faunísticos, dentro del área del proyecto, en el municipio Zihuatanejo de Azueta.*



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:

- **Abundancia proporcional**

Peet (1974) clasificó estos índices de abundancia en índices de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Sin embargo, cualquiera de estos índices enfatiza ya sea el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancia e índices de equidad.

- **Índice de 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' = - ∑pi ln pi

Se usó el índice de **Equidad de Pielou (J´)** se midió lo parecidas que son las proporciones de las diferentes especies encontradas en las áreas muestreadas, ya que mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada:

$$J' = \frac{H'}{H'max}$$



H´= Índice de diversidad de Shannon Wiener
H´max = ln (S)
S= Número de especies

A partir del índice de Shannon, se calculó el número efectivo de especies, los números efectivos de especies (medidas de diversidad verdadera), permiten obtener una interpretación intuitiva y fácilmente comparable de la diversidad de especies (Jost, 2006).

$$\mathbf{1}D = e\ [- \sum pil(pi)$$

- **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: $\lambda = \Sigma p_i{}^2$

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

- **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.



Métodos Búsqueda bibliográfica y consulta de bases de datos.

Previo al inicio del trabajo de campo, se revisó exhaustivamente literatura que compila la información para el estado de Guerrero, con el objetivo de elaborar un listado inicial de las especies de vertebrados terrestres que potencialmente se distribuyen en el área de estudio y su zona de influencia. Estos listados fueron depurados considerando: tipo de vegetación, altitud y distribución de las especies en los diferentes ambientes. Además de la literatura consultada se consideró la información proveniente de las bases de datos del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, UNAM (MZFC) y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Arita y Rodríguez 2004).

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 D3300 con un lente Nikon 55-300 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.





Fotografías: *Alusivas de monitoreo en el área del estudio, se utilizó el método de puntos de conteo con radio variable, en el cual se detectaron a las especies de manera visual o auditiva durante 10 minutos utilizando binoculares Yowa de kowa 8 x30.*

Metodología en campo para Herpetofauna.

En campo, para el caso de los anfibios, se hizo la búsqueda directa éstos en transectos sin límite de distancia, removiendo hojarasca y troncos podridos, además de su búsqueda entre el follaje de plantas, removiendo rocas. Para los reptiles se procedió de igual manera, auxiliándose de un gancho herpetológico y de pinzas para la captura de individuos de especies venenosas, se removieron troncos en descomposición o podridos abandonados y rocas, ya que son sitios apropiados como refugio de individuos de algunas especies de reptiles, de igual manera se hizo una búsqueda de especímenes en campo abierto. Los distintos ejemplares capturados fueron identificados por comparación utilizando artículos científicos de descripción para especies herpetofaunísticas, 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.), para los nombres de anfibios se utilizó; Amphibian Species of the World 6.0, an Online Reference; con la información reunida se elaboró el listado de especies que contiene la riqueza de especies de anfibios y reptiles con distribución en el área dentro del área del proyecto y del SA, el área de influencia del proyecto y modernización del mismo. Para las categorías de riesgo de acuerdo con lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT2010 y su Anexo Normativo III publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019.





Fotografías: Representativas donde se observa al equipo ambiental, realizando su búsqueda intensiva para el grupo de Herpetofauna que fuesen localizados en las áreas del proyecto, como en en sus colindancias.

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, rascaderos, 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).

A continuación, se presenta el listado de especies que se registraron durante los muestreos realizados en el área del proyecto.

Durante el levantamiento de información obtenidos a través de muestreos, búsqueda y recorridos realizados por el área del proyecto, realizando registros de manera directa e indirecta de las especies, así mismo se señala que se realizó la revisión de literatura para conocer la distribución de fauna reportada para en la zona, para conocer la presencia de especies de que se tengas distribución por la zona en donde se pretende desarrollar el proyecto denominado Torres Barbulillas, en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el Estado de Guerrero.

Avifauna

Para el caso de la avifauna, se realizaron muestreos en el área del proyecto, en donde se realizó la identificación de las especies que se observaron directa e indirectamente en el sitio de muestreo, esto con apoyo de guías de identificación de aves, binoculares y cámaras fotográficas, así mismo, se resalta que se realizó la consultó bibliográfica para conocer las especies que se distribuyen en el sistema ambiental, que si bien no se observaron durante los días de muestreos, se señala su distribución por la zona de estudio, las cuales son especies que son comunes en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta y el Estado de Guerrero, 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 **37 individuos**, **7 especies diferentes, agrupadas en 6 familias pertenecientes a 5 órdenes,** de las cuales ninguna de las



especies se encuentra bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019.



Tabla. *Listado de aves que fueron identificadas en el área del proyecto y sobrevolando por la misma.*

N°	Nombre cientifico	Nombre común	Actividad durante el muestreo	Registro		Categoría de Riesgo NOM-059-2010.	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)	No. individuos
				Directo	Indirecto			
1	*Fregata magnificens*	Fragata tijereta	V	Directo		S/C	LC	5
2	*Coragyps atratus*	Zopilote común	V	Directo		S/C	LC	7
3	*Tyrannus melancholicus*	Tirano pirirí	V	Directo		S/C	LC	2
4	*Tringa semipalmata*	Playero pihuihuí	V	Directo		S/C	LC	6
5	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mayor	V	Directo		S/C	LC	4
6	*Leptotila verreauxi*	Paloma arroyera	A	Directo		S/C	LC	4
7	*Columbina talpacoti*	Tortolita Canela	D	Directo		S/C	LC	9
Total								**37**

IUCN: LC Menor Preocupación · EX Extinto · EW Extinto en estado silvestre · CR En peligro crítico · EN En peligro · VU Vulnerable

CATEGORÍAS DE RIESGO NOM-059: E Extinta · P En peligro · A Amenazada · Pr Protección

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

Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou

Los resultados presentados en la tabla, se tiene una riqueza específica de 7 ejemplares de aves, lo que nos indica que durante los muestreos realizados en el área del proyecto se encuentra una diversidad media, por lo que se ve reflejado en el índice de Shannon-Wiener, con un valor de 1.863, y el valor máximo que llega alcanzar es de 1.946, teniendo una diferencia de -0.988. Cabe mencionar que su equitatividad es de 0.957, lo que nos lleva afirmar que dicha comunidad se encuentra a lejos de alcanzar su diversidad.



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

Cálculo de Indices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou					
Analisis del Grupo de Avifauna - Muestreo Total					
No.	**Nombre científico**	**No. de individuos**	**Pi**	**LN de Pi**	**-Pi*LN(Pi)**
1	*Fregata magnificens*	5	0.135	-2.001	0.270
2	*Coragyps atratus*	7	0.189	-1.665	0.315
3	*Tyrannus melancholicus*	2	0.054	-2.918	0.158
4	*Tringa semipalmata*	6	0.162	-1.819	0.295
5	*Quiscalus mexicanus*	4	0.108	-2.225	0.240
6	*Leptotila verreauxi*	4	0.108	-2.225	0.240
7	*Columbina talpacotí*	9	0.243	-1.414	0.344
Total		**37**	1.000		**1.863**

Riqueza específica (S)	**7**
Índice de Shannon-Wiener (H)	**1.863**
Diversidad máxima (H max)	**1.946**
Equidad de Pielou (J)	**0.957**
Diferencia Diversidad	**-0.988**

Índice de la Dominancia/Diversidad de Simpson y Margalef

Como se mencionó anteriormente que el grupo de aves, tiene como riqueza el valor total de 7 especies, de acuerdo al índice de Dominancia de Simpson es de 0.166, lo cual quiere decir que la especie Tortolita Canela (*Columbina talpacotí*), es el que sobresale de los demás ejemplares, la Diversidad de Simpson es de 0.834, de tal forma nos indica que es baja. Mientras que el índice de Margalef nos dice que su biodiversidad se encuentra baja, con un resultado de 1.662.

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

Cálculo de Indice de Simpson (Dominancia)					
No.	**Nombre científico**	**No. de individuos**	**(n)*(n-1)**	**n/N**	**(n/N)²**
1	*Fregata magnificens*	5	20	0.135	0.018
2	*Coragyps atratus*	7	42	0.189	0.036
3	*Tyrannus melancholicus*	2	2	0.054	0.003
4	*Tringa semipalmata*	6	30	0.162	0.026
5	*Quiscalus mexicanus*	4	12	0.108	0.012
6	*Leptotila verreauxi*	4	12	0.108	0.012
7	*Columbina talpacotí*	9	72	0.243	0.059
Total		**37**	**190**		**0.166**

Riqueza específica (S)	**7**
Índice de dominancia Simpson (D)	**0.166**
Índice de diversidad Simpson (D)	**0.834**
Índice de Margalef (Dmg)	**1.662**



Abundancia Relativa

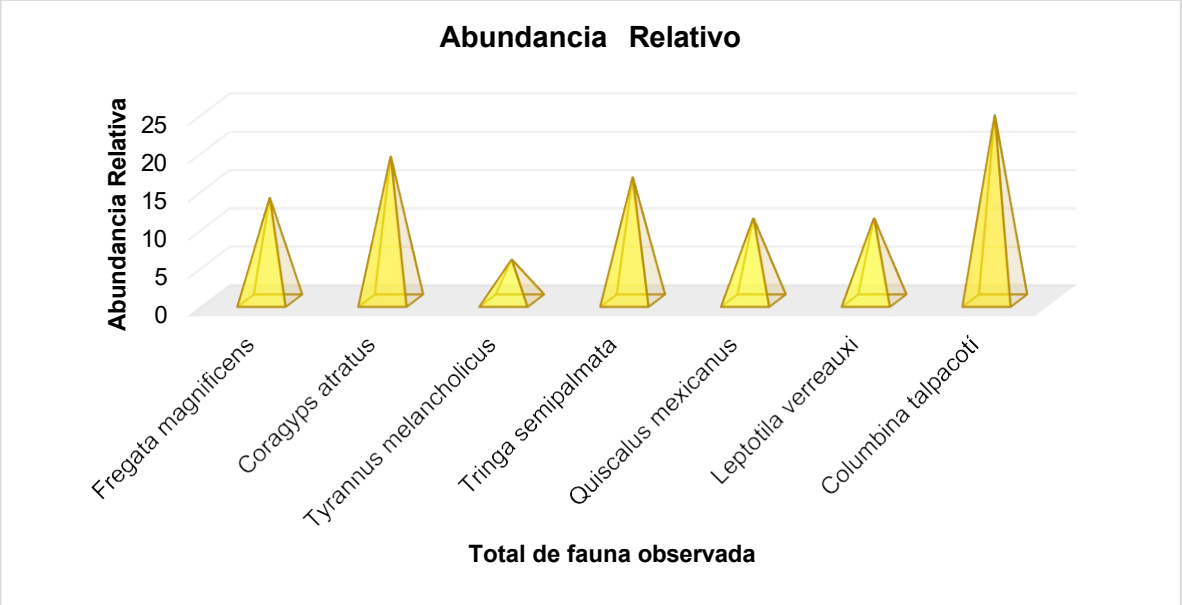
La especie con más abundancia relativa en el predio, fue Tortolita Canela (*Columbina talpacoti),* dando un resultado de 24, seguido del *zopilote común* (Coragyps atratus) con un total de 19, después El playero pihuihuí(*Tringa semipalmata*) con 16 y los demás ejemplares siendo sus valores inferiores a 14.

Tabla. *Abundancia relativa del grupo de Avifauna.*

Abundancia Relativa				
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**No. de individuos**	**Abundancia Relativa**
1	*Fregata magnificens*	Fragata tijereta	5	14
2	*Coragyps atratus*	Zopilote común	7	19
3	*Tyrannus melancholicus*	Tirano pirirí	2	5
4	*Tringa semipalmata*	Playero pihuihuí	6	16
5	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mayor	4	11
6	*Leptotila verreauxi*	Paloma arroyera	4	11
7	*Columbina talpacotí*	Tortolita Canela	9	24
Total			**37**	**100**

Se realizaron conteos (Número de individuos por especie) durante recopilación de la incidencia de aves obtenidos durante 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 transición para dichas especies, así también, por lo durante los muestre realizado, se señala que las especies que presentaron mayor abundancia corresponde al fue la Tortolita Canela (*Columbina talpacotí*) con una abundancia relativa de 24.

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



Herpetofauna

Para el caso del grupo de Herpetofauna se realizó la búsqueda alrededor del proyecto, en donde se registraron a los organismos que se encontraron hasta 5 m a cada lado del observador. La duración del recorrido dependió de la densidad de la vegetación y presencia de organismos, aunque éstos nunca duraron más de dos horas (de las 11:00 a las 13:00 h). En cada punto de observación, se registró la actividad (alimentación, descanso, cruce, etc. Para el reconocimiento de las especies se utilizaron fotografías tomadas en campo y guías de campo para la identificación *(viva natura field guide to the amphibians, reptiles, birds and mammals of western mexico).*

Durante los muestreos realizados en el área del proyecto se señala que se registraron para el grupo de Herpetofauna **11 individuos diferentes, agrupadas en 4 familias pertenecientes a 2 órdenes, en 4 especies,** cabe señalar que ninguna se encuentra bajo la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019.

Tabla. *Listado de las especies de Herpetofauna registradas durante los muestreos en el área del proyecto.*

N°	Nombre cientifico	Nombre común	Actividad durante el muestreo	Registro		Categoría de Riesgo NOM-059-2010.	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)	No. individuos
				Directo	Indirecto			
1	*Aspidoscelis guttatus*	Ticuiliche mexicano	Cr	Directo		S/C	LC	4
2	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	T	Directo		S/C	LC	2
3	*Sceloporus siniferus*	Lagartija espinosa de cola larga	Cr	Directo		S/C	LC	3
4	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante	Vo	Directo		S/C	LC	2
Total								11



*Actividad. A=Alimentándose, Cr=Cruzando, Ca= Caminando, T=Trepando, D= Descansando, Vo= Vocalización, Re= Restos, To= Tomando el sol, O= Otro , H=Huella (especificar).

Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou

Conforme a lo resultados presentados en la tabla, se tiene una riqueza específica de 4 individuos de Herpetofauna, lo que nos indica que durante los muestreos realizados en el área del proyecto se encuentra una diversidad baja, por lo que se ve reflejado en el índice de Shannon-Wiener, con un valor de 1.342, y el valor máximo que llega alcanzar es de 1.386, teniendo una diferencia de -0.418. Cabe mencionar que su equitatividad es de 0.968, lo que nos lleva afirmar que dicha comunidad aún no se encuentra cercana de alcanzar su máxima diversidad.

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

Cálculo de Indices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou					
Analisis del Grupo de Avifauna - Muestreo Total					
No.	**Nombre científico**	**No. de individuos**	**Pi**	**LN de Pi**	**-Pi*LN(Pi)**
1	*Aspidoscelis guttatus*	4	0.364	-1.012	0.368
2	*Anolis nebulosus*	2	0.182	-1.705	0.310
3	*Sceloporus siniferus*	3	0.273	-1.299	0.354
4	*Rhinella horribilis*	2	0.182	-1.705	0.310
Total		**11**	1.000		**1.342**

Riqueza específica (S)	**4**
Índice de Shannon-Wiener (H)	**1.342**
Diversidad máxima (H max)	**1.386**
Equidad de Pielou (J)	**0.968**
Diferencia Diversidad	**-0.418**

Índice de la Dominancia/Diversidad de Simpson y Margalef.

El grupo de herpetofauna tiene como riqueza el valor total de 4 individuos, de acuerdo al índice de Dominancia de Simpson es de 0.273 y su de diversidad de simpson es de 0.727, de tal forma nos indica que es baja. Mientras que el índice de Margalef nos dice que su biodiversidad se encuentra como baja, con un resultado de 1.251.

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

Cálculo de Indice de Simpson (Dominancia)					
No.	**Nombre científico**	**No. de individuos**	**(n)*(n-1)**	**n/N**	**(n/N)²**
1	*Aspidoscelis guttatus*	4	12	0.364	0.132
2	*Anolis nebulosus*	2	2	0.182	0.033
3	*Sceloporus siniferus*	3	6	0.273	0.074
4	*Rhinella horribilis*	2	2	0.182	0.033
Total		**11**	**22**		**0.273**

Riqueza específica (S)	**4**
Índice de dominancia Simpson (D)	**0.273**
Índice de diversidad Simpson (D)	**0.727**
Índice de Margalef (Dmg)	**1.251**



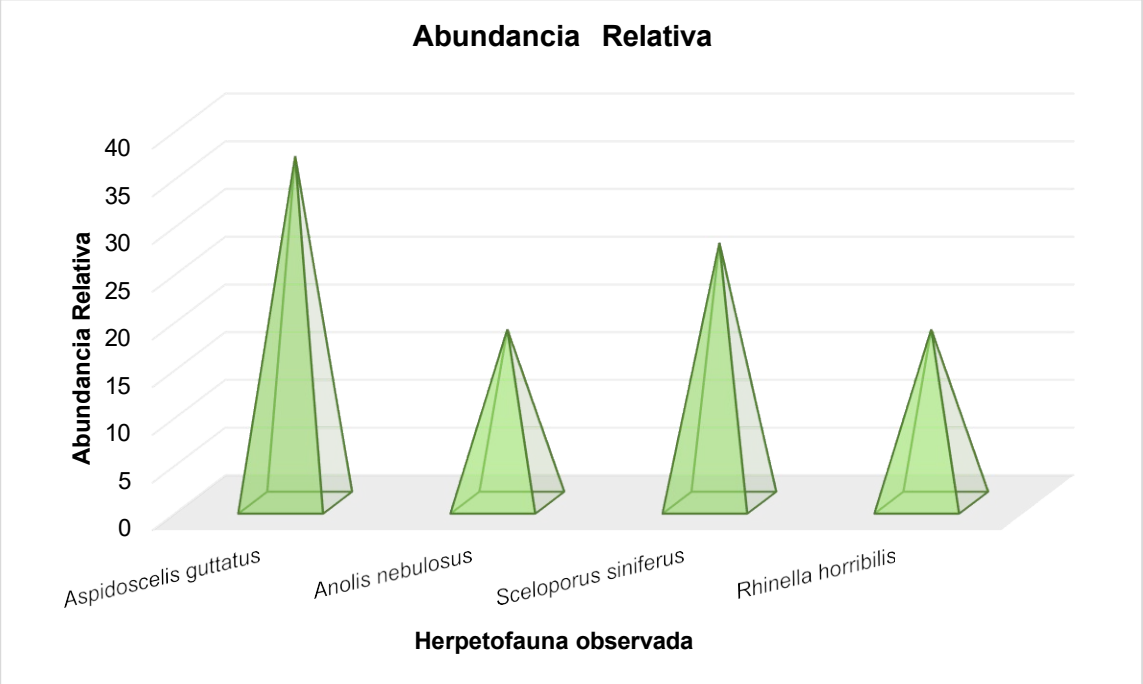
Abundancia Relativa

La especie con más abundancia relativa en el predio, fueron el Ticuiliche mexicano (*Aspidoscelis guttatus) con 36 , seguido de la* Lagartija espinosa de cola larga(*Sceloporus siniferus),* dando un resultado, con un total de 27, siendo los demás ejemplares inferiores a 18.

Tabla. *Abundancia Relativa del grupo de Herpetofauna.*

Abundancia Relativa				
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**No. de individuos**	**Abundancia Relativa**
1	*Aspidoscelis guttatus*	Ticuiliche mexicano	4	36
2	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	2	18
3	*Sceloporus siniferus*	Lagartija espinosa de cola larga	3	27
4	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante	2	18
Total			**11**	**100**

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



MASTOFAUNA

El grupo de mamíferos fue el que presento el menor registro durante el muestreo realizado en el área del proyecto, esto es debido a que la mayoría de las especies son de hábitos nocturnos o crepusculares, elusivos al hombre y a sus actividades, así mismo se desplazan solitarios en grandes extensiones territoriales, con entorno hogareños extensos, con requisitos de hábitat tal que les proporcionen suficiente alimento y refugio, nichos ecológicos especializados, tienen bajas tasas de reproducción, son depredadores, tienen bajas abundancias poblacionales por lo que este conjunto de cualidades.

Por lo que para el grupo de mamíferos se identificaron un **total de 4 individuos, con 3 especies distribuidas en 3 familias, pertenecientes a 3 órdenes**, de las cuales ninguna, se encuentran bajo la categoría de riesgo en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**,con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019, en la tabla numero 8, que corresponde a mamiferos, ubicados en sus respectivas filas.

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.

Tabla. *Listado de Mastofauna, que fueron identificados en el área del proyecto y alrededor del mismo.*

N°	Nombre cientifico	Nombre común	Actividad durante el muestreo	Registro		Categoría de Riesgo NOM-059-2010.	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)	No. individuos
				Directo	Indirecto			
1	Sciurus aureogaster	Ardilla vientre rojo	A	Directo		S/C	LC	2
2	*Procyon lotor*	Mapache	Ex	Indirecto		S/C	LC	1
3	*Didelphis virginiana*	Tlacuache norteño	Ex	Indirecto		S/C	LC	1
Total								4

IUCN: LC Menor Preocupación; EX Extinto; EW Extinto en estado silvestre; CR En peligro crítico; EN En peligro; VU Vulnerable

CATEGORÍAS DE RIESGO NOM-059: E Extinta; P En peligro; A Amenazada; Pr Protección

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

Índice de diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou

El grupo de Mastofauna, tiene una riqueza específica de 3 ejemplaress, de los cuales nos indica que durante los muestreos realizados en el área del proyecto, se encuentra una

diversidad baja, por lo que se ve reflejado en el índice de Shannon-Wiener, con un valor de 1.040 y el valor máximo que llega alcanzar es de 1.099, teniendo una diferencia de diversidad con un valor de 0.059. Se hace mención que su equitatividad es de 0.946, lo que nos lleva afirmar que dicha comunidad tiene una diversidad baja, con una ausencia de uniformidad.

***Tabla** Análisis del Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou, en los cuales se indica la riqueza específica, la cual se obtuvo mediante la suma de especies registrada*

Cálculo de Indices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou					
Analisis del Grupo de Mastofauna - Muestreo Total					
No.	**Nombre científico**	**No. de individuos**	**Pi**	**LN de Pi**	**-Pi*LN(Pi)**
1	*Sciurus aureogaster*	2	0.500	-0.693	0.347
2	*Procyon lotor*	1	0.250	-1.386	0.347
3	*Didelphis virginiana*	1	0.250	-1.386	0.347
Total		**4**	1.000		**1.040**

Riqueza específica (S)	**3**
Índice de Shannon-Wiener (H)	**1.040**
Diversidad máxima (H max)	**1.099**
Equidad de Pielou (J)	**0.946**
Diferencia Diversidad	**0.059**

Índice de Diversidad/Dominancia de Simpson y Margalef

Como se mencionó anteriormente, el grupo de mamíferos, tiene como riqueza un valor total de 3 especies, de acuerdo al índice de Dominancia de Simpson es de 0.434, y su diversidad de Simpson es de 0.566, de tal forma nos indica que ambas son bajas. Mientras que el índice de Margalef nos indica que su biodiversidad se encuentra baja, con un resultado de 1.443.

***Tabla.** Índice de Diversidad/Dominancia de Simpson y Margalef.*

Cálculo de Indice de Simpson (Dominancia)					
No.	**Nombre científico**	**No. de individuos**	**(n)*(n-1)**	**n/N**	**$(n/N)^2$**
1	*Didelphis virginiana*	2	2	0.500	0.250
2	*Equus caballus*	1	0	0.250	0.063
3	*Bos taurus*	1	0	0.250	0.063
Total		**4**	**2**		**0.434**

Riqueza específica (S)	**3**
Índice de dominancia Simpson (D)	**0.434**
Índice de diversidad Simpson (D)	**0.566**
Índice de Margalef (Dmg)	**1.443**



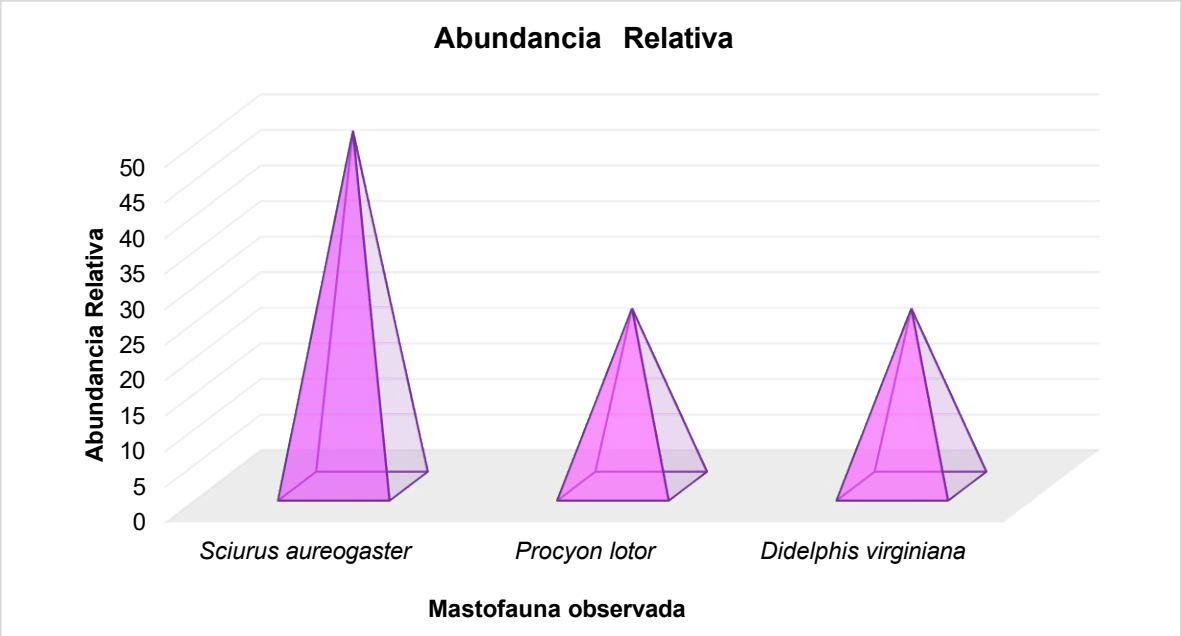
Abundancia Relativa

La especie con más abundancia relativa en el predio, fue la Ardilla vientre rojo*(Sciurus aureogaster),* dió un resultado, con un total de 50, siendo los demás ejemplares inferiores a 25.

Tabla. *Abundancia Relativa del grupo de Mastofauna.*

Abundancia Relativa				
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**No. de individuos**	**Abundancia Relativa**
1	*Sciurus aureogaster*	Ardilla vientre rojo	2	50
2	*Procyon lotor*	Mapache	1	25
3	*Didelphis virginiana*	Tlacuache norteño	1	25
Total			**4**	**100**

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



ARTHROPODA

En la siguiente tabla se muestra el listado de la distribución de especie del *filo Arthropoda* en el área y colindante del proyecto.

Crustacea			
Área del proyecto			
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**NOM-059-2010**
1	*Ocypode occidentalis*	Cangrejo fantasma del Pacífico	S/C
Área Colindante			
1	*Emerita analoga*	Cangrejo topo	S/C

En el área del proyecto se ubicarón madrigueras del Cangrejo fantasma del Pacífico (*Ocypode occidentalis*), el cual habia restos de esta especie, se anexa el siguiente cuadro de coordenadas:

Ubicación del sitio de madrigueras de Cangrejo Fantasma del Pacífico *(Ocypode occidentalis*).



Tabla. *Ubicación de los transectos realizados para el monitoreo de fauna silvestre*.

Coordenadas UTM de transectos realizados		
No. de madrigueras	**Inicio**	
	x	**y**
Madriguera 1	240430.00	1944253.00
Madriguera 2	240405.00	1944205.00
Madriguera 3	240444.00	1944259.00



Restos de *Ocypode occidentalis*

Evidencia fotografica Avifauna



Fregata magnificens



Coragyps atratus



Tyrannus melancholicus



Tringa semipalmata



Columbina talpacotí



Quiscalus mexicanus

Evidencia fotografica Herpetofauna



Sceloporus siniferus



Anolis nebulosus



Rhinella horribilis



Aspidoscelis guttatus

Evidencia fotografica Mastofauna



Sciurus aureogaster



Didelphis virginiana

Evidencia fotografica Crustacea



IV.2.3 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 sones necesarios para crear los paisajes que el ser humano percibe.

