Asesoría Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURÍSTICO, DEL PROYECTO "ZONA DE ALBERCA DEL CONDOMINIO MAESTRO LA ISLA RESIDENCES", EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, ESTADO DE GUERRERO.



Dirección: Av. Costera de Las Palmas, Lote 1, Manzana 1, Granjas del Marquez, del Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.

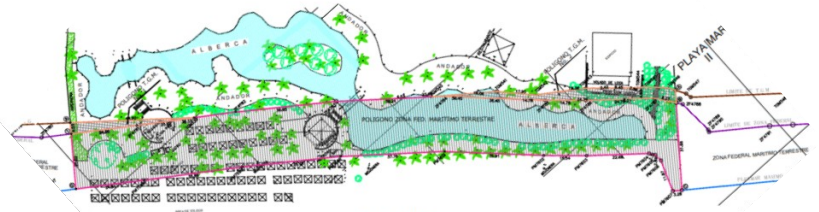
Asesoría Ambiental

Promovente: CONDOMINIO MAESTRO LA ISLA RESIDENCES A.C.

Septiembre,

CONTENIDO

Antecedentes.....1
Antecedente documental.....5
Antecedente, incidencia en la ZOFEMAT y TGM.....7
I.DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL......8
I.1. Datos generales del Proyecto.....8
I.1.1. Nombre del proyecto......8
I.1.2. Ubicación del proyecto.....8
I.1.3. Duración del proyecto.....12
I.1.4. Presentación de la documentación legal:.....13
I.2. Datos Promovente.....13
I.2.1. Nombre o razón social.....13
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....13
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....14
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....14
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....14
I.3.1 Nombre o razón social.....14
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....14
I.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio.....14
II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO......15
II.1 Información general del proyecto......15
II.1.1. Naturaleza del proyecto......18
II.1.2. Selección del sitio.....20
II.1.3. Ubicación y dimensiones del proyecto......23
II.1.4. Inversión requerida......27
II.1.5. Dimensiones del proyecto......28
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....30
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos......33
II.2. Características particulares del proyecto......35
II.2.1. Programa General de Trabajo......40
II.2.2. Etapa de preparación del sitio y construcción.....41
II.2.3. Etapa de operación y mantenimiento......49



II.2.4. Construcción de obras asociadas o provisionales....51
II.2.5. Etapa de abandono del sitio....52
II.2.6. Utilización de explosivos....53
II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera....53
II.2.8. Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos....54
II.2.9. Generación de gases efecto invernadero....55
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL....57
III.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)....58
III.1.1. Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero (POTDUEG) 2024-2050....66
III.1.2. Programa De Ordenamiento Ecológico Local Participativo Del Territorio Del Municipio De Acapulco De Juárez, Guerrero; POEL-Acapulco....70
III.2. Sistema Nacional De Áreas Protegidas, A Cargo De La Dirección General De Conservación Ecológica De Los Recursos Naturales....74
III.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales....74
II.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas....76
III. 2.3. Regiones prioritarias....79
III. 2.4. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)....79
III. 2.5. Regiónes hidrológicas prioritarias....80
III. 2.6. Regiones Marinas Prioritarias (RMP)....82
III. 2.7. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)....84
III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano....86
III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND)2025-2030....86
III.3.2. Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027....87
III.3.4. Plan Municipal de Desarrollo 2025-2027....91
III.4. Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto.93
III.5. Ordenamientos jurídicos federales....100
III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos....100
III.6. Leyes y sus reglamentos (federales, estatales y municipales)....103
III.6.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente....103
III.6.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental....106
III.6.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)....108



III.6.4. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (RLGVS).....110

III.6.5. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).....112

III.6.6. Ley De Aguas Nacionales.....114

III.6.7. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.....117

III.6.8. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....121

II.6.9. Ley General de Cambio Climático (LGCC) y su Reglamento.....122

III.6.10. Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.....126

III.6.11. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.....130

III.6.12. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.....132

III.7. Programa Especial de Cambio Climático (PECC).....133

IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SENALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....134

IV.1. Delimitación del área de influencia.....134

IV.2 Delimitación del sistema ambiental.....136

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....138

IV.3.1.1 Medio abiótico.....139

a) Clima.....139

***a) Geología y geomorfología*.....150**

b) Suelos.....160

c)Geohidrología e hidrología superficial y subterránea.....166

IV.3.2. Aspectos bióticos.....171

V.2.4. Medio socioeconómico.....252

a) Demografía.....253

IV.2.5. Diagnóstico ambiental.....262

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....265

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....265

V.1. Identificación de impactos.....266

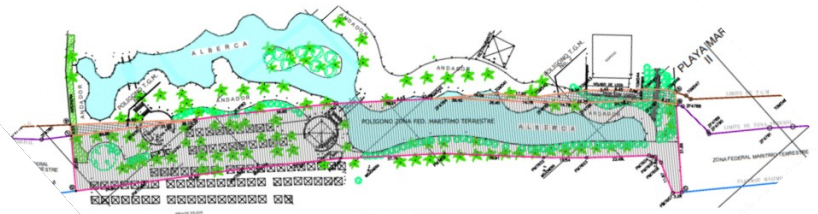
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....267

V.2. Caracterización de los impactos.....269

V.2.1. Indicadores de impactos.....272



V.3.Valoración de los Impactos..... 286
V.4. Conclusiones..... 287
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 288
VI.2 MEDIDAS PUNTUALES A DESARROLLAR EN EL PROYECTO..... 305
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS..... 312
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto..... 313
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto sin adecuado seguimiento e implementación de medidas preventivas y de mitigación..... 313
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación. 314
VII.4. Programa de vigilancia ambiental..... 315
VII.5. Pronóstico ambiental..... 316
VII.6. Conclusiones..... 317
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALDA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES..... 318
VIII.1. Formatos de presentación..... 318
VIII.1.1. Planos definitivos..... 318
VIII.1.2 Fotografías..... 318
VIII.1.3. Videos..... 318
VIII.1.4. Listas de flora y fauna..... 318
VIII.2. Otros anexos..... 318
VIII.3. Glosario de términos..... 320
VIII.4. Bibliografía..... 324

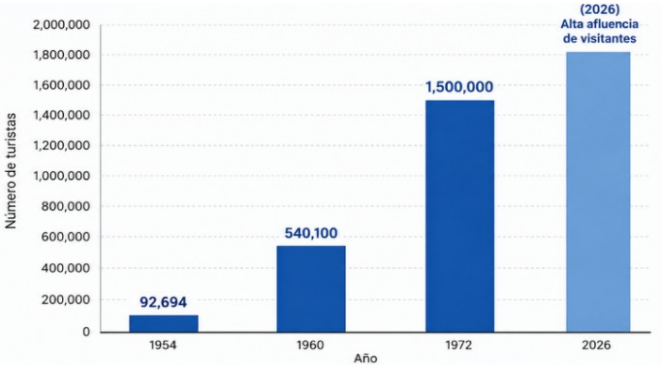


Antecedentes

La historia del Municipio de Acapulco de Juárez se remota a varios siglos atrás, pues durante la Colonia (de 1571 a 1815) tuvo un papel importante al desempeñarse como puerto marítimo, mediante el que se establecieron lazos comerciales entre Asia y las ciudades de la Nueva España (Oteiza, 1973 citado por Cárdenas Gómez, 2016), pero fue hasta el año de 1927 cuando volvió a tomar nuevos bríos, al construirse la carretera Acapulco - Taxco, así como la entrada de operaciones en 1928 de un aeropuerto, dando pie con ello a la accesibilidad a turistas. (Ramírez, 1986 citado por Cárdenas Gómez, 2016).

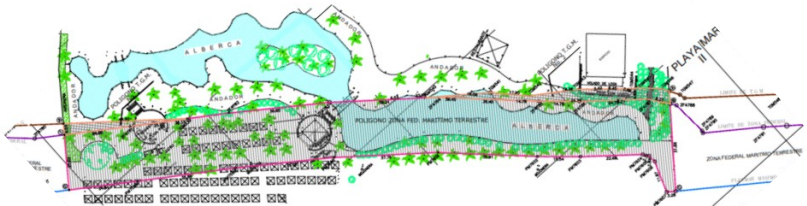
Con la llegada de la actividad turística a Acapulco, la imagen de un destino con playas prácticamente vírgenes quedó progresivamente atrás, pues ya para la década de los años sesenta era el principal destino turístico del país, lo que implicó una acelerada transformación territorial y costera. Su evolución se puede apreciar con los siguientes datos: en 1954 Acapulco recibió 92,694 turistas. En 1960 se registraron 540,100 y para 1972 sumaron 1.5 millones (Ramírez, 1986, por Cárdenas Gómez, 2016).

Figura. Representación de la evolución del turismo en el puerto de Acapulco de Juárez, Gro.



Fuente. Ramírez,1986 citado por Cárdenas Gómez. Secretaría de Turismo Municipal de Acapulco, 2026.

El crecimiento sostenido de la actividad turística en el ahora puerto de Acapulco durante la segunda mitad del siglo XX estuvo acompañado por un proceso de expansión urbana hacia nuevas áreas del municipio. Diversos estudios y documentos de planeación señalan que dicho crecimiento se orientó gradualmente hacia el sureste del puerto, en dirección al aeropuerto internacional de Acapulco y la Laguna de Tres Palos, donde posteriormente se consolidó la denominada Zona Diamante. Durante las décadas de 1980 y 1990 esta región comenzó a concentrar inversiones destinadas al desarrollo turístico, hotelero, residencial y de servicios, convirtiéndose paulatinamente en uno de los principales polos de crecimiento urbano y turístico de Acapulco (SEDATU, 2020; PMDU Acapulco de Juárez, 2020).



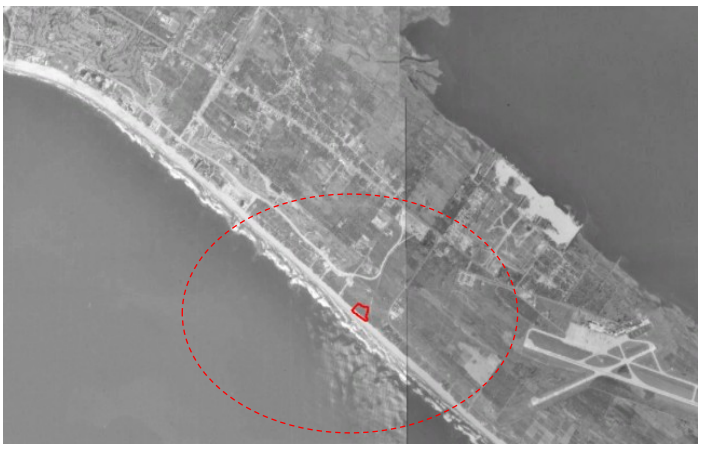
Ahora bien, de acuerdo con información cartográfica del INEGI, para el año 1981 ya se encontraba en operación la vialidad actualmente denominada Blvd. de las Naciones, la cual funcionaba como acceso a la actual Carretera Costera de las Palmas que da acceso al sitio donde se encuentra el presente proyecto. Cabe decir que ya comenzaba a visualizarse los primeros asentamientos en la franja costera de la Zona Diamante, incluyendo desarrollos como el Fraccionamiento Copacabana y el Aero puerto de Acapulco, entre otros.

Imagen 1. *Fotomapa alusivo a los accesos a la playa diamante y de los asentamientos anteriormente descritos, también se aprecia que aún no existía las edificaciones de la zona Diamante.*



Fuente: *INEGI 1981, Fotomapa E14 C57 -E, Escala 1:20 000.*

Imagen. 2. *Extracto de una Ortofoto con vista satelital, en el cual se puede apreciar la zona diamante, así como el polígono donde actualmente se encuentra la Infraestructura de la Zona de Alberca.*



Fuente: *INEGI 1995, Ortofoto Digital E14C57f y E14C57e Escala 1:20 000 con Resolución de 2 Metros.*

Del fotomapa y ortofoto se puede identificar el área donde se encuentra el proyecto, así como el proceso de transformación territorial experimentado por la franja costera de la zona Diamante durante dicho periodo. Mientras que en 1981 predominaban áreas con escasa intervención antrópica y una infraestructura urbana limitada, y para 1995 ya se observaba una mayor consolidación de vialidades, asentamientos humanos y desarrollos asociados a la actividad turística.

Ahora bien, puntualizando sobre el área del presente estudio, se resalta que de acuerdo con información satelital (Ortofoto Digital de INEGI - Imágenes de Google Earth Pro) y cartográfica (Carta Náutica), el sitio del presente estudio presenta evidencias de intervenciones humanas de carácter constructivo desde el año de 1995, tal como se podrá observar en las imágenes siguientes:

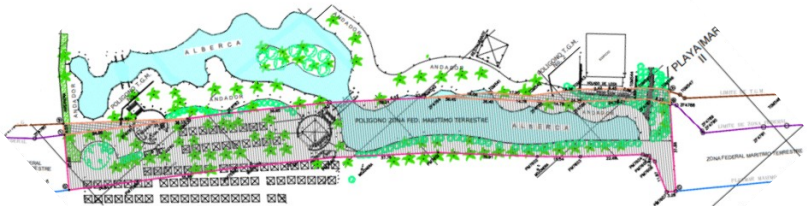




Imagen. 3. *Extracto de un Ortofoto con vista satelital enfocada al área del proyecto, tomada en el año de 1995, donde se visualizan rutas, que tienen como finalidad comunicar las áreas que dan acceso a la zona costera de la playa diamante.*

Fuente: *INEGI 1995, Ortofoto Digital E14C57e, Escala 1:20 000 con Resolución de 2 Metros.*

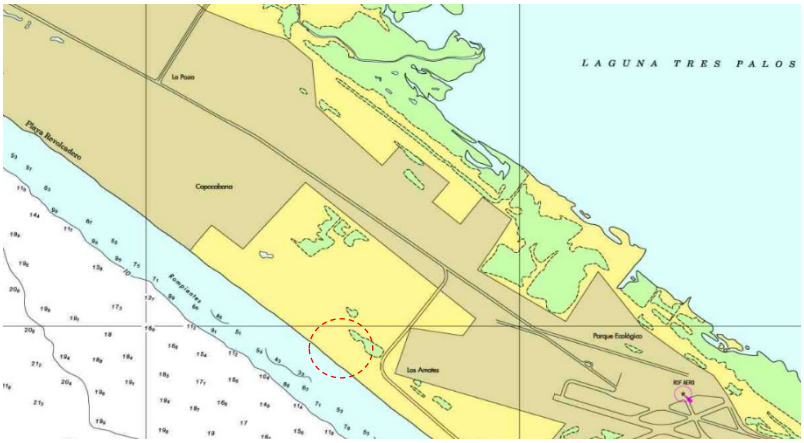


Imagen. 4. *Extracción de la carta náutica del levantamiento efectuado en el 2001, en la cual se visualiza que el área en donde se encuentra el proyecto, y en la que se corrobora que las actividades propuestas no interfieren con rutas de navegación ni con dinámicas costeras relevantes.*

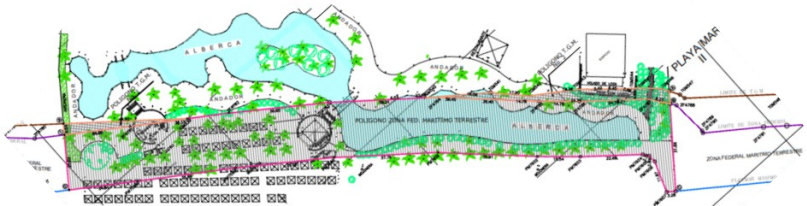
Fuente: *SEMAR, 2001, Carta Náutica SM523.5 Acapulco y proximidades.*



Imagen. 5. *Vista satelital legible del año 2010, se observa la franja costera y zona de playa colindante al polígono del proyecto, donde se identifica un suelo arenoso, vegetación dispersa y áreas parcialmente intervenidas. También, se aprecia un desarrollo inmobiliario en el área adyacente del proyecto, así como caminos de terracería dentro del área donde actualmente se encuentra el área de interés a evaluar.*

Fuente: *Google Earth, 2010, Maxar Technologies.*

En retroalimentación a las imágenes satelitales anteriores, se agregan las siguientes correspondiente a los años 2011, 2012 y 2013 permiten constatar que el proyecto ya se encontraba ejecutado y consolidado a finales del año 2013.



En el año 2011 se puede observar espacios parcialmente acondicionados, caminos internos y áreas con vegetación dispersa, reflejando una etapa inicial de desarrollo. Conforme avanza el tiempo, se distingue la incorporación gradual de infraestructura recreativa, áreas ajardinadas y elementos paisajísticos que comienzan a definir la configuración del sitio.



Imagen. 6. *Vista satelital legible del año 2011, en la cual se observa la intervención en el sitio del proyecto, en la cual se encuentran áreas parcialmente niveladas, así como caminos internos de terracería. También, se distingue vegetación dispersa.*

Fuente: Google Earth, Agosto 2011, Maxar Technologies.

Para el año 2013 ya es posible identificar la zona de alberca prácticamente consolidada e integrada al conjunto residencial, con una distribución muy similar a la que presenta actualmente, por lo que se constata que el área ha mantenido un uso recreativo desde hace más de una década.



Imagen. 7. *Vista satelital correspondiente al año 2013, en la que se observa que el área del proyecto, en la que se aprecia que el sitio se encontraba previamente intervenido, manteniendo una configuración similar a la observada actualmente.*

Fuente: Google Earth, Abril 2013, Maxar Technologies.