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 sones 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 la Tabla, 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 define como el grado en el que una unidad del paisaje repele un cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad visual menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo.

La fragilidad está en función del tipo de proyecto, mientras que la calidad del paisaje es independiente de él, es una cualidad intrínseca del territorio. 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.

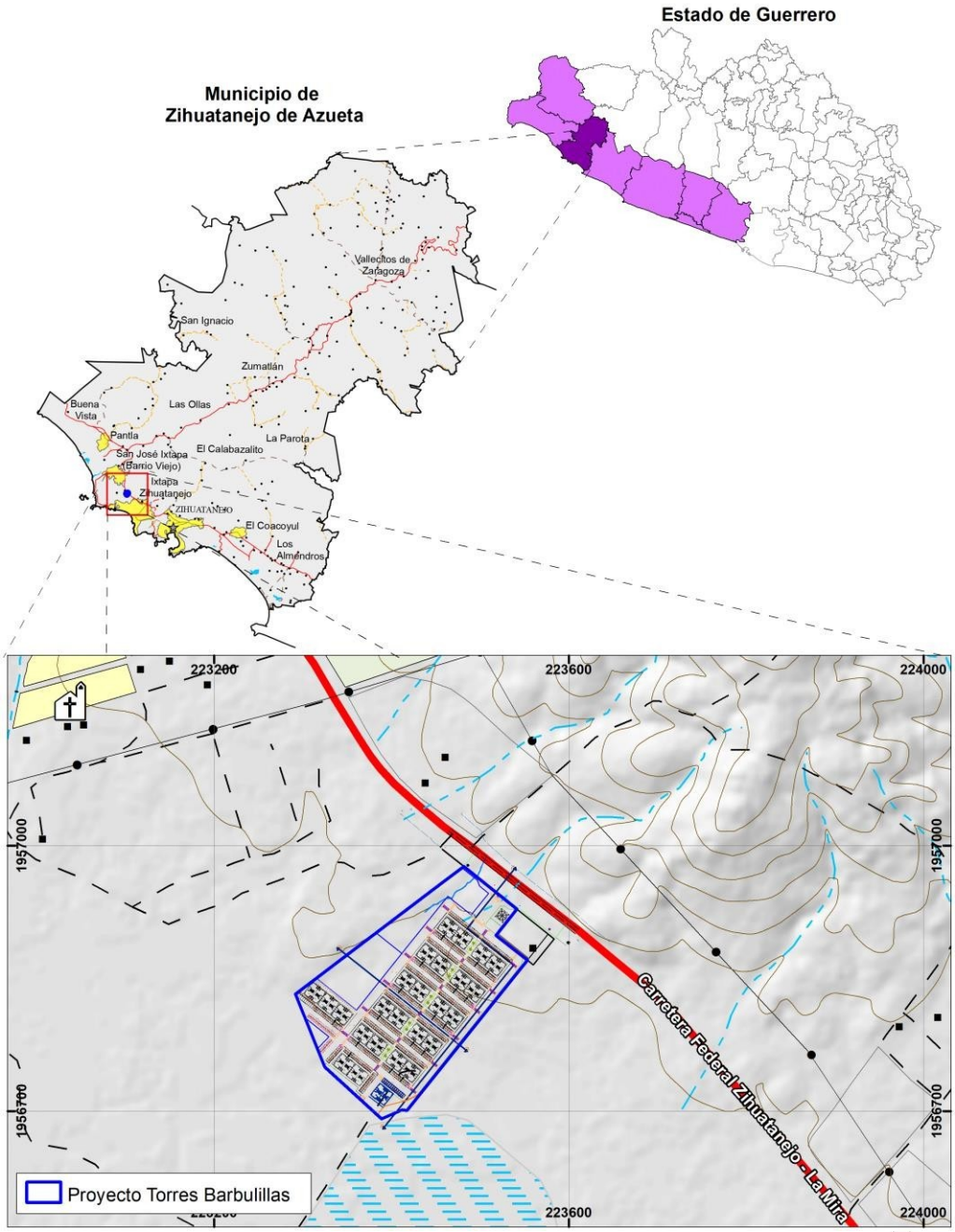
Cuando se hayan obtenido los valores de calidad y de fragilidad de los distintos puntos del territorio. La zona del proyecto estará ubicada en un terreno tipo plano, colindante con áreas completamente antropizados por los restaurantes, hoteles, centros de consumo entre otros, esto sobre rocas de tipo sedimentarias, en el cual corre con dirección al mar, con vegetación emergente de tipo secundaria característica de las llanuras y en colindancia con el mar y centros de consumo.

El área donde se llevará a cabo las "Torres Barbulillas", su diversidad de las especies es poco, debido que es una zona que se encuentra urbanizada. Sin embargo, el alrededor de este se encuentra aurbanizado, debido a los residentes y turistas que disfrutan de la playa que se encuentra cerca del área, la ventaja, es que con ello se genera un desarrollo socioeconómico como empleos temporales, así como fijos.

Se manifiesta que el sitio en el cual se pretende desarrollar el proyecto no incrementa los impactos ya existentes en el sitio, esto derivado en que la zona está considerada como un punto estratégico para los locales y turistas que deseen disfrutar de un momento agradable en familia y amigos.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El proyecto se ubica dentro del Municipio de Zihuatanejo de Azueta, donde el soporte económico se basa en las actividades de turismo, existen producción agrícola, pesquera y ganadera (para el autoconsumo), Ocupa el 2.31% de la superficie del estado. Cuenta con una población total de 126,001 habitantes y 205 localidades, de las cuales se ubican 4 localidades beneficiadas; Playa Blanca, Los Llantos y Los Achotes, por lo tanto, la información planteada en este apartado refiere a las localidades que se favorecen directamente con el proyecto.



a) Demografia

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 3.56%, o sea 126,001 se localiza en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, siendo 64,564 mujeres y 61,437 hombres, en el cual las localidades colindantes del "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta son Playa Blanca que cuenta con una población total de 364 habitantes, Los Achotes 1122 habitantes y Los Llanitos 316 habitantes.

Tabla. Población de las localidades colindantes de la "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero.

LOCALIDADES	PT	Población *femenina*	Población *masculina*
002 LOS ACHOTES	1122	568	554
047 LOS LLANITOS	316	152	164
067 PLAYA BLANCA	364	190	174

- PT. Población total.
- PF. Población femenina.
- PM. Población masculina.

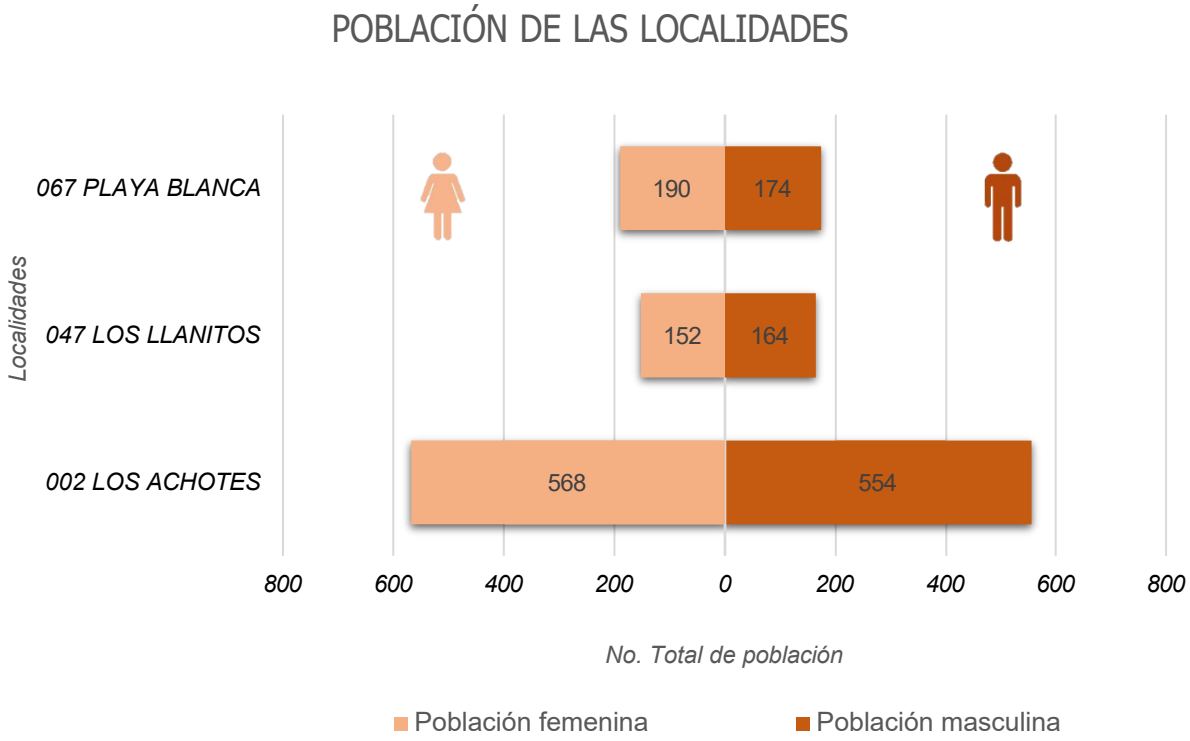


Grafico. *Representación del total de las poblaciones colindantes a la "Construcción de las Torres Barbulillas".*



FACTORES SOCIOCULTURALES

Con base en el Atlas de los Pueblos Indígenas de México, en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta 3,750 son hablantes de la lengua Indígena. Identificadas 4 lenguas indígenas (Amuzgo, Mixteco, Náhuatl y Tlapaneco); 131 son la población hablante del Amuzgo, 747 del Mixteco, 1,726 del Náhuatl y 1,146 del Tlapaneco.

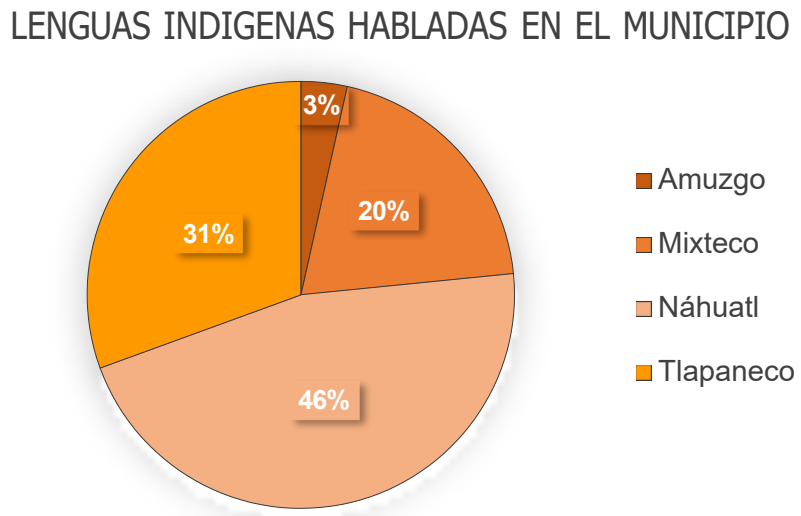


Grafico. *Representación del total de las lenguas indígenas que se hablan en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta.*

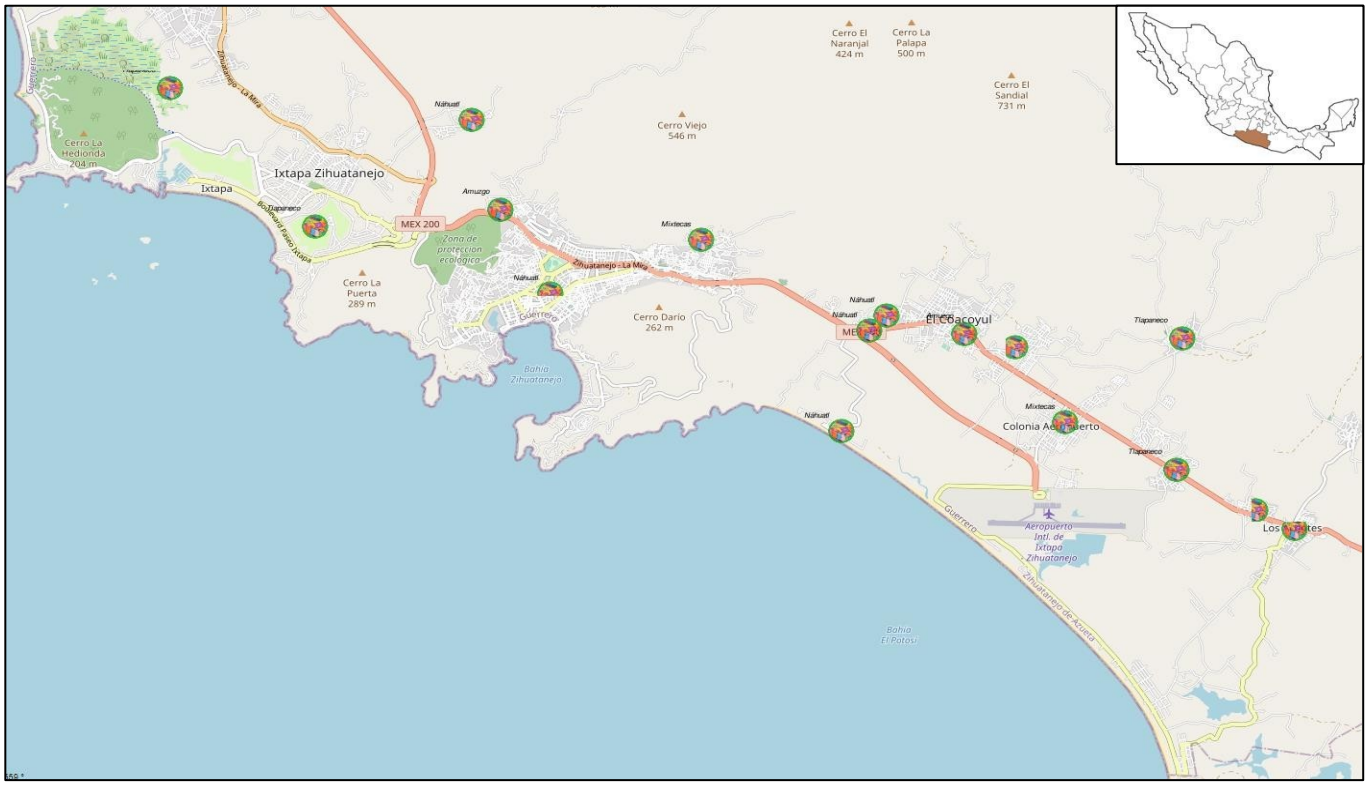


Imagen 86. *Ubicación de las localidades colindantes al proyecto "Construcción de las Villas Ixtapa Playa Blanca" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero.*

A continuación, se muestra la siguiente tabla de la población que habla alguna lengua indígena de las localidades colindantes y beneficiadas con el proyecto "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero.

Tabla 39. 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
002 LOS ACHOTES	6	5	1
047 LOS LLANITOS	0	0	0
067 PLAYA BLANCA	3	1	2

- 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.
- P3YM_HLI_F. Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.

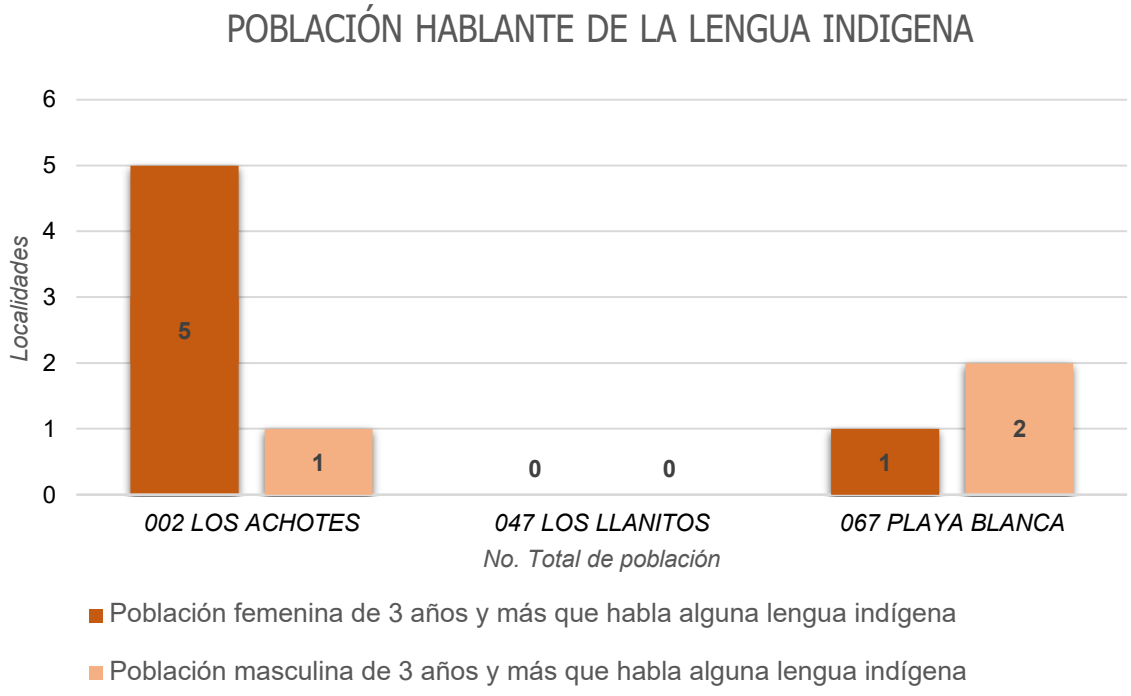


Gráfico. *Representación de población hablante de las lenguas indígenas de las localidades colindantes al proyecto "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero.*

MIGRACIÓN.

A la fecha del presente estudio el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), presenta que la localidad de Los Llanitos 30 muestra el porcentaje más bajo de población nacida en otra entidad.

Tabla 40. Población total nacida en la entidad.

LOCALIDADES	PNACENT	PNACENT_F	PNACENT_M	PNACOE
002 LOS ACHOTES	1026	512	514	94
047 LOS LLANITOS	282	149	133	14
067 PLAYA BLANCA	305	159	146	54

- 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

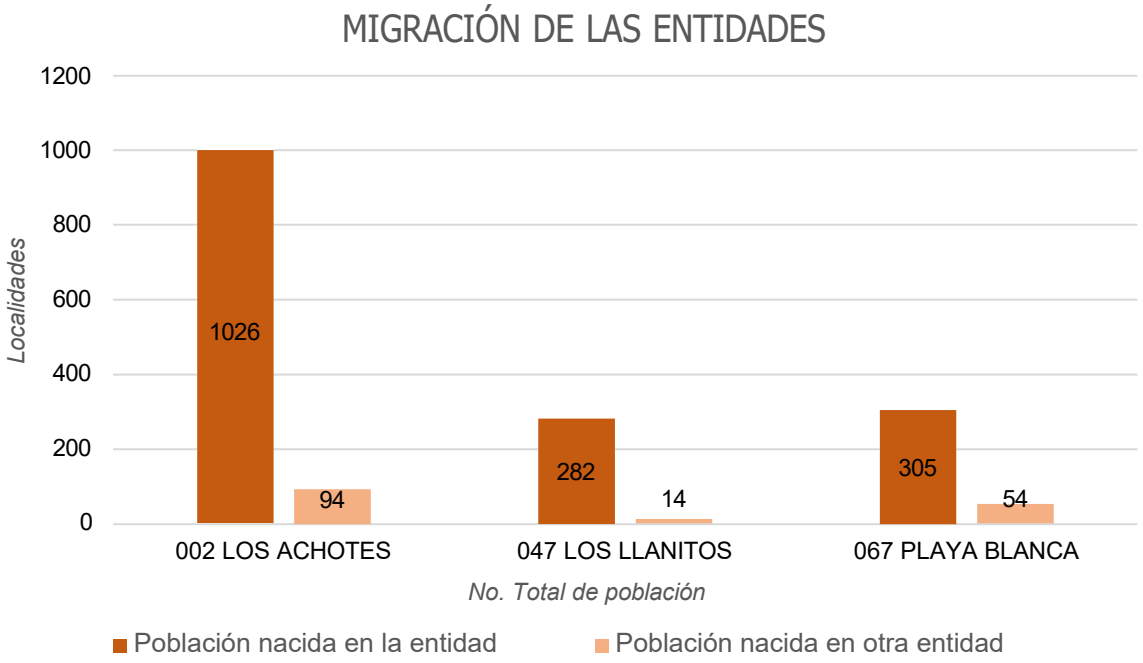


Grafico. *Características de las poblaciones colindantes al proyecto "Construcción de las Torres Barbulillas" en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero*

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

De acuerdo con la información del XIII Censo de Población y Vivienda del 2020, la población económicamente activa de las 3 localidades beneficiadas del proyecto "Construcción de las Torres Barbulillas", donde Zihuatanejo de Azueta se observa el 55.3% % de la población de la localidad de Los Achotes, en tanto la localidad de Los Llanitos presenta un 45.9% de la población económicamente activa. Así mismo Playa Blanca es la localidad con mayor porcentaje de población económicamente inactiva.

Tabla 41. Población Económicamente Activa.

LOCALIDADES	002 LOS ACHOTES	%	047 LOS LLANITOS	%	067 PLAYA BLANCA	%
POBLACIÓN TOTAL	1122	100%	316	100%	364	100%
PEA	620	55.3%	145	45.9%	190	52.2%
PEA_M	342	30.5%	84	26.6%	108	29.7%
PEA_F	278	24.8%	61	19.3%	82	22.5%
PE_INAC	276	24.6%	68	21.5%	92	25.3%

- PEA: Población económicamente activa
- PEAM: Población masculina económicamente activa
- PEA_F: Población femenina económicamente activa
- PE_INAC: Población no económicamente activa

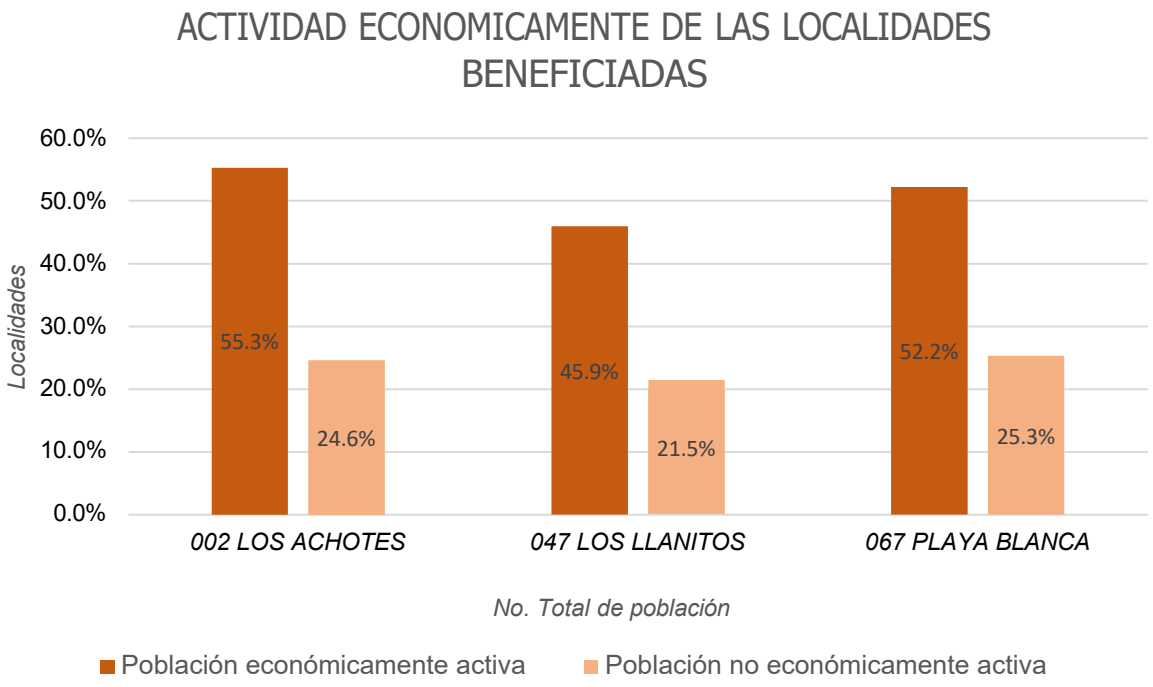


Gráfico. *Representación de la actividad económica de las localidades beneficiadas por el proyecto de construcción*

EDUCACIÓN.



De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), las características educativas de los habitantes de la localidad de Playa Blanca tienen una población analfabeta de 27 habitantes y una cifra de 27 habitantes sin escolaridad.

Tabla 42. Población con características educativas

LOCALIDADES	P15YM_AN	P15YM_AN_F	P15YM_AN_M	P15YM_SE	P15YM_SE_F	P15YM_SE_M
002 LOS ACHOTES	63	41	22	87	54	33
047 LOS LLANITOS	20	13	7	23	14	9
067 PLAYA BLANCA	27	16	11	27	14	13

- 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

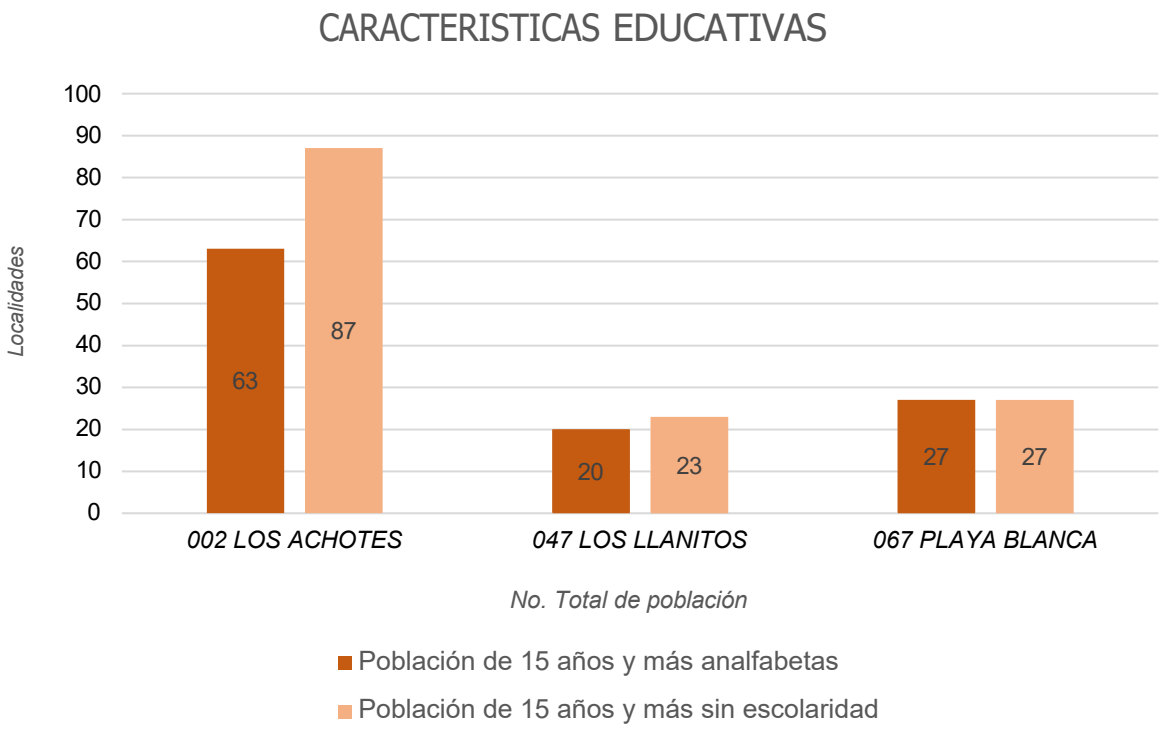


Gráfico. *Representación de la educación de las localidades beneficiadas por el proyecto de construcción.*

VIVIENDA

Tomando como base los principales resultados del XIII Censo General de Población y Vivienda 2020, se resalta que la localidad de Playa Blanca donde se localiza el proyecto tiene un promedio de 3.5 ocupantes en viviendas particulares habitadas. Resultado de dividir el número de personas que residen en viviendas particulares habitadas, entre el número de esas viviendas. Excluye la estimación del número de personas y de viviendas particulares sin información de ocupantes.