Imagen. 8. *Vista satelital legible del año 2013, en la cual se distingue claramente la zona de alberca y sus áreas adicionales terminadas y sus áreas verdes. también se aprecia andadores, terrazas y superficies pavimentadas integradas al diseño arquitectónico del desarrollo inmobiliario. La obra civil ya se encontraba concluida en el año 2013.*

Fuente: Google Earth, Noviembre 2013, Maxar Technologies.

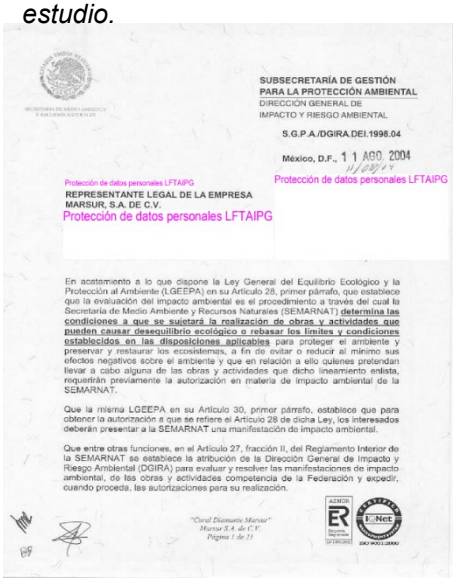


Antecedente documental

En seguimiento a la línea de tiempo, el predio donde se ubica el desarrollo inmobiliario del cual forma parte el área de la zona de alberca, que se encuentra integrado al Condominio Maestro La Isla Residences, ubicado sobre la Avenida Costera de las Palmas, en el Fraccionamiento Playa Diamante, en la ciudad y puerto de Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero, sustentado con los siguientes:

1. Como antecedente documental relevante para el área donde actualmente se localiza el proyecto, se identificó la existencia de una Autorización en Materia de Impacto Ambiental emitida por la DGIRA de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), mediante **Oficio Resolutivo S.G.P.A./DGIRA.DEI.1998.04,** de fecha **11 de agosto de 2004**, mediante la cual la Autoridad autorizó el proyecto denominado **“Coral Diamante”**, promovido por la empresa MARSUR, S.A. de C.V., el cual contemplaba el desarrollo inmobiliario en la zona donde posteriormente se consolidó el complejo denominado actualmente como “Condominio Maestro La Isla Residences”. **(Se adjunta como Anexo al presente estudio)**

Figura. Oficio Resolutivo de fecha 11 de agosto de 2004, misma que se agrega como Anexo al presente estudio.



SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL

S.G.P.A./DGIRA.DEI.1998.04

México, D.F., 11 AGO. 2004

Protección de datos personales LFTAIPG

REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA
MARSUR, S.A. DE C.V.
Protección de datos personales LFTAIPG

En acatamiento a lo que dispone la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su Artículo 28, primer párrafo, que establece que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) **determina las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que pueden 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 ambiente y que en relación a ello quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras y actividades que dicho lineamiento enlista, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT.

Que la misma LGEEPA en su Artículo 30, primer párrafo, establece que para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de dicha Ley, los interesados deberán presentar a la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental.

Que entre otras funciones, en el Artículo 27, fracción II, del Reglamento Interior de la SEMARNAT se establece la atribución de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) para evaluar y resolver las manifestaciones de impacto ambiental, de las obras y actividades competencia de la Federación y expedir, cuando proceda, las autorizaciones para su realización.

"Coral Diamante Marsur"
Marsur S.A. de C.V.
Página 1 de 11

Con ese antecedente, se identifica que el área del presente estudio forma parte del desarrollo inmobiliario Condominio Maestro previamente sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental como lo dispone el artículo 28, primer párrafo de la LGEEPA, y que ese mismo proyecto, fue autorizado de manera condicionada por un periodo de **seis años** para desarrollar las obras y actividades de las etapas de preparación y construcción y **cincuenta años** para la operación y mantenimiento del proyecto.

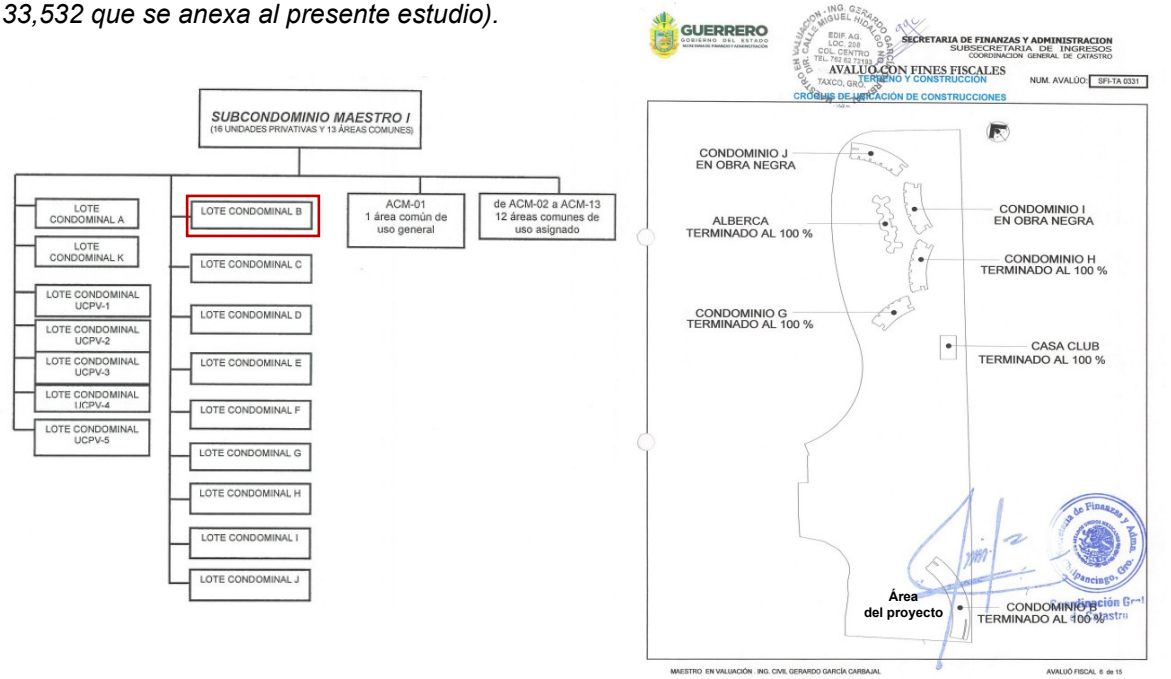
A lo largo de los años, **el desarrollo inmobiliario ha pasado por diversos actos administrativos y jurídicos, como cambios en la razón social de la empresa promovente y la integración de Subcondominios**. Sin presentar cambios en la localización del desarrollo inmobiliario consolidado originalmente autorizada por la autoridad citado, así como el sitio del presente proyecto.

Dicho lo anterior, a continuación, se presenta la documentación que acredita los principales cambios administrativos y jurídicos relacionados con el desarrollo inmobiliario y con el área donde se ubica el proyecto:



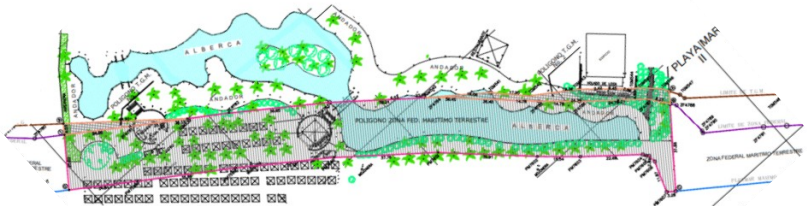
2. La **Escritura Pública Número 33,532**, de fecha **2 de diciembre de 2012**, otorgada ante la fe del Notario Público el Licenciado Manlio Favio Pano Mendoza, Notario Público Número 16 del Distrito Notarial de Tabares, con sede en Acapulco, Guerrero. A través de dicho instrumento se formaliza el Régimen de Propiedad en **Condominio Maestro,** definiendo la organización del desarrollo, las áreas privativas, áreas comunes, así como la integración de los distintos Lotes Condominales y Subcondominios que conforman el complejo inmobiliario, incluido el área de objeto a evaluar (Lote Condominal B).

Figura. imágenes relacionadas con las 16 unidades privativas y las 13 áreas comunes, en la cual una de ellas es el Lote Condominal B, inmobiliaria que adhiere la zona de alberca, objeto de evaluación en el presente estudio. (Estas figuras se encuentran dentro de la escritura de número 33,532 que se anexa al presente estudio).



3. Mediante **Escritura Pública Número 64,737**, de fecha **20 de diciembre de 2021**, se constituyó la Asociación Civil denominada **"Condominio Maestro La Isla Residences, A.C."**, con personalidad jurídica propia, con el objetivo de coordinar la administración, conservación, operación y representación de las áreas comunes que integran el desarrollo inmobiliario.

4. Para el año 2025, mediante **Escritura Pública Número 49,561**, de **fecha 12 de septiembre de 2025**, se protocolizó el Acta de Asamblea General Ordinaria y Extraordinaria del **Subcondominio I** del **Condominio Maestro La Isla Acapulco Residences Resort & Spa**. Este antecedente resulta relevante debido a que el área donde se encuentra la zona de alberca forma parte de dicho Subcondominio, denominado Lote B.



5. Posteriormente, mediante **Instrumento Notarial Número 2,460**, de fecha **06 de octubre de 2025,** se protocolizó el Acta de Asamblea General Ordinaria y Extraordinaria del **Condominio Maestro La Isla Residences, Asociación Civil** (Subcondominio Maestro I), celebrada el **13 de junio de 2025**. La zona de alberca y sus áreas complementarias objetos de evaluación en el presente estudio, forma parte de dicho Subcondominio.

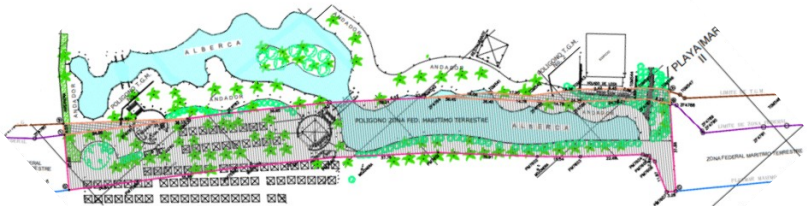
Antecedente, incidencia en la ZOFEMAT y TGM

Respecto a la delimitación de la superficie total del área del proyecto a evaluar (24,098.00 m²), y la información disponible en el plano arquitectónico que se adjunta como anexo en el presente, se identifica una incidencia parcial sobre áreas sujetas al régimen federal. Dicho eso, parte de la zona de alberca y sus áreas complementarias existentes interfiere dentro de superficies correspondientes a Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y Terrenos Ganados al Mar (TGM), cuyo uso y aprovechamiento se encuentra sujeto al régimen jurídico aplicable en materia de bienes nacionales, por lo que el promovente realizará la regularización respecto al título de concesión.

Delimitación de áreas: Del total de la superficie total del proyecto objeto de evaluación es de 24,098.00 m², donde 4,464.17 m² corresponden a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y 343.54 m² a Terrenos Ganados al Mar (TGM). En conjunto, ambas superficies representan 4,807.71 m², equivalentes al 19.95 % de la superficie total del proyecto.

Adicionalmente, a las obras civiles exitentes se contempla la incorporación de una obra de protección mediante un muro de gaviones, que se ubicará en el frente costero con la finalidad de brindar mayor estabilidad a la infraestructura existente ante la incidencia del oleaje y las mareas altas. Esta medida se plantea considerando la exposición del sitio a procesos propios de la dinámica costera y en concordancia con los criterios de adaptación señalados por el IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) para reducir la vulnerabilidad de infraestructura localizada en zonas costeras.

Dicho lo anterior, la presente evaluación comprende la operación y mantenimiento de la infraestructura existente, así como la construcción del muro de gaviones que se incorporará como obra de protección en el frente costero, dentro de la superficie total del proyecto. En ese sentido, la evaluación ambiental considera tanto las condiciones actuales del sitio como los posibles impactos que puedan generarse durante la ejecución y funcionamiento de las obras propuestas.



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.

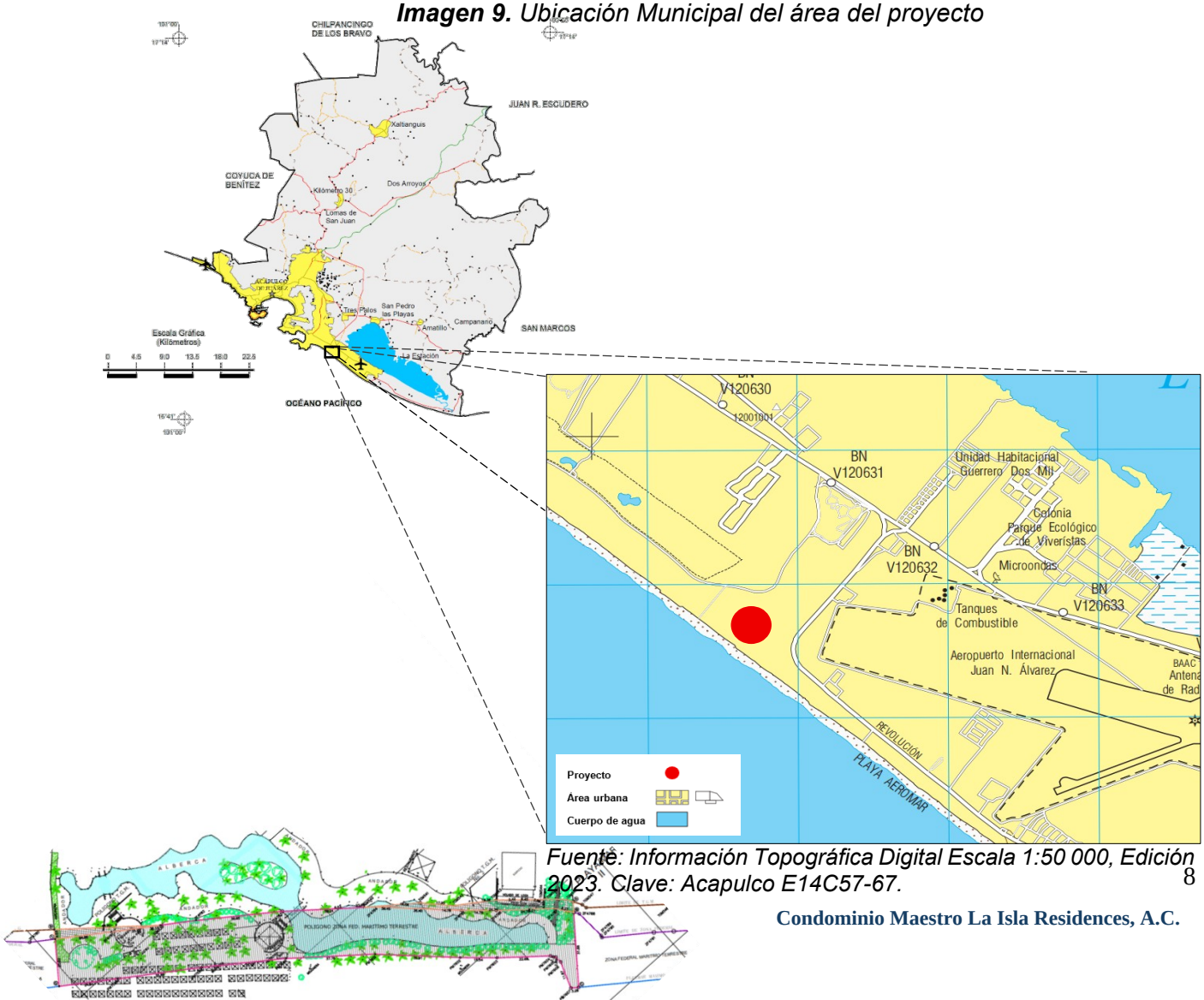
"Zona de Alberca en el Condominio Maestro La Isla Residences".

I.1.2. Ubicación del proyecto

a) Dirección

El proyecto en cuestión se ubica en Av. Costera de Las Palmas, Lote 1, Manzana 1, Granjas del Marquez, del Municipio de Acapulco de Juárez, del Estado de Guerrero, en el punto sureste del Condominio Maestro La Isla Residences, con las siguientes coordenadas geográficas: Latitud 16°76'33.73"N y Longitud 99°78'19.10"O, en el Municipio de Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.