Tabla 43. Viviendas habitadas.

LOCALIDADES	TVIVHAB	TVIVPAR	VIVPAR_HAB	VIVPAR_DES	PROM_OCUP
002 LOS ACHOTES	342	422	322	89	3.28
047 LOS LLANITOS	86	109	75	27	3.39
067 PLAYA BLANCA	104	146	91	21	3.5

- 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

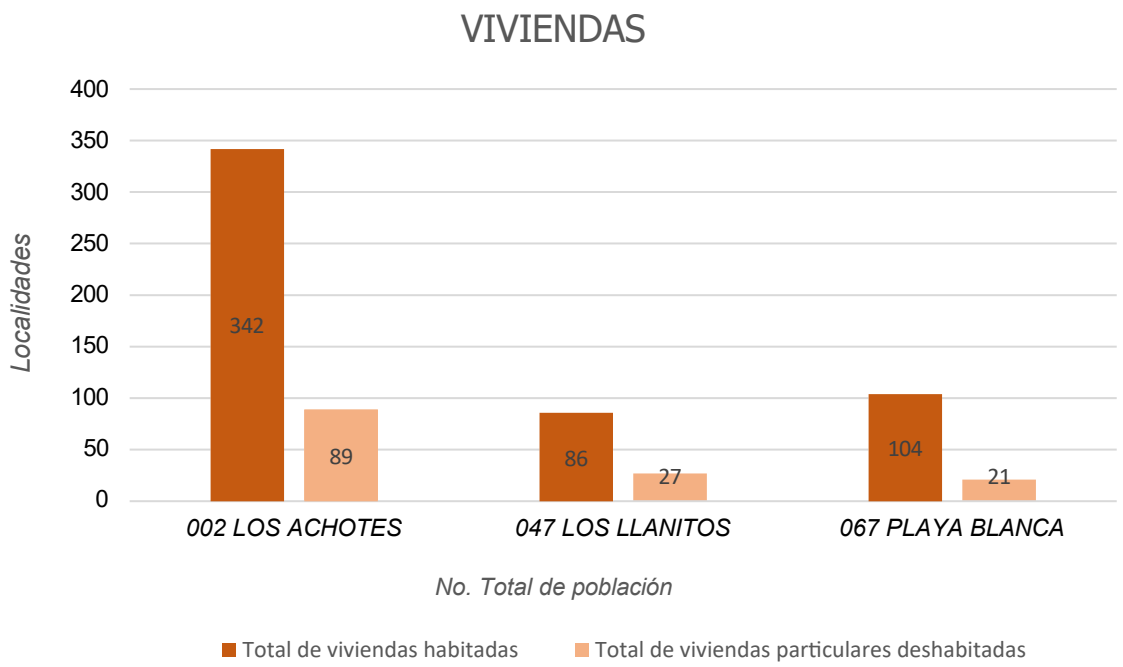


Gráfico. *Total de viviendas habitadas.*



SERVICIOS BÁSICOS

Derivada de la información del XIII Censo Poblacional del INEGI 2020 señala que del total de viviendas particulares habitadas de la localidad Playa 3 vivienda no dispone de agua entubada en el ámbito de la vivienda y 6 viviendas no disponían de drenaje.

Tabla 44. Viviendas con servicios.

LOCALIDADES	VPH_C_ELEC	VPH_S_ELEC	VPH_AGUADV	VPH_AGUAFV	VPH_DRENAJ	VPH_NODREN
002 LOS ACHOTES	340	2	330	12	333	9
047 LOS LLANITOS	84	0	82	2	81	3
067 PLAYA BLANCA	102	0	99	3	96	6

- 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.

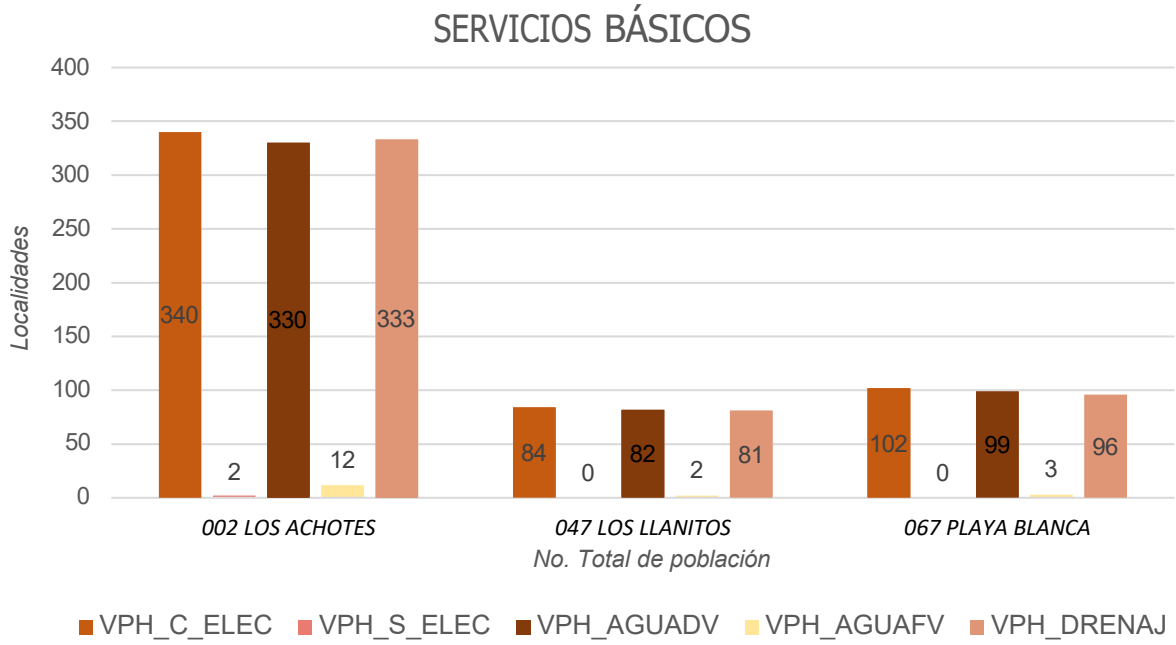


Gráfico. Alusivo a las características en servicios básicos en las localidades beneficiadas por el proyecto de construcción.



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 ***"Torres Barbulillas***", 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: El área del Sistema ambienta y el Área del Proyecto, se encuentran cálido subhúmedo (Aw0) con una temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frio mayor de 18 °C, una 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: Presente en el área del Sistema Ambiental y al área del Proyecto (AP) está constituido 100% por en el litoral, así como el sistema ambiental se compone litoral y de rocas ígneas intrusivas, litologia Granito- Granodiorita (TeoGr-Gd) de la Era Cenozoica, Periodo cuaternario. Tomando en consideración que no se desarrollaran actividades de cortes de talud, excavaciones con explosivos y/o extracción de grandes volúmenes de tierra, se concluye que no se causara impactos a otros factores ya que las rocas no presentan características químicas que alteren el medio, determinando una valoración cualitativa **Bajo** para la presente variable geológica..

Edafología: El área del Proyecto (AP) está conformada por Suelo tipo Arenosol, subtipo Eutrico, segundo subtipo de textura gruesa.Dicho perfil del suelo se verá afectado por los trabajos de nivelación del terreno, por lo que se determinó una valoración cualitativa **Bajo,** de manera que se ubica en una zona turística.

Hidrología: El Sistema Ambiental, y el Área del proyecto se ubica a una distancia aproximada de 556 metros lineales, donde se pretende construir el proyecto, de una subcuenca RH19Ca – Zihuatanejo, con corriente del tipo exorreica,. Tomando en consideración que dentro del proyecto no existen corrientes de agua intermitentes y/o perenes que pudiera ser perturbadas o alteradas en la calidad de este, se determinó una valoración cualitativa **Bajo,** de forma que no se verá afectada las corrientes y drenajes del lugar.

Uso de Suelo y Vegetación: Tomando en consideración, la superficie por el tipo de vegetación que se encuentra dentro del proyecto, no existe vegetación forestal primaria nativa, puesto que el proyecto incide en el tipo de Vegetación de dunas costera (VU)



Fauna: En el área del proyecto de Torres Barbulillas, se ubican 3 grupos faunísticos que son los siguientes: Avifauna, Herpetofauna y Mastofauna, como se mencionó anteriormente, dando un total **52** individuos, señalando que el grupo de **avifauna** fue el más abundante con **37** individuos, el cual la Tortolita canela(*Columbina talpacoti*), fue la que sobresalio con 9 individuos,el segundo grupo fue el de **herpetofauna**, con un total de **11** individuos resaltando que la especie, más abundante fue el Ticuiliche mexicano (*Aspidoscelis guttatus),* con 11 individuos, y por último el grupo de **mastofauna**, con **4** ejemplares, el que más sobresalió fue la Ardilla vientre rojo (*Sciurus aureogaster*) , resalltando que no se encoentro a ningun ejemplar dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019,

Socioeconómicamente: El presente proyecto generará beneficios temporales y permanentes durante el proceso de rehabilitación 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 EVLUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Tabla de contenido

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....1

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....2

V.1.1. Indicadores de impactos.....3

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....4

V.3 Criterios..... 14

V.4. Conclusiones..... 14

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 3, 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.

Con respecto, al presente capitulo se considerará la información contenida dentro del Capitulo II del presente estudio en el cual se describen las actividades de preparación del sitio.

Con base a Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005), señalan que los métodos para la identificación de los impactos ambientales de un proyecto son muy variados. Cuando de un proyecto no se conocen los impactos que puede producir, la mejor manera de reconocerlos es mediante algún método de matrices, cómo la Matriz de Leopold. Para representar los impactos secundarios y terciarios, posiblemente los mejores métodos sean los diagramas causa efecto y en los casos en los que ya se conocen los impactos que produce un tipo de proyecto son muy útiles las listas de revisión y los cuestionarios.

- **Listas de revisión**. Es un método muy simple, en el cual consiste en tener listas, que pueden ser de las acciones usuales de un tipo determinado de obra, listas de factores ambientales, listas de indicadores o listas de impactos. Sirven para conocer, de antemano, las acciones, los factores o los impactos más usuales, pero tienen el inconveniente de que algún impacto muy específico no quede reflejado.

- **Cuestionarios del Banco Mundial.** El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento estudió distintos proyectos para los que se había solicitado financiación en los que estaban incluidos estudios ambientales. Se midieron los efectos que producían los proyectos en el medioambiente proporcionando una metodología básica para valorarlos.

- **Diagramas de redes y Método Sorensen**. Los diagramas de redes conectan una acción impactante con un factor ambiental, y éste con otro factor, lo que permite representar de forma visual las interacciones y determinar impactos secundarios.

- **Matriz de interacción entre factores**. En una matriz se ponen, tanto en filas como en columnas, los factores marcando con un 1 si existe interacción. Al multiplicar esa matriz por sí misma se obtienen los impactos secundarios (donde aparece un 1), y al volver a multiplicar, los terciarios y así sucesivamente. Este método comienza en ocasiones con una Matriz de Leopold para obtener los impactos primarios, y mediante producto de matrices los impactos indirectos.



V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para la identificación de los impactos generados por Torres Barbulillas, se realizó un método cuantitativo y cualitativo, denominado matriz de Leopold (Leopold, Luna B. y otros, 1971), el cual se utiliza para poder identificar el impacto inicial y el desarrollo de un proyecto con 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 y socioeconómico).

En cuanto a las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideran, generalmente, tres etapas:

- Etapa de preparación del sitio.
- Etapa de construcción.
- Etapa de operación.

Para las características del escenario ambiental se consideran, generalmente, tres aspectos:

- Factores del medio físico.
- Factores del medio biótico.
- Factores del medio socioeconómico.

Para una descripción más especifica, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se pueden subdividir, según las necesidades particulares de cada proyecto. Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos. Este grupo de interrelaciones se evalúa posteriormente en una serie de descripciones.

En esta metodología se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada uno de los componentes ambientales afectados.

V.1.1. Indicadores de impactos.

Los indicadores de los impactos ambientales se conforman de los elementos del medio ambiente que potencialmente pueden ser modificados, con ello es posible tener una referencia de las afectaciones al ambiente a consecuencia de la obra y/o actividad proyectada.

Aunque estos indicadores son principalmente cualitativos, todos son relevantes porque aportan información sobre la magnitud e importancia de los impactos identificados en las diferentes etapas del proyecto. Sin embargo, los indicadores de impacto, para ser útiles, deben cumplir con una serie de requisitos, a saber:

- ***Representatividad**:* Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- ***Relevancia:*** La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- ***Excluyente:*** No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- ***Cuantificable:*** Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- ***Fácil identificación***: Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Lista indicativa de indicadores impacto.

Generalmente para el tipo de proyecto que nos ocupa los impactos más comunes son:

Componente	Factor	Indicador
Medio físico		
Agua	**Aguas superficiales**	**Drenaje**
		Calidad
	Aguas subterráneas	**Drenaje**
		Calidad
Suelo	**Superficie terrestre**	**Erosión**
		Calidad
		Geomorfología
		Uso potencial

Componente	Factor	Indicador
Medio biótico		
Flora	Arbóreo	Silvestre
		Protegida
		Interés comercial
	Arbustivo	Silvestre
		Protegida
		Interés comercial
	Herbáceo	Silvestre
		Protegida
		Interés comercial

Componente	Factor	Indicador
Medio socioeconómico		
Economía Regional	Costo de oportunidad	Sector primario
		Sector secundario
		Sector terciario
	Costos de reemplazo	Empleo
		Estilo y calidad de vida
Aspectos sociales	Transferencia de beneficios	Infraestructura
		Servicios
		Vialidad
		Centros urbanos
		Áreas de interés histórico

Una vez elaboradas las acciones del proyecto, los factores y subfactores ambientales; se procedió a disponerlos como entradas de la matriz de Leopold, misma que como ya se mencionó fue adaptada a las condiciones específicas del proyecto y del SA, en donde cada subfactor ambiental corresponde a una fila y cada acción del proyecto a una columna que se relacionan mediante una matriz, que corresponde a las posibles interacciones.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Los indicadores de impacto tienen su principal valor a la hora de comparar alternativas puesto que permiten cotejar, para cada elemento del ecosistema, la magnitud de la alteración que produce. Sin embargo, estos indicadores pueden ser también útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que, dentro de lo que cabe, permiten cuantificar y obtener una idea del orden de la magnitud de las alteraciones.
Otro aspecto importante de los indicadores de impacto es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra, ya que el nivel de detalle que se posee sobre las acciones del proyecto suele ser muy diferente. Una vez elaborados los árboles de acciones del proyecto, los factores y subfactores ambientales; se procedió a disponerlos como entradas de la matriz de Leopold, misma que como ya se menciono fue adaptada a las condiciones específicas del proyecto y del SA, en donde cada subfactor ambiental corresponde a una fila y cada acción del proyecto a una columna que se relacionan mediante una matriz, que corresponde a las posibles interacciones.