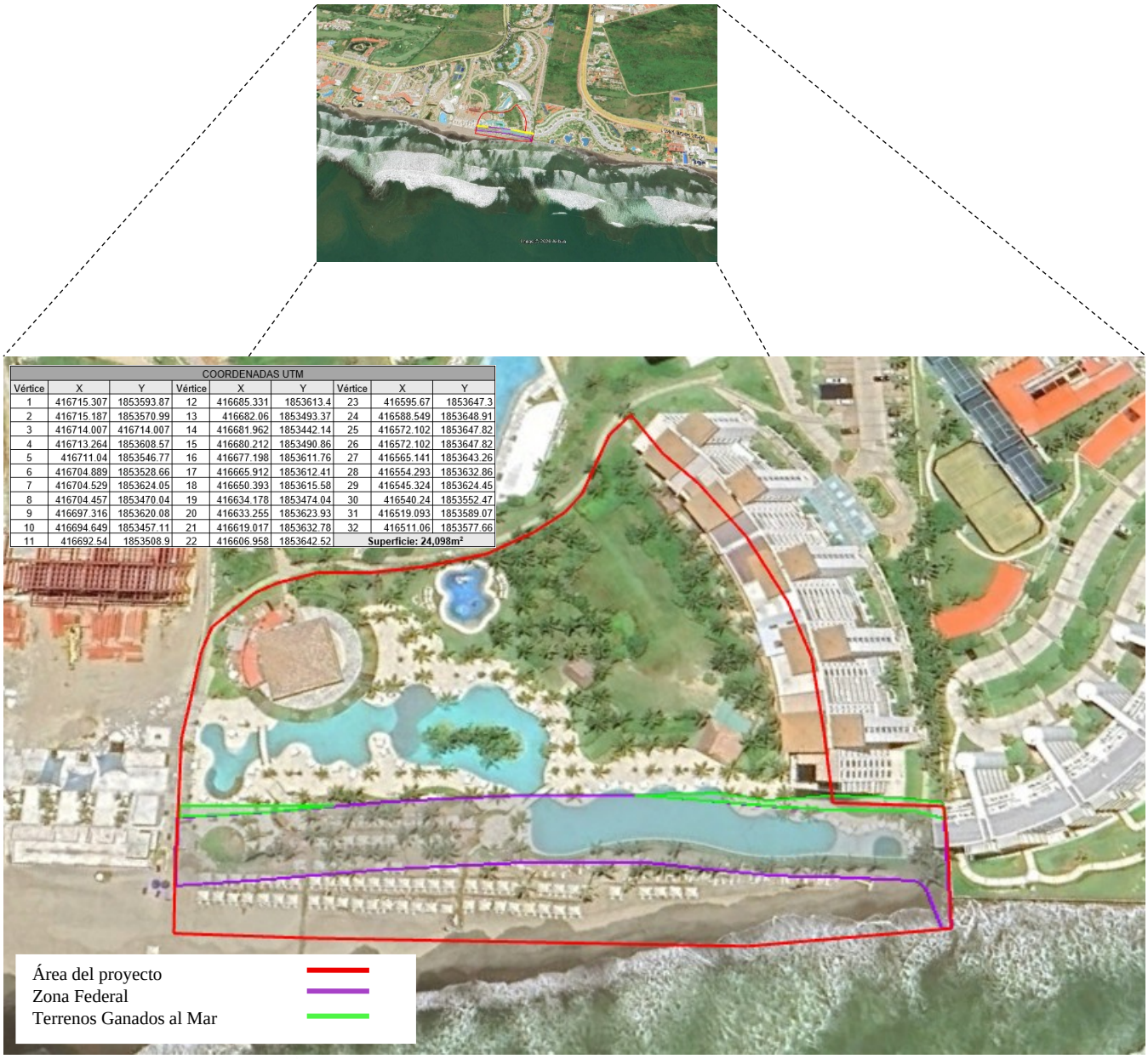
Imagen 9. *Ubicación Municipal del área del proyecto*



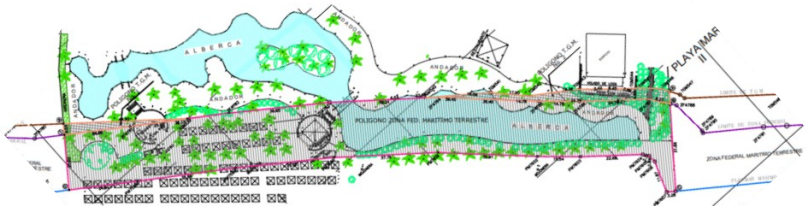
Fuente: Información Topográfica Digital Escala 1:50 000, Edición 2023. Clave: Acapulco E14C57-67.

Ubicación del proyecto que se delimita en color rojo dentro de la franja costera, se aprecia un área urbanizada y acondicionada para actividades recreativas, albercas interconectadas, andadores, áreas verdes, cabañas de palapas y mobiliario de playa.

Imagen 10. *Ubicación Satelital del área del proyecto.*



Fuente: Google Earth © 2026 Maxar T echnologies.



b) Vías de comunicación.

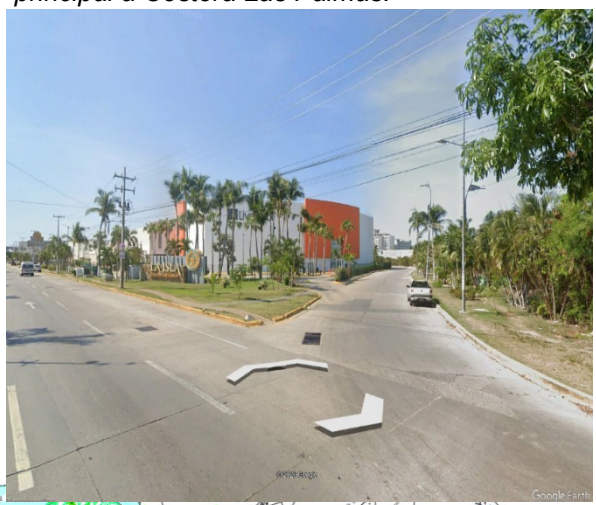
El acceso principal al área del proyecto se realiza a través del Boulevard de las Naciones, vialidad primaria que conecta la Zona Diamante del puerto de Acapulco con el Aeropuerto Internacional de Acapulco. Posteriormente, mediante la Avenida Costera de las Palmas, se accede a la franja turística costera donde se localiza el Condominio Maestro, donde a través de vialidades internas, se llega al área del proyecto de la zona de alberca, infraestructura existente desde hace varios años, y ubicada en la zona colindante con la playa diamante.

Imagen 11. *Vista satelital de las vías de comunicación.*



Fuente: Google Earth Pro, imagen satelital 2025. Datos cartográficos: SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO. Imagen © Airbus.

Imagen 12. *Fotografía frontal del acceso principal a Costera Las Palmas.*



Fuente; Google Earth.

Imagen 13. *Fotografía frontal de la vialidad externa para el acceso al Condominio Maestro en donde se encuentra la zona de Alberca*



Fuente; Google Earth.



c) Localidades próximas

El proyecto se ubica dentro del sector Diamante, específicamente en la Avenida Costera Las Palmas, frente a la Playa Diamante y colindando con el Condominio Maestro La Isla Residences. Se hace mención que esta zona ha experimentado un notable crecimiento en las últimas décadas, convirtiéndose en un centro turístico y residencial de alto nivel. Este desarrollo ha impulsado la inversión en infraestructura y servicios, consolidando a la zona como una de las más demandadas de Acapulco de Juárez. Las principales localidades del área son de tipo urbano y se encuentran colindante al proyecto con las AGEB urbanas de clave 1367 y con el número de manzana 001.

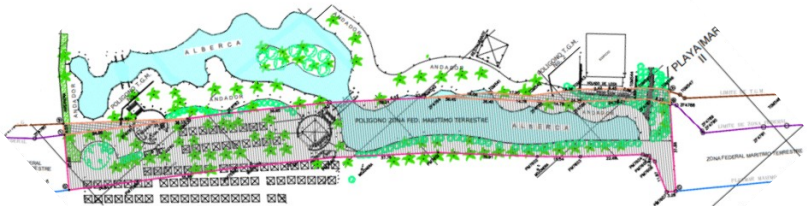
Imagen 14. *Vista satelital del Proyecto y las AGEB urbanas.*



Fuente: Google Earth – Espacio y datos de México INEGI.

[1] Un área geoestadística básica (AGEB) es la extensión territorial que corresponde a la subdivisión de las áreas geoestadísticas municipales. Dependiendo de sus características, se clasifican en dos tipos: AGEB urbana y AGEB rural. INEGI 2021.

[2] Un área geoestadística básica urbana, es un área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier otro rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso del suelo es principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial, etcétera, y sólo son asignados al interior de las localidades urbanas. INEGI 2021.



I.1.3. Duración del proyecto

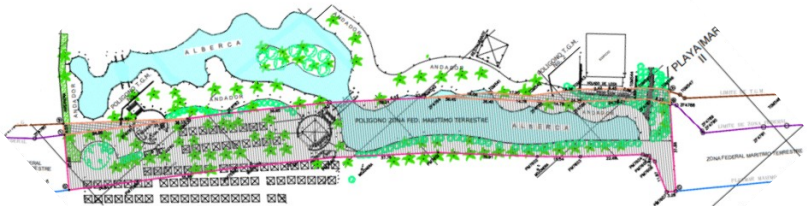
El presente proyecto trata una sobre la regularización de una zona de alberca y sus áreas complementarias que ha permanecido en operación eficiente continua por más de diez años ya que son áreas adheridas al Condominio Maestro La Isla Residences, y que actualmente se somete a evaluación en materia de impacto ambiental para su permanencia respecto a su etapa de operación y mantenimiento. Asimismo, respecto a la evaluación de las obras existentes, se contempla la incorporación de una obra de protección a través de la construcción de un muro de gaviones ubicada en el frente costero.

En este sentido, y considerando que el proyecto se ejecutará en la medida de lo posible, se proyecta una vida útil de la operación y mantenimiento por un periodo de 50 años. Esta estimación se basa en la aplicación de buenas prácticas constructivas, ingeniería adecuada y el cumplimiento con lo establecido en el Reglamento de Construcción para los Municipios del Estado de Guerrero, particularmente en lo referente a la resistencia, calidad y características de los materiales utilizados en la construcción, operación y mantenimiento. Los materiales empleados serán aquellos indicados en las especificaciones de diseño y los planos constructivos registrados, los cuales deberán cumplir con las Normas Técnicas Complementarias de dicho reglamento, así como las normas de calidad dictadas por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Por otro lado, la duración de las obras para el desarrollo del proyecto está estimada en un período de alrededor de 2 años, abarcando desde la preparación del sitio hasta la construcción del muro de gaviones. Este plazo es esencial para garantizar el éxito del proyecto y el cumplimiento de todas las normativas pertinentes. Se ha considerado un enfoque técnico y logístico detallado para la ejecución del muro, que requiera una planificación y un alineamiento con un estándar de seguridad, estabilidad y sostenibilidad. Es importante destacar que, una vez el proyecto alcance su etapa de operación, se implementarán una serie de técnicas y procedimientos específicos para asegurar su óptimo funcionamiento y conservación a largo plazo.

Imagen 15. Lineamientos para seguir del proyecto.





I.1.4. Presentación de la documentación legal:

- Constancia de Situación Fiscal de Condominio Maestro La Isla Residences, A.C., emitido por el Servicio de Administración Tributaria.

- Identificación Oficial Vigente (INE) de Miguel Ángel Soberanis Nogueda, quien funge como Administrador Auxiliar.

- Escritura No. 33, 532, volumen centésimo sexagésimo primero, Régimen de propiedad del Condominio Maestro La Isla Residences, Resort & Spa y de los Regímenes de Propiedad, emitidas por el Notario Público Número Dieciséis del Distrito Notarial de Tabares.

- Escritura No. 64, 637, volumen 1,565, Constitución de la Asociación Civil del “Condominio Maestro La Isla Residences”, del régimen general y objeto social, emitidas por el Notario Público Número Tres del Distrito Notarial de Tabares.

- Escritura No. 49, 561, volumen noningentésimo décimo noveno, Asamblea General Ordinaria y Extraordinaria de Delegados del Subcondominio I del Condominio Maestro la Isla Residences, Resort & Spa, emitidas por el Notario Público Número Dieciséis del Distrito Notarial de Tabares.

- Escritura No. 2, 460, volumen 140, Protocolización Asamblea General Ordinaria y Extraordinaria del Condominio Maestro la Isla Residences A.C, (Subcondominio Mestro I), en la que se propone el Administrador Auxiliar y se otorgan poderes para Pleitos, Cobranza y Actos de Administración, emitidas por el Notario Público Número Diecisiete del Distrito Notarial de Tabares.

I.2. Datos Promovente

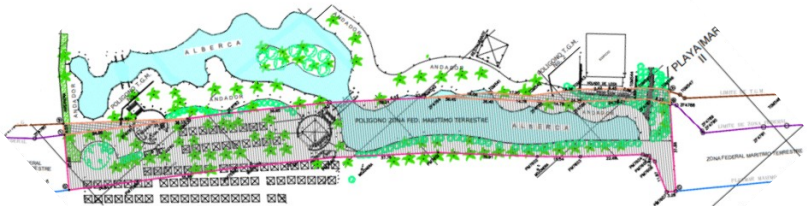
I.2.1. Nombre o razón social

Condominio Maestro La Isla Residences, A.C.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

RFC: CMI21120VA3

Régimen: Régimen General de Ley Personas Morales



I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Miguel Ángel Soberanis Nogueda, Administrador Auxiliar, (Se anexó copia certificada para cotejo, escritura número 2,460).

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

Av. Costera Las Palmas, Granjas del Marquez, Municipio de Acapulco de Juárez, del Estado de Guerrero.

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

L.C.A José Francisco Ramírez Rodríguez _____

No. de Cédula Profesional: 1025785

I.3.1 Nombre o razón social

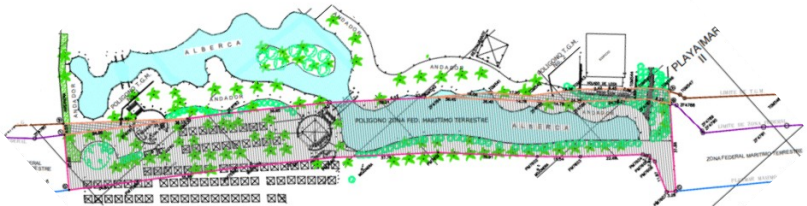
Asesoría Ambiental JFR ®

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

Régimen: Personas Físicas con Actividades Empresariales

I.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle Cerrada de Galeana, Col. Centro, C.P. 39300, Acapulco de Juárez, Guerrero.



II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

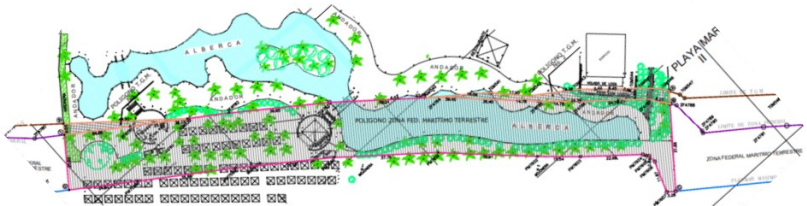
El proyecto denominado “Zona de Alberca en el Condominio Maestro La Isla Residences”, ubicado en el municipio de Acapulco de Juárez, se somete a evaluación en materia de impacto ambiental considerando la obra civil existente años atrás y la nueva obra de protección que se pretenden incorporar. El área del proyecto comprende una **superficie total** de **24,098.00 m²**, de la cual 4,464.17 m² corresponden a Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), y 343.54 m² a Terrenos Ganados al Mar (TGM), sumando una superficie total de 4,807.71 m² sujeta al régimen federal, equivalente al 19.95 % del área total, por lo que el promovente se regularizará al trámite respecto al título de concesión.

La Zona de Alberca y sus áreas complementarias forman parte del Condominio Maestro La Isla Residences que fue autorizado con anterioridad como se expresó en los antecedentes. El proyecto se encuentra integrada a un entorno costero destinado a actividades turísticas y pertenece a un sistema de topoforma de Llanura Costera con Lagunas Costeras Salina, donde no intercepta ninguna escorrentía de tipo intermitente y/o perene, así como tampoco betas y/o yacimientos minerales, asimismo, colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre, por lo que las actividades y obras existentes mantienen una estrecha relación con esta franja federal y con los instrumentos jurídicos aplicables para su uso y aprovechamiento.

Actualmente, el sitio cuenta con infraestructuras de tipo civil construidas y en operación hace más de 11 años, por lo que el presente estudio se enfoca en la evaluación ambiental de las instalaciones ya existentes en su etapa operativa y de mantenimiento, así como de las obras nuevas incorporadas a la evaluación del proyecto para sus etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

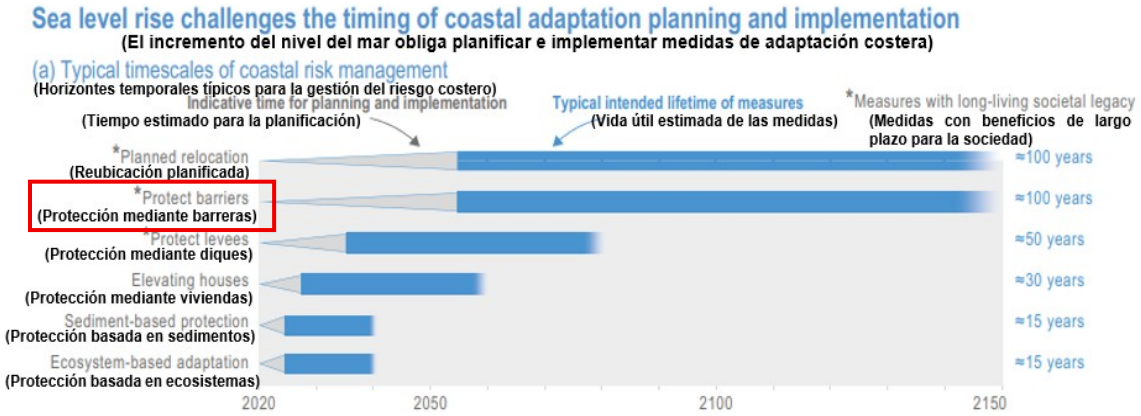
Debido a la incorporación de las obras nuevas, el proyecto contempla las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, conforme a lo siguiente actividad:

1. Construcción de un muro de gavión: Se contempla la construcción de una obra de protección a través de un muro de gaviones en el frente costero de la zona de alberca con una superficie total de 533 m² con un perímetro de 419 m², con la finalidad de proporcionar protección a las instalaciones existentes ante la incidencia del oleaje y las mareas altas. La intervención se limitará a la franja de arena ubicada frente a la Zona de Alberca, por lo que no será necesario hacer actividades de demolición o modificación de las obras civiles existentes.