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 particular 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: Cuando las acciones del proyecto modifican las acciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico del sitio o significa una afectación a la población local o regional, con cinco subcategorías que se muestran en la siguiente tabla.

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

V.1.2. Impactos en las Etapas del Proyecto:

Preparación del sitio. - Se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción. Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa: el desmonte y despalme para preparar el terreno donde se ha de construir y/o rehabilitar, cuya función es la de permitir el tránsito de la maquinaria y equipo.

La calidad de la construcción y sus impactos ambientales dependen en alto grado del tipo de terreno, la experiencia de los trabajadores o del contratista y la eficiencia en la labor de supervisión. El control de calidad durante la Modernización debe reducir significativamente las necesidades de mantenimiento a futuro, causar menor pérdida de suelos, teniendo como consecuencia general, menores impactos ambientales.

En este sentido, por los tipos de trabajos a desarrollar en el proyecto que nos ocupa los impactos proyectados son los siguientes:

Hidrología
1. El impacto podría presentarse al caer residuos sólidos urbanos o de manejo especial, sin embargo, estos impactos son mitigables.

2. Posible alteración de parámetros físicos y químicos por derrames accidentales hacia las corrientes intermitentes y semi perenes por incorporación de residuos de lubricantes, combustibles, y otras sustancias producto de la operación de la maquinaria.

Suelos
1. Aumento de la intensidad de erosión durante el proceso de construcción y disminución durante la operación.
2. Contaminación de los suelos por derrames accidentales de residuos como pueden ser el desmoldante, diésel, aceites y pinturas utilizados en las maquinarias pesada y equipos.

Aire.
1. Aumento de los niveles de polvos sedimentables en el aire, debido a la ejecución de las actividades constructivas y disminución de los puntos de calor durante el proceso de operación del proyecto.
2. Aumento de los niveles de contaminación por gases provenientes del escape de vehículos y maquinaría durante el proceso constructivo.
3. Aumento de los niveles de ruido, afectando al estado acústico natural de la zona durante el proceso constructivo de la obra.

Fauna de lento desplazamiento.
1. Estimulación a la emigración de especies animales silvestres y posible introducción de la fauna oportunista y exótica por el paso de los vehículos de la zona.
2. Aumento en la mortandad de insectos durante los traslados de los vehículos, una vez puesto en operación el proyecto.



Vegetación

1. Ligera disminución de captura de carbono y producción de oxígeno por la tala de los árboles dentro del fraccionamiento.

Población humana

1. Mejoramiento de la infraestructura arquitectónica de las Torres Barbulillas.
2. crecimiento a la economía.
3. Disminución del riesgo de enfermedades y molestias (disminuyendo la depresión, reducción de obesidad, reducción en la incidencia de enfermedades, y aumento de la calidad de vida).
4. Aumento del cuidado de medio ambiente aumenta al igual que la preservación del patrimonio.
5. Mejoras en la economía local.

Paisaje.

1. Disminución de las interrelaciones de los ecosistemas fragmentados que constituyen al paisaje de la zona.
2. Cambios en la calidad escénica del paisaje rural que presenta el proyecto Torres Barbulillas.
3. Favorecimiento para el establecimiento de desarrollos urbanos.

La siguiente tabla muestra las acciones del Proyecto y sus posibles impactos para las etapas de preparación del sitio y construcción:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	POSIBLES IMPACTOS A OCASIONAR
Desmonte de la especie *Cocos nucifera*, despalme y limpieza del área de las Torres y del resto de las obras asociadas del Proyecto.	Retiro de vegetación y roza (corte de maleza y hierba); desenraice (retiro de raíces y troncos); y limpieza (retiro de vegetación) en las áreas asociadas al Proyecto.	Eliminación de la vegetación de la especie *Cocos nucifera,*identificados en el trazo del Proyecto. Desplazamiento de las especies de fauna presentes en la región donde se ubicará el Proyecto
Uso de maquinaria y equipo para la preparación del sitio.	Uso de maquinaria y equipo pesado durante el desmonte, despalme y limpieza del sitio, así como para la construcción de las obras asociadas al Proyecto.	Generación de emisiones de gases contaminantes, emisión de polvo, generación de ruido y vibraciones
Excavación de zanja para zapatas y mejoramiento del suelo.	Excavación con maquinaria para mejoramiento del suelo.	Emisión de partículas de polvo y sedimentos.
Construcción de edificios.	Acarreo y descarga de materiales a las áreas del Proyecto, así como el transporte de maquinaria y personal. La compra de materiales e insumos se realizará en las ciudades más próximas a las áreas de las obras asociadas al Proyecto.	Generación de emisiones de gases contaminantes, emisión de polvo, generación de ruido y vibraciones.
Manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Durante la preparación del sitio y construcción se generarán residuos sólidos urbanos provenientes de las necesidades de los trabajadores del Proyecto. Los residuos de manejo especial provendrán de materiales de empaque de los insumos y equipos necesarios	En caso de no tener un adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial se tendrá la contaminación de suelo.
Manejo de residuos peligrosos	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción de los residuos peligrosos se generarán por el uso de maquinaria y equipo, así como del recubrimiento y protección de la tubería y edificaciones.	En caso de no contar con un manejo adecuado de los residuos peligrosos generados se tendrá contaminación de suelo y aguas superficiales.



La siguiente tabla muestra las acciones del Proyecto y sus posibles impactos para la etapa de operación y mantenimiento:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	POSIBLES IMPACTOS A OCASIONAR
Mantenimiento	El mantenimiento de las obras del Proyecto consiste en: • Pintura e impermeabilización de techos de edificios, caseta de vigilancia • Mantenimiento a válvulas y bombas de la alberca • Sustitución de válvulas y accesorios con la frecuencia requerida. • Sustitución de tramos de tubería con la frecuencia necesaria. • Sustitución de paneles que se requieran. • Reparación de fugas del sistema de riego de las jardineras.	Generación ocasional deemisión de gases contaminantes y partículas de polvo por los vehículos utilizados en el mantenimiento. En caso de no contar con un manejo adecuado de los residuos de manejo especial y residuos peligrosos generados se tendrá contaminación de suelo y aguas superficiales.
Manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Durante la operación del Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos de las necesidades de los trabajadores y personal de vigilancia, consistiendo principalmente en papel, plásticos y residuos de alimentos.	En caso de no tener un adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos se tendrá la contaminación de suelo.
Manejo de residuos líquidos.	Durante la operación del Proyecto se generarán residuos líquidos de los sanitarios utilizados por los trabajadores y personal de vigilancia.	En caso de no tener un manejo adecuado de los residuos líquidos de los sanitarios se tendrá contaminación de suelo y aguas superficiales.
Manejo de residuos peligrosos	Durante la operación de algunos equipos, como las bombas, se tendrá la generación de residuos peligrosos, provenientes de aceites gastados, filtros y sólidos impregnados con hidrocarburos	En caso de no contar con un manejo adecuado de los residuos peligrosos generados se tendrá contaminación de suelo y aguas superficiales.



Tabla 1.- Matriz de Leopold modificada.

SIMBOLOGIA				PREPARACIÓN		CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN				
(-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				Desmonte y despalme	Demolición	.Excavaciones	Construccion de edificio A.	Construccion de edificio B	Construccion de edificio C	Construcción de Palapa y área de alberca.	Construcción de esacionamiento y cancha.	Servicios (Consumo de agua, generación de residuos y consumo de energía electrica).	Mantenimiento(areas verdes, planta de tratadora de aguas e infraestructura)..	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total, de impactos
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	FACTORES ABIÓTIC	AGUA	Calidad	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-	-2	**-10**	**0**	**-10**
			Corriente	-	-	-	-	-	-	-	-	-4	-	**-4**	**0**	**-4**
		SUELO	Erosión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**0**	**0**	**0**
			Calidad	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-	-	**-24**	**0**	**-24**
			Geomorfología	-2	-	-2	-4	-4	-4	-4	-4	-	-	**-24**	**0**	**-24**
			Residuo	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-4	-2	**-22**	**0**	**-22**
		ATMÓSFERA	Calidad del aire y atm.	-3	-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-	**-16**	**0**	**-16**
			Ruido	-2	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-	**-19**	**0**	**-19**
	F. BIÓTICOS	FLORA	Silvestre	-1	-	-	-	-1	-1	-	-	-	+4	**-3**	**+4**	**+1**
			Protegida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**0**	**0**	**0**
			Interés comercial	-2	-	-	-	-	-	-	-	-	+2	**-2**	**+2**	**0**
		FAUNA	Silvestre	-1	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-3	-1	**-11**	**0**	**-11**
			Protegida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**0**	**0**	**0**
			Interés comercial	-	-	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-	**-6**	**0**	**-6**
		PAISAJE	Calidad	-3	-2	-2	-4	-4	-4	-4	-4	+4	+4	**-27**	**+8**	**-19**
			Fragilidad	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+3	+3	**-8**	**+6**	**-2**
	F.SOCIOECONÓMICOS	ECONÓMICOS	Sector primario	-	-	-	-	-	-	-	-	+2	+3	**0**	**+5**	**+5**
			Sector secundario	+3	+3	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	**0**	**0**	**+38**
			Sector terciario	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+4	+4	**0**	**+29**	**+29**
			Empleo	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	**0**	**+40**	**+40**
			Estilo y calidad de vida	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+4	+4	**0**	**+32**	**+32**
		SOCIAL	Infraestructura	-	+2	-	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	**0**	**+23**	**+23**
			Servicios	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	**0**	**+27**	**+27**
			Vialidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**0**	**0**	**0**
			Centros urbanos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**0**	**0**	**0**
			Propietarios de terreno	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	**0**	**+30**	**+30**
			Áreas de interés histórico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**0**	**0**	**0**



Impactos adversos	-21	-15	-17	-20	-22	-22	-20	-20	-16	-4	**-176**	**0**	**-176**
Impactos benéficos	+17	+19	+18	+23	+23	+23	+23	+23	+34	+35	**0**	**+206**	**+206**
Evaluación total	**-4**	**+4**	**+1**	**+3**	**+1**	**+1**	**+3**	**+3**	**+18**	**+31**	**-4**	**+65**	**+30**



V.2. Descripción de los impactos

Las actividades significativas del proyecto que redundan por su importancia en la identificación de impactos fueron las siguientes:

Geología

Actividades	Posibles impactos
Despejar la tierra de monte (Despalme), movimientos de la tierra, moldeado del terreno donde se construirá el Edificio, Estacionamiento, Allberca y Palapas.	Peligro de deslizamiento Producción de erosión y sedimentación Compactación de suelos Contaminación de suelos provenientes de derrames y fugas de combustibles Generación de ruido durante la utilización de maquinaria Generación de polvos Modificación de las tasas de infiltración de mantos de agua subterránea
Construcción y paisajismo	Compactación de suelos. Contaminación del suelo por derrame y fugas de combustibles. Eliminación de desechos de construcción, incluyendo residuos peligrosos
Desechos peligrosos y combustibles	Contaminación del suelo
Eliminación de los desechos solidos	Contaminación de los suelos

Recursos hídricos

Actividades	Posibles impactos
Limpieza del terreno donde se construirá el Edificio, Estacionamiento, Allberca y Palapas.	Modificación de patrones de drenaje Contaminación del agua por derrames y fugas de combustibles. Modificación de las tasas de infiltración de mantos de agua subterránea. Modificación de las corrientes y caudales por la modificación del drenaje natural. Modificación de patrones de drenaje.
Desechos peligrosos y combustibles	Contaminación del suelo
Eliminación de los desechos solidos	Contaminación de los suelos



Factor atmosfera

Actividades	Posibles impactos
Construcción del Hangar, edificación con planta baja, primer nivel, planta baja y pista de aterrizaje.	Emisiones de la maquinaria y vehículos Generación de Polvo fugaz por movimientos de tierras. Generación de ruido y vibraciones de equipo pesado; maquinaria en el sitio y transporte de materiales. Generación de ruido por el uso de herramientas en el sitio.

Factor biótico (Flora y Fauna)

Actividades	Posibles impactos
Desmonte de hierbas, por los trabajos de construcción del hangar, de la edificación, movimientos de la tierra y rocas, moldeado del terreno (nivelación con maquinaria, drenaje, etc.) y construcción de pista de aterrizaje.	Desplazamiento de fauna Alteración y trastorno (por medio del ruido, vibración, luces y presencia humana, etc.) de la vida silvestre local. Desplazamiento de la fauna por pérdida de fuente alimenticia

Paisaje

Actividades	Posibles impactos
Limpieza del sitio, movimiento de tierra de monte (Despalme), movimientos de la tierra y rocas, moldeado del terreno (nivelación con maquinaria, drenaje, etc.) y construcción de muros, escaleras y tendido de césped.	Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos peligrosos Modificación y alteración al paisaje natural

Factor socioeconómico

Actividades	Posibles impactos
Desmonte de hierbas y derribo de árboles frutales por los trabajos de construcción de los edificios, movimientos de la tierra y rocas, moldeado del terreno (nivelación con maquinaria, drenaje, etc.) y construcción de estacionamiento.	Las actividades implicarán una derrama económica muy significativa localmente e influenciará al desarrollo de la región, siendo este un impacto positivo en la mayoría de las actividades. Principalmente para los poblados cercanos al proyecto los cuales se beneficiarán por la compra de materiales y demanda de servicios, así como fuente de generación de empleos temporales y fijos para esta zona.



V.3 Criterios.

En este apartado se describen los impactos ambientales identificados para el desarrollo y regularización del proyecto **Torres Barbulillas,** 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 impacta, por una infraestructura civil , en condiciones abandonadas,

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.

Etapa	Preparación del sitio	Construcción	Operación
Tipo de impacto	Valoración		
Impacto adverso	-36	-121	-20
Impacto benéfico	+36	+133	+69
Evaluación total	0	+10	+49
Total de impactos adversos	-176		
Total de impactos benéficos	206		
Evaluación total	+30		

V.4. Conclusiones.

La Torres Barbulillas, tendrá una valoración de **(-176) para impactos adversos** y **(+206) 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 regularización 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

Contenido

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....3

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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.

Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos durante las diversas etapas de un proyecto (preparación del sitio, construcción y operación). A partir de la identificación y evaluación de los impactos concluido en el capítulo anterior, se presentan a continuación aquellas medidas correspondientes para prevenir, atenuar y/o compensar las actividades que pretende llevar a cabo la **"Construcción de las Torres Barbulillas".**

Quedando clasificadas de la siguiente manera:

- **Medidas preventivas**: Tiene como objetivo, el evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.

- **Medidas de mitigación**: Pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga del sistema ambiental.

- **Medidas de compensación**: Consisten en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.

- **Medidas de restauración**: Restituyen las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.

- **Medidas de control:** Se asocian de acuerdo con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

Para demostrar que las obras o actividades de la **"Construcción de las Torres Barbulillas"**, no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas, es importante hacer mención que se ha decidido adoptar en lo aplicable la siguiente medida preventivas por factor de impacto y mitigación en materia ambiental:



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 al predio. Una de las medidas de prevención a desarrollarse tanto en la preparación del sitio como en la construcción, es el adecuado manejo de los residuos generados en ambas etapas, 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 el área del proyecto	Desde el Inicio del proyecto y durante toda esta etapa.
Desmonte y despalme	• Realizar el despalme y desmonte en áreas específicos sobre áreas a intervenir. • Tramitar la solicitud de derribo de las Palmeras Cocoteras (Cocos nucifera) ante la Dirección de ecológica de H. A ayuntamiento de Zihuatanejo • Antes de iniciar el despalme se revisarán las copas de las palmeras para evitar tirar nidos, en el caso de encontrar nidos el responsable ambiental se encargará de reubicarlos • El material resultante será donado a los viveros cercanos al proyecto para realizar composta.	
Colocación de tapial	Para evitar las emisiones de ruido, evitar que la fauna entre al área del proyecto se colocaran un tapial en la parte mar.	
Recorridos por un profesionista ambiental	Se realizarán recorridos para el rescate de los crustáceos dentro del área del proyecto	
Lonas ambientales	Se colocarán lonas ambientales en el área del proyecto, con el fin de concientizar a los trabajadores de la obra	
Colecta de germoplasma	Se realizarán colecta de germoplasma de las 2 especies nativas (*Tabebuia rosea* y *Pithecellobium dulce)* para realizar la propagación en terrenos naturales	
Pozos de agua artesanales	Se aplicarán medidas ambientales para protección de los pozos de agua ubicados en el área del proyecto	
Riegos	Se llevarán a cabo riegos en las etapas de excavaciones	
Suelo	El resultante del suelo producto del despalme será utilizado para trabaos de jardinería.	
Residuos Peligrosos	Se habilitará un almacén de residuos peligrosos para posteriormente darme un destino final y evitar dispersión del mismo.	
Evitar el fecalismo al aire libre por los trabajadores.	Se colocarán letrinas en el área del proyecto 1 por cada 10 trabajadores.	
Desmantelamiento de la infraestructura	Para los trabajos de demolición se recomendará que realice de manera manual para evitar emisiones de ruido, en caso de utilizar maquinaria y/o compresor se realizará en intervalos de tiempo.	
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 las etapas de preparación del sitio y construcción 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 y el agua.	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 la 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.	Durante toda esta etapa.
Recomendaciones: Durante esta etapa se superviso constantemente al personal que laboro, con la finalidad de evitar que afectaran un área mayor a la de los terrenos y para vigilar que no arrojaran desechos que pudieran contaminar terrenos adyacentes (como combustible, aceites, etc.)		

Tabla 2. Medidas de mitigación para la etapa de construcción.

ETAPA: CONSTRUCCIÓN		
Medida o acción para la mitigación:	**Acciones para implementar y/o verificar:**	**Etapa o tiempo de aplicación:**
Evitar el fecalismo al aire libre por los trabajadores.	Utilizar los sanitarios, así se evita la contaminación del suelo y aire con heces fecales.	Durante toda esta etapa
Bancos de tiro	Para el material resultante de los trabajos de demolición este deberá ser trasladado a un banco de tiro autorizado ante la SEMAREN.	
Riegos de auxilio	Se realizarán riegos de auxilio a las especies que no sean afectadas en el proceso de construcción.	
Recorridos por el profesional ambiental	El responsable ambiental realizara recorridos para realizar ahuyentamiento a la fauna de lento desplazamiento con el fin de evitar afectaciones. En los recorridos verificara que no exista defecación a la intemperie Se supervisará el buen uso de materiales y sustancias.	



	Se supervisa que los trabajos se realicen dentro del área autorizada.	
Reglamento ambiental	Se desarrollará un reglamento ambiental, con sanciones incluidas para en caso de que los trabajadores incumplan con medidas.	
Generadores de energía	Se verificará que durante el uso de generadores de energía se encuentren encendidos solamente durante su requerimiento.	
Limpiezas gruesas o finas	Antes de realizar las limpiezas se realizarán riegos	
Cuidado del agua	Durante los llenados de los contenedores de agua se supervisará que se tires para evitar desperdicio del mismo.	
Residuos Sólidos Urbanos	El promovente se encara de realizar un convenio con el Municipio para el transporte de los residuos. Se habilitará un almacén de residuos sólidos urbanos.	
Protección a los cuerpos de agua	Se verificará que el sistema de la red sanitaria del proyecto se encuentre habilitada solo dentro del área del predio, descartando y/o eliminando toda posibilidad de que existan tuberías y/o descargas hacia cuerpos de aguas naturales.	
Fauna	Quedara prohibido abastecer de alimentos a lo animales ferales (Perros y gatos)	
Residuos Peligrosos	Se verificará que los sobrantes y/o contenedores de sustancias con características toxicas se lleven al almacén.	
Jornadas de limpieza	Para evitar la dispersión de RSU se llevarán a cabo jornadas de limpieza.	
Platicas ambientales	Se llevarán a cabo platicas ambientales cada 15 días para concientizar a los trabajos sobre las medidas ambientales que se aplican al proyecto.	
Contenedores de basura	Se colocarán en puntos estratégicos contenedores especialmente en los frentes de trabajo	
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.	
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 parar 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 los tramos del proyecto. La maquinaria, equipo y vehículos que	



	se ocupen durante la obra, deberán contar con un mantenimiento adecuado para su funcionamiento. Las reparaciones deberán realizarse en talleres autorizados y no en el predio, para evitar contaminación por derrames o escurrimientos de gasolina o aceite.	
Evitar la dispersión de partículas de polvo manteniendo los materiales bajo cubierta durante su transporte	Evitar la reducción de la calidad del aire local y los daños a la vegetación por la deposición de partículas. Por lo que se llevara a cabo el riego en las áreas donde se genere polvo. Camiones de volteo serán cubiertos con una lona. Este impacto es considerado como un impacto temporal adverso poco significativo.	Durante el movimiento de materiales.
Evitar la contaminación del suelo	Construir una plancha de concreto pobre para mezclas de cemento.	Durante toda esta etapa.
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	
Establecer las áreas verdes con flora nativa.	Evitar la proliferación de las especies no nativas ya existentes en la zona. Evitar la introducción de especies no nativas sin autorización, así como la implementación de un programa de reforestación con flora nativa.	

Tabla 3. 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 Zihuatanejo de Azueta, en congruencia con los ordenamientos locales.		
Medida o acción para la mitigación:	**Acciones para implementar y/o verificar:**	**Etapa o tiempo de aplicación:**
Recolección de residuos domésticos	Las áreas deberán estar dotadas de contenedores para la colocación de los residuos y que se realice la recolección de los mismos de forma periódica a fin de evitar la generación de focos de infección.	Durante esta etapa.
Control de calidad de agua.	Mantenimiento constante a los sanitarios a fin de evitar la generación de aguas negras y focos de infección. Se utilizará inodoros ahorradores de agua.	
Focos ahorradores	Se utilizarán focos ahorradores	
Plata tratadora	Se verificará que cada 5 meses la operación optima de la plata tratadora dispersión de agua Se realizarán muestras del agua tratada para verificar que cumpla	



	con los niveles que marca la normativa.	



Disminución de consumo de energía	Se recomendará la instalación de componentes electrónicos con el fin de Regula el compresor, para que, sin llegar a parar, disminuya su velocidad hasta el mínimo necesario para mantener la temperatura deseada.	
Energía solar	Se colocarán placas fotovoltaicas	
Residuos sólidos urbanos	Los administradores se encargarán de contratarán empresas para disposición de los diferentes tipos de residuos. Los administradores se encargarán de verificar que los condóminos realicen la separación de los residuos.	
Protección a la fauna marina	Se verificará que no se coloquen lámparas, ni ninguna otra iluminación en los Terrenos Ganados al Mar ni en la Zona Federal Marítimo Terrestre, para proteger la fauna marina.	
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 4. 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:**
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.	Durante toda la vida útil del 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
Impacto visual.	Se les dará constante mantenimiento a las instalaciones, puntura, acabados, limpieza, focos, etc. Para tener un impacto visual positivo.	Durante toda la vida útil del proyecto.



Medidas puntuales a desarrollar en el proyecto.

Geología.	
Actividad	**Medida.**
Fragmentación mecánica de rocas graníticas	Únicamente se fragmentarán las rocas que sobrepasen el nivel de la plataforma terminado con césped natural, procurando en todo momento que el compresor y/o cualquier equipo utilizado para la actividad, reciba el mantenimiento preventivo para prevenir cualquier derrame de combustible, mitigue las emisiones de ruido y se controle las emisiones de polvo mediante la inyección y/o humidificación de las rocas.

Edafología.	
Actividad	**Medida.**
Despalme del suelo fértil con apoyo de maquinaria pesada	El suelo de monte producto del despalme será retirado y acopiado en un punto dentro del predio en el que no genere ningún impacto al ecosistema, puesto que este será utilizado en las etapas finales de nivelación de la plataforma en la que colocara el césped natural. Durante dicha actividad se utilizará una retroexcavadora la cual será inspeccionada todos los días para verificar que esta no presente fallas que pudiesen ocasionar derrames de grasas y/o combustibles en el suelo.

Hidrología.	
Actividad	**Medida.**
El desmonte y limpieza del terreno provocara modificaciones a las tasas de infiltración hacia los mantos de agua subterránea.	Con la finalidad de mitigar el impacto se pretende desarrollar los trabajos de desmonte durante el periodo de secas, con la finalidad de no afectar adversamente la recarga del manto freático; se proyecta tener habilitada toda la superficie del predio con el césped natural, así como arboles nativos de la región, antes del inicio del periodo de lluvias, puesto que una vez construido del proyecto fungirá como conducto para una adecuada infiltración.

Flora Silvestre	
Actividad	**Medida.**
Desmonte de la cobertura forestal (Incluye un individuo catalogado como Amenazado), así como de las especies inducidas exóticas, infestadas con termitas.	Antes de dar inicio a las actividades de desmonte, se deberá desarrollar el rescate de germoplasma que se considere con importancia ecológica, así como de aquellos individuos que se encuentren categorizados dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna Silvestre	
Actividad	**Medida.**
El movimiento de maquinaria y equipo menor durante los trabajos de preparación del sitio y construcción causara alteraciones y trastornos a la vida silvestre local, así como a posibles atropellamientos	Antes y durante la ejecución de los trabajos, se deberá de inspeccionar el predio con la finalidad de asegurar de que no existan especies de lento desplazamiento que pudiesen ser afectadas; esto se deberá reforzar con actividades de rescate y ahuyentamiento



Durante estas etapas se deberá contar con supervisión con la finalidad de evitar la afectación de un área mayor y vigilar la no afectación por desechos a terrenos adyacentes.



CAPITULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

TABLA DE CONTENIDO

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.....1

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....2

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.....2

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....2

VII.4. Programa de vigilancia ambiental.....3

VII.5. Pronóstico ambiental.....5

VII.6. Conclusiones.....5

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

Los pronósticos que se realizan del escenario permiten crear imágenes sobre la evolución de las presiones del ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes de la actualidad, y por otra parte existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

Para efectos metodológicos se considera como escenario al "*Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura*" a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:



Infograma de método de los escenarios.

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 con el proyecto; *Torres Barbulillas*, 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.***



VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

De acuerdo con las condiciones actuales del sitio donde se pretende establecer el proyecto denominado "Torres Barbulillas", el terreno se encuentra abandonado con obra negra, con vegetación amplia, debido que no se le da un mantenimiento, así como también un buen uso adecuado al sitio.

En lo que concierne al medio socioeconómico, se estaría limitado 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 a la falta de recursos que actualmente presenta la administraciones encargo, produciendo con ello, no contar con los recursos necesarios para promover programas de impacto social que beneficien a la población del Municipio de Zihuatanejo.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Tomando en consideración el presente ejercicio; se simula que el H. Ayuntamiento de Zihuatanejo, no se percataría del desarrollo en el proyecto, lo cual estaría permitiendo indirectamente la construcción, sin las autorizaciones previas, generando una serie de impactos ambientales. Se desarrollarían las actividades en épocas no idóneas con maquinaria y equipo mecánico el cual de no presentar sus debidos mantenimientos preventivos podría ocasionar en los trabajos, derrames de combustibles y grasas por todo el terreno; aunado a que no se llevarían técnicas de rescate de flora y fauna, exponiendo así la integridad genética de los individuos en la zona, de esta forma, no se verificaría la legitimidad del material utilizado para la nivelación del terreno.