Únicamente se realizará remoción de mobiliario de manera temporal para una vez terminado los trabajos se dispersará nuevamente el mismo. Se reitera que esta construcción se realizará con un enfoque de protección frente a la dinámica costera, acorde con las estrategias de adaptación señaladas por el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022), que reconoce la protección mediante barreras como respuesta ante los riesgos asociados al oleaje, inundación y otros procesos costeros.

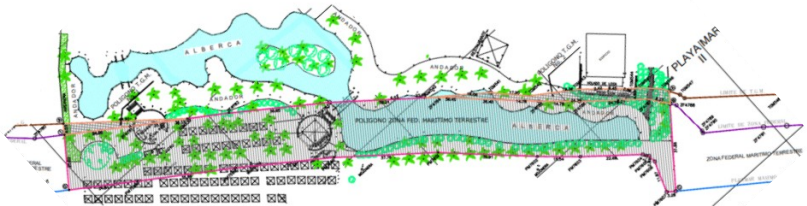
Figura. Estrategias de adaptación para infraestructura en zonas costeras frente al incremento del nivel del mar.



Fuente: Adaptado de IPCC (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II, Cross-Chapter Box SLR.1, p. 479.

Respecto a la vegetación en las áreas colindantes al proyecto se observa vegetación establecida asociada principalmente a zonas ajardinadas y de ornato. El estrato arbóreo está representado predominantemente por individuos de *Cocos nucifera* (palma de coco), distribuidos a lo largo de las áreas verdes y espacios recreativos. Se presenta vegetación de porte arbustivo utilizada con fines ornamentales, destacando especies comúnmente conocidas como mokal, las cuales se localizan principalmente en áreas perimetrales y de delimitación paisajística. Esta vegetación contribuye a la integración escénica del desarrollo, proporciona sombra y favorece las condiciones microclimáticas del entorno inmediato.

Respecto a las áreas donde se pretende llevar a cabo la construcción del muro de gaviones, esta interviene en la zona federal marítimo terrestre y dentro de un entorno previamente intervenido, y asociado a la infraestructura recreativa existente. Las obras se desarrollarán procurando conservar la vegetación ornamental presente y evitando afectaciones innecesarias a las áreas verdes colindantes.



Durante los recorridos realizados en las áreas destinadas a las nuevas obras no se observaron poblaciones establecidas de fauna silvestre; sin embargo, por tratarse de un entorno costero, puede presentarse fauna de manera ocasional o transitoria. Asimismo, el predio se encuentra fuera de Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal y federal, Regiones Terrestres Prioritarias y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

A continuación, se integran fotografías actuales del área del proyecto:

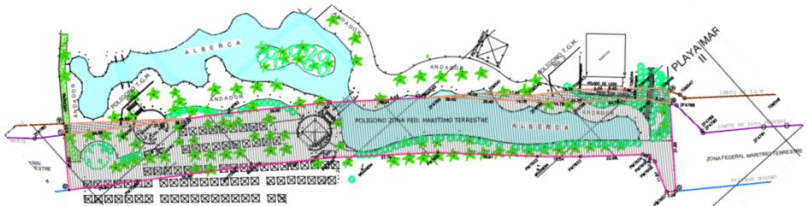
Fotografías. Alusiva a las instalaciones de la zona de alberca.



Fotografía. Alusiva a las áreas de la zona de alberca y a la franja de arena del frente del proyecto en donde se pretende construir el muro de gavión.







II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto 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 VII y IX; Reglamento de la misma ley, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, artículo 5°, y Q) Desarrollo Inmobiliarios que afecten a los ecosistemas costeros.

El proyecto denominado “Zona de Alberca en el Condominio Maestro La Isla Residences”, ubicado en el municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, comprende instalaciones destinadas al uso recreativo de residentes, huéspedes y visitantes del desarrollo turístico y residencial La Isla Residences. El proyecto que se somete a evaluación está integrado por infraestructura actualmente existente y en operación en una **superficie total** de **24,098.00 m²**, y en donde se pretende realizar una intervención para la construcción de una obra de protección a través de un muro de gaviones en el frente costero con una superficie total de 533 m².

La infraestructura existente corresponde principalmente a diversas albercas interconectadas, áreas de estancia, cañas con techo de palapa, andadores peatonales, áreas verdes, mobiliario de descanso y demás instalaciones asociadas al funcionamiento de la Zona de Alberca. Estas instalaciones se encuentran han permanecido en operación por más de diez años, formando a la fecha áreas comunes y recreativas del Condominio Maestro La Isla Residences.

Respecto a la integración de una obra nueva, esta corresponde a la construcción de un muro de gaviones en el frente costero de la Zona de Alberca, cuya función será proteger la infraestructura existente ante la incidencia del oleaje y las mareas altas que pueden presentarse en el sitio. Debido a su ubicación inmediata al frente costero, parte de la infraestructura se encuentra expuesta a la dinámica natural del litoral, particularmente al oleaje y a la ocurrencia de mareas altas. Al respecto, el IPCC (2022) reconoce la protección como una de las respuestas de adaptación que pueden implementarse en zonas costeras para reducir riesgos sobre asentamientos e infraestructura existente.

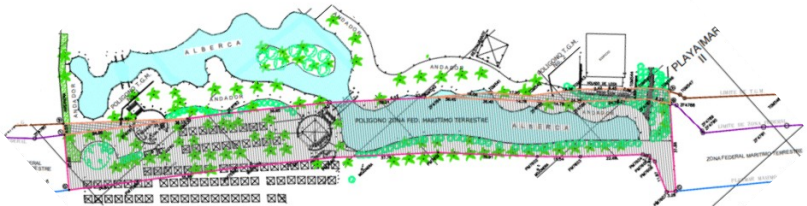
Cada una de las actividades del proyecto están ubicadas dentro de la superficie total de 24,098.00 m², para la evaluación en materia de impacto ambiental, en la que se inciden dentro de la zona federal en una superficie de 4,464.17 m², así como en terrenos ganados al mar en una superficie de 343.54 m², dando un total de 4,807.71 m², superficie intervenida, urbanizada, destinada desde hace varios años al desarrollo de actividades turísticas y residenciales. Sin embargo, el muro incide dentro de la zona federal, por lo que el promovente realizará el trámite respecto al



título de concesión. Dicho lo anterior, la instalación de la obra de protección no representa un cambio en el uso actual del área, sino la incorporación de instalaciones de servicio directamente asociadas a la Zona de Alberca, en ese sentido, dada la naturaleza del proyecto se solicita la evaluación en materia de impacto ambiental por esa autoridad.

Asimismo, el proyecto mantiene una relación directa con la Zona Federal Marítimo Terrestre debido a su ubicación en la franja costera. Las actividades asociadas a la Zona de Alberca son de carácter turístico/residencial y las obras nuevas mantienen esta misma relación funcional: los usuarios y el muro de gaviones tendrá una función de protección de la infraestructura. No se contemplan procesos industriales, actividades extractivas ni el aprovechamiento directo de recursos naturales como parte de la operación del proyecto.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto se desarrolla en un sitio con intervención antrópica previa, derivada de la presencia y operación del desarrollo turístico/residencial. La vegetación existente corresponde principalmente a áreas ajardinadas con especies ornamentales, entre las que se encuentran individuos de *Cocos nucifera* (palma de coco) y vegetación arbustiva de ornato distribuida en jardines y áreas perimetrales.

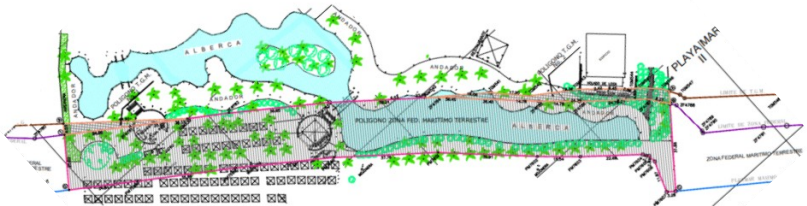


II.1.2. Selección del sitio

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, el 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).

Como se ha manifestado, el sitio del presente estudio se ubica dentro de un complejo turístico previamente desarrollado y en operación, en una superficie que históricamente ha sido destinada a actividades recreativas y de esparcimiento para los usuarios del establecimiento. La ubicación de la infraestructura responde a criterios de funcionalidad, accesibilidad y aprovechamiento de espacios previamente intervenidos, permitiendo su integración con las instalaciones existentes del desarrollo. Bajo estas mismas condiciones se definió la ubicación de las dos cabañas, las cuales se incorporarán dentro de la superficie objeto de evaluación, próximas a los espacios utilizados por residentes, huéspedes y visitantes.



La selección del sitio se realizó considerando un área que ya contaba con servicios e infraestructura básica, tales como accesos peatonales, suministro de agua, energía eléctrica, drenaje y áreas de atención a visitantes, evitando la necesidad de ampliar la huella de ocupación hacia zonas naturales adicionales. Asimismo, la alberca se encuentra integrada al diseño arquitectónico y paisajístico del complejo, favoreciendo la armonía visual con el entorno costero. En el caso de la ubicación del muro de gaviones responde a una condición distinta. Su construcción se concentra en el frente costero donde la infraestructura de la Zona de Alberca se encuentra expuesta directamente al oleaje y a la ocurrencia de mareas altas. Por esta razón, la selección de este punto obedece a la función propia de la obra, orientada a brindar protección a la infraestructura existente frente a la dinámica costera que incide en dicho sector.