La realización del proyecto sin la adecuada supervisión ambiental de un profesionista podría generar problemas de erosión, no se respetaría los parámetros y Normas Oficiales Mexicanas. Así como también causarian captura y molestias a la fauna silvestre, alteración sobre la composición del suelo por residuos peligrosos, emisiones de polvos durante los diferentes procesos. De esta manera se crearían escenarios inseguros de trabajo, esto por no existir quien vigile las normativas del Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

A manera de retrospectiva se manifiesta que de la superficie en la que se pretende desarrollar el proyecto de Construcción de las "Torres Barbulillas", es m2, por lo que los principales impactos ambientales de la obra se relacionan con la eliminación de la vegetación forestal, la composición del suelo, impactos a los ejemplares de fauna silvestre, así como algunos factores atmosféricos. Por lo que es precisamente sobre estos elementos bióticos y abióticos, sobre los que se realiza un pronóstico acerca de la relación entre el impacto y las alteraciones originadas sobre ellos.



Con base en lo anterior y en seguimiento al ejercicio, se señala que el desarrollo del proyecto de construcción, se implementara medidas que le sean aplicables del listado anexado de la Guía de Revisión Técnica de EIA: Proyectos Turísticos (Documento Regional preparado bajo el Programa de Cooperación Ambiental de CAFTA RD para fortalecer la Revisión de las Evaluaciones de Impacto Ambiental), así como las medidas particulares descritas en el presente estudio, sin omitir el estricto apego a las leyes y normas ambientales aplicables para que el proyecto sea incluyente y armónico con el ecosistema de la zona

Cabe destacar que existirá un responsable ambiental, el cual supervisará y verificará que los ecosistemas locales aledaños al terreno no sean afectados por las obras, así como también que se cumplan cada una de las medidas preventivas aplicables para el presente proyecto.

En resumen, se considera que los efectos benéficos superan a los negativos, aunque la magnitud de ambos es pequeña.

Se resalta que la generación de empleos temporales y permanentes con el desarrollo del presente proyecto, aunado a los respectivos ingresos a cada una de las dependencias por la gestión y tramitación de los permisos y licencias requeridos, propiciando con ello un ambiente de desarrollo económico sano en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el que se encuentra ubicado el proyecto.

VII.4. Programa de vigilancia ambiental.

El compromiso del promovente es el salvaguardar los recursos naturales durante la realización de los trabajos de preparación del sitio y construcción, dentro del presupuesto destinado a este proyecto, los recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación y evitar la contaminación ambiental en todas y cada una de las etapas que forman parte del presente proyecto.

Generalidades

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

Objetivos

- ✓ Identificar que se implementen las medidas de mitigación y compensación ambiental.
- ✓ Supervisar que no haya afectaciones al medio natural, que se considere en los impactos ambientales descritos en el estudio.
- ✓ Informar a la autoridad ambiental competente, acerca del estado de implementación de los programas y la efectividad de estos, así como de cualquier situación eventual que se pudiera presentar y pusiera en riesgo al proyecto o la zona en la que se está desarrollando.

Funciones que desarrollará el supervisor ambiental en las diferentes etapas del proyecto.

- Realizar el control ambiental de las obras; verificar el cumplimiento de normas, condicionantes, diseños, actividades y procesos recomendados en el resolutivo en materia ambiental.
- Verificar el seguimiento y monitoreo de los trabajos para comprobar que la realización de las obras se enmarque en los requisitos ambientales y sus resultados correspondan con los esperados; diseñar y recomendar los correctivos necesarios.
- Elaborar informes parciales y un informe final sobre la secuencia y desarrollo de los aspectos ambientales en las obras, problemas presentados y soluciones adoptadas.
- Deberá dar recomendaciones y sugerencias para incorporar en los diseños de ingeniería y en los planes de manejo ambiental para futuros trabajos de mantenimiento en la misma zona del proyecto, el supervisor ambiental vigilará y aplicará el presente reglamento.
- Dar platicar de concientización ambiental al personal que laborará en el proyecto, para que, de esta forma, se lleve a cabo con éxito y una relación armoniosa integral de hombre - sociedad - ambiente.

Tabla. *Actividades del Programa de Vigilancia Ambiental.*

El programa de vigilancia ambiental realizará las siguientes actividades.	
• Ser responsable en cuanto al desarrollo del cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en el presente manifiesto, así como a las condicionantes emitidas por la autoridad competente.	• Llevar a cabo decisiones sobre aspecto ambientales relacionado al desarrollo del proyecto que pudieran presentarse y que escaparon en el presente análisis.
• Elaboración y entrega de informes a la autoridad competente.	• Supervisión para el cumplimiento efectivo de las medidas.
• Aclaración acerca de los aspectos ambientales del proyecto, a la autoridad competente que realice las supervisiones.	• Se llevará a cabo el llenado de una bitácora donde se controle la supervisión de cada una de las actividades previstas y las sugeridas por la autoridad competente y registro de las fechas de revisión.
• Realizar recorridos de supervisión, en cuanto a la etapa de preparación del sitio hasta la operación del proyecto, cualquier anomalía deberá ser notificada, de esta manera se aplicarán las medidas o sanciones necesarias para controlar cualquier desviación respecto a lo planteado para la	

operatividad y sustentabilidad ambiental del proyecto.



VII.5. Pronóstico ambiental.

El SA y el área del proyecto, presentan poca evidencia actual de un deterioro ambiental, debido a que las actividades antropogénicas que se presentan son de sector industrial y actividad humana. El área se encuentra en una zona turística.

La operación del proyecto regulará la generación de residuos sólidos urbanos, que se lleguen a producir, en las jornadas laborales del sitio, almacenando en contenedores de basura temporales, para que de esta forma se evite su dispersión, así como también el almacenamiento temporal de residuos peligrosos. De esta manera, se realizará el manejo adecuado del combustible diésel dentro de una zona especialmente diseñada para ello (superficie impermeable), con el objetivo de evitar derrames que se infiltren en el suelo.

Se identificaron impactos positivos tanto en el ambiente como en las comunidades aledañas:

- Se contratarían empresas locales para la realización de servicios específicos.
- Generación de fuentes de empleo temporales y permanentes, que formen una fuente de ingreso para la comunidad local.
- Derrama económica en la zona y municipio, que se encuentre el proyecto.

VII.6. Conclusiones.

El Proyecto de Construcción de las "Torres Barbulillas", que se ubica en el municipio de Zihuatanejo de Azueta, esta propuesto para cumplir con los lineamientos necesarios en materia ambiental, para garantizar que su realización sea factible y viable con el entorno, ya que sus procedimientos de preparación del sitio, construcción y operación, están considerados para poder minimizar los impactos ambientales negativos que se pudieran generar durante sus diversas etapas de desarrollo, complementando lo anterior con la aplicación de medidas de mitigación, prevención y compensación que permitirán un desarrollo compatible con su entorno natural y trayendo consigo repercusiones sociales importantes favorables a nivel local.

De esta forma, el proyecto se localiza en una zona adecuada para su desarrollo, debido a su carácter turístico, considerándose además la factibilidad de vinculación con las Normas y regulaciones vigentes sobre los usos de suelo establecidas a nivel Municipal y Estatal.

Por lo tanto, se concluye que la realización del proyecto es viable por los siguientes criterios:

- Los usos actuales del suelo no serán afectados de manera sustancial, por la construcción de las villas, puesto que la zona se encuentra impactada con anterioridad que ha mantenido por más de 14 años.
- El presente proyecto contribuirá al crecimiento de los servicios del nuevo polo turístico del municipio de Zihuatanejo; con el incremento de actividades comerciales – turísticas.



- Es compatible con las políticas en materia ambiental, federales y estatales, establecidos en el Plan de Desarrollo del Estado de Guerrero, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto; Además del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Zihuatanejo de Azueta.

- La construcción de las villas, no afectara la calidad ambiental de la zona, por ser una obra armónica con el ecosistema y permitida en el sitio. El bajo impacto ejercido por la ejecución de dicha obra sobre los factores bióticos y abióticos permitirá que se recuperen en un plazo corto.

- En el aspecto socioeconómico, el proyecto definitivamente tendrá un impacto positivo que beneficiará a habitantes que requieran de contar con un patrimonio cerca de las playas públicas y zonas de lagunas. El proyecto será una fuente generadora de empleos temporales y permanentes durante todas sus etapas (Preparación del sitio, Construcción y Operación).

- La valoración total de los impactos adversos identificados es de -176, mientras que la valoración de los impactos benéficos es de +206, dando como resultado una diferencia positiva de +30 puntos de valoración, por lo tanto el proyecto es viable en materia ambiental, social y económica.

Considerando lo anterior y con base a la autoevaluación integral del proyecto (impacto - desarrollo), se concluye que el proyecto denominado: Torres Barbulillas, del municipio de Zihuatanejo de Azueta, del Estado de Guerrero; es viable desde los puntos de vista ambiental, social y económico.

CAPITULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

TABLA DE CONTENIDO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALDA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....1

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN 1

VIII.1.1. PLANOS DEFINITIVOS 1

VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS.....1

VIII.1.3. VIDEOS.....1

VIII.1.4. LISTAS DE FLORA Y FAUNA 1

VIII.2. OTROS ANEXOS 1

VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....2

VIII.4. BIBLIOGRAFÍA.....4

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALDA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1. Formatos de presentación

La cartográfica temática del SA del proyecto, así como la proyección de ubicación y los planos del proyecto se presentan en su respectivo tema y/o subtema dentro del cuerpo del estudio.

Para realizar de manera profesional la cartografía, se emplearon los siguientes programas:

• ArcGIS® versión 10.

La cartografía fue elaborada por Asesoría Ambiental JFR, a cargo de la LCA. María Cristal Rentería Hernández

VIII.1.1. Planos definitivos

Como Anexo, se incluyen los siguientes planos del proyecto:

- Plano de arquitectónico.

VIII.1.2 Fotografías

Las fotografías que se integran en el presente estudio.

VIII.1.3. Videos

No hay videos de por medio.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

Se incluyen en el cuerpo del presente documento.

VIII.2. Otros anexos

Copias de los siguientes documentos legales:

1. Copia simple de la identificación oficial del Representante legal (Anexo).

2. Copia simple del Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del Promovente (Anexo).

3. Copia simple de la copia cédula profesional del responsable del responsable de elaboración del estudio (Anexo).

VIII.3. Glosario de términos

Acción: Actividad para cumplir con un propósito y necesidad específica que podría tener efectos sobre el medio ambiente y posiblemente estar sujeta a control o responsabilidad gubernamental. Para este documento el término acción aplica a un proyecto específico.

Aguas Subterráneas: Aguas subterráneas que se encuentran por lo general en los espacios vacíos de las rocas o sedimentos y que se pueden recolectar a través de pozos, túneles o galerías de drenaje, o que fluye naturalmente hacia la superficie de la tierra a través de filtraciones o vertientes.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

reproducción.

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

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

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

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

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

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente.

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

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

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

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

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

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

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

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

VIII.4. Bibliografía

Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002). 'Aguas Continentales y diversidad biológica de México'. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Escala 1: 4000 000. México

CONAGUA. (2012). Base de datos de ciclones tropicales que impactaron a México, 1970-2011, México: Comisión Nacional del Agua, Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional, Subgerencia de Pronóstico Meteorológico. Recuperado de http://smn.cna.gob.mx/ciclones/historia/ciclones1970-2011.pdf

CONAGUA. (2016). Temporada de ciclones 2015. México: Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional. Recuperado de http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=276&Itemid=45

DOF 2012, Diario Oficial de la Federación; ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección).

García, E. - CONABIO, (1998). 'Precipitación total anual'. Escala 1: 1000000. México.

GR y SCT 2015, Gobierno de la República, Secretaría de Comunicaciones y Transportes; Los Puentes de México 1985- 2014, Primera edición, Mayo 2015.

IMT 2009, Instituto Mexicano del Transporte; Propuesta metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades de la República Mexicana, Publicación Técnica No. 322, Sanfandila, Qro, 2009.

IMT 2014, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis de efectos longitudinales y transversales en puentes debidos a cargas vivas vehiculares, Publicación Técnica No. 398, Sanfandila, Qro, 2014.

INEGI 2005, Guía para la Interpretación de Cartografía Geológica, México, 2005.

INEGI 2015; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie I; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie II.

García, E. - CONABIO, (1998). 'Isotermas Medias Anuales'. Escala 1:1000000, México.

SEMARNAT 2014, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT), Web.18 julio 2018; http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt

SCT 2017; Programa de Trabajo 2017 del Sector Comunicaciones y Transportes
SEPSA s.f.; Catalogo General de Piezas,

Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L.(2005): Evaluación de impacto ambiental, PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005

Rodríguez-Herrera, América, Ruz-Vargas, Manuel, & Hernández-Rodríguez, Berenise. (2012). Riesgo y vulnerabilidad en Llano Largo, Acapulco: la tormenta Henriette.

Economía,

sociedad y territorio, 12(39), 425-447. Recuperado en 14 de agosto de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212012000200006&lng=es&tlng=es.

Mart. Solms 2009, Eichhornia crassipes, Malezas de México, Última modificación: 29 de agosto de 2009; http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/pontederiaceae/eichhornia-crassipes/fichas/ficha.htm#9.%20Referencias

DOF, 2019. ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Turístico General del Territorio.

Dioreleytte Valis 2017, Lirio acuático: de maleza a biocombustible, Tierra Blanca, Veracruz. 10 de abril de 2017 (Agencia Informativa Conacyt)

SEMARNAT, Dirección de Geomática, (2004). 'Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000.', escala: 1:250000. México, Distrito Federal.

Forman T. y Alexander E. 1998, Roads and Their Major Ecological Effects, Annual Review of Ecology and Systematics, Vol. 29. (1998), pp. 207-231+C2.
SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V. 2018; Estudio de mecánica de suelos para el diseño y análisis de la cimentación del proyecto "Puente Vehicular La Marquesita", ubicado en el poblado La Marquesita, Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.

Guerrero Cultural Siglo XXI, A. C. 2012. Web.18 julio 2018; http://www.enciclopediagro.org/index.php/indices/indice-cultura-general/1325-regiones- del-estado?showall=1&limitstart=