El sitio presenta un alto grado de intervención antrópica previa derivado de la consolidación del desarrollo turístico y residencial. Las áreas previstas para las cabañas se encuentran vinculadas a espacios actualmente utilizados por la Zona de Alberca; por su parte, el muro de gaviones se localizará en el frente costero. Por lo que las actividades constructivas se concentrarán en las superficies definidas para cada obra, procurando evitar la ocupación de áreas verdes colindantes y afectaciones innecesarias a la vegetación ornamental existente.
La ubicación seleccionada permite aprovechar la conectividad interna del complejo turístico y mantener concentradas las actividades recreativas en una misma área, reduciendo la dispersión de infraestructura dentro del predio.

En este sentido, los criterios considerados para la selección del sitio se encuentran en función de los siguientes aspectos: **Técnicos, Socioeconómicos y Ambientales:**

Técnicos

El terreno en el que se desarrolla el proyecto se encuentra en la Zona Diamante, donde la carretera cuenta con accesibilidad pavimentada en la Av. Costera Las Palmas, facilitando la movilidad segura y constante de los trabajadores, residentes, visitantes y prestadores de servicios. Tomando en consideración las condiciones actuales del sitio, el proyecto se encuentra dentro de un desarrollo turístico y residencial consolidado, que cuenta con infraestructura y servicios para su funcionamiento. La ubicación del muro de gaviones se definió en el frente costero debido a la exposición de la infraestructura existente al oleaje y a la ocurrencia de mareas altas. Su emplazamiento responde, por tanto, a la necesidad de colocar la obra de protección en el sector donde se presenta la interacción directa entre la dinámica costera y la infraestructura de la Zona de Alberca.



Socioeconómicos

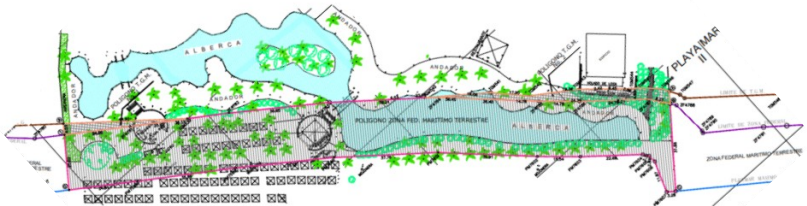
La operación del proyecto contribuye a la generación de empleos de carácter temporal y permanente asociados primeramente a la construcción de la obra de protección mediante un muro de gavión, al funcionamiento, mantenimiento, limpieza, seguridad y atención de los usuarios de la Zona de Alberca. Durante la construcción de las dos cabañas y del muro de gaviones se requerirá adicionalmente mano de obra para las actividades propias de cada obra, así como el suministro y traslado de materiales.

Una vez construido, el muro de gaviones estará destinado a proteger la infraestructura recreativa localizada en el frente costero. De esta manera, ambas obras se encuentran directamente relacionadas con el funcionamiento de la Zona de Alberca y no corresponden a actividades independientes del desarrollo turístico y residencial.

Ambientales

El proyecto se localiza en un área previamente intervenida por el desarrollo turístico y residencial, donde actualmente se encuentran la Zona de Alberca, andadores, palapas, áreas de estancia, jardines y demás instalaciones recreativas. La vegetación presente corresponde principalmente a áreas ajardinadas y especies ornamentales establecidas como parte del diseño paisajístico del Condominio Maestro La Isla Residences.

Para la ubicación de las dos cabañas se seleccionaron espacios asociados a la Zona de Alberca, evitando extender estas instalaciones hacia áreas ajenas al espacio existente objeto de evaluación. Durante su construcción, las actividades se limitarán a las superficies definidas para su desplante y se procurará conservar la vegetación ornamental localizada en las áreas colindantes. Por su parte, el muro de gaviones se localizará exclusivamente en el frente costero definido para la obra. Debido a que su construcción tendrá contacto directo con un ambiente litoral, sus posibles efectos sobre el suelo, la playa y la dinámica costera serán considerados específicamente durante la identificación y evaluación de impactos ambientales, así como en la definición de las medidas preventivas y de mitigación correspondientes.



II.1.3. Ubicación y dimensiones del proyecto.

El proyecto se encuentra en el Estado de Guerrero, siendo el número 12 de la entidad federativa en la República Mexicana. Las coordenadas geográficas del Estado son: al Norte 18º53', al Sur 16º19' de latitud Norte; al este 98°00', al Oeste 102°11' de longitud Oeste.

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

El proyecto se encuentra ubicado en la Zona Diamante, específicamente en la Playa Diamante, con coordenadas geográficas central de latitud 16°45'48.24" Norte y longitud 99°46'56.55" Oeste, en un terreno dentro de la zona federal marítimo-terrestre, frente al Océano Pacífico. La superficie total del área destinada para el desarrollo del proyecto es de una superficie de 24,098 m^2. Se tiene previsto solicitar, en primera instancia, la autorización en materia de impacto ambiental y, posteriormente, gestionar la solicitud de concesión de la zona federal correspondiente.

Figura 2. Ubicación topográfica del proyecto.



Fuente: Información Topográfica Digital Escala 1:50 000, Edición 2023. Clave: Acapulco E14C57-67.

Se anexan las coordenadas UTM, así como la imagen general de la ubicación del polígono dentro del predio.

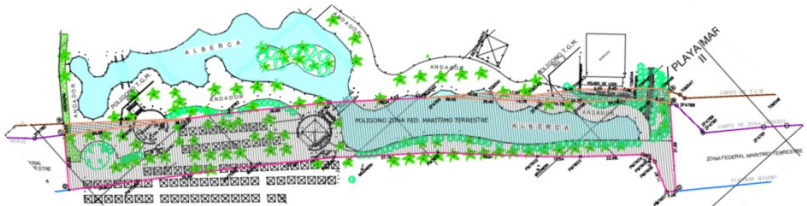
***Tabla 1**. Cuadro de coordenadas de ubicación del **área total objeto de evaluación** del proyecto.*

COORDENADAS UTM – ÁREA TOTAL DEL PROYECTO								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	416715.307	1853593.87	12	416685.331	1853613.4	23	416595.67	1853647.3
2	416715.187	1853570.99	13	416682.06	1853493.37	24	416588.549	1853648.91
3	416714.007	416714.007	14	416681.962	1853442.14	25	416572.102	1853647.82
4	416713.264	1853608.57	15	416680.212	1853490.86	26	416572.102	1853647.82
5	416711.04	1853546.77	16	416677.198	1853611.76	27	416565.141	1853643.26
6	416704.889	1853528.66	17	416665.912	1853612.41	28	416554.293	1853632.86
7	416704.529	1853624.05	18	416650.393	1853615.58	29	416545.324	1853624.45
8	416704.457	1853470.04	19	416634.178	1853474.04	30	416540.24	1853552.47
9	416697.316	1853620.08	20	416633.255	1853623.93	31	416519.093	1853589.07
10	416694.649	1853457.11	21	416619.017	1853632.78	32	416511.06	1853577.66
11	416692.54	1853508.9	22	416606.958	1853642.52	**Superficie: 24,098m²**		

Sobre la nueva obra por ejecutar, se adjunta las coordenadas del polígono donde se pretende realizar la obra de protección (muro de gavión) y su superficie:

***Tabla 2.** Cuadro de **coordenadas** de ubicación de la obra de protección a través de **un muro de gavión**.*

COORDENADAS UTM – OBRA DE PROTECCIÓN		
Vértice	X	Y
1	416527.45	1853595.95
2	416537.80	1853584.00
3	416564.31	1853563.80
4	416600.36	1853535.70
5	416603.12	1853533.18
6	416635.32	1853508.21
7	416635.42	1853508.22
8	416655.51	1853488.12
9	416685.16	1853463.73
10	416682.33	1853462.47
11	416666.77	1853474.99
12	416648.48	1853491.73
131	416643.12	1853496.68
14	416633.36	1853506.94
15	416600.49	1853532.85
16	416563.02	1853561.03
17	416536.49	1853582.39
18	416524.77	1853594.56
		Superficie: 533 m²



Considerando que el área del proyecto se localiza dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, se presentan a continuación las coordenadas correspondientes a los polígonos en los que incide el proyecto, así como las superficies de cada uno:

***Tabla 3**. Cuadro de coordenadas de ubicación del **área intervenida** por el proyecto en la **zona federal de la superficie total** del proyecto.*

COORDENADAS UTM – ZONA FEDERAL					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	416531.4169	1853605.3725	12	416684.4310	1853455.9644
2	416551.2085	1853591.7998	13	416684.2613	416684.2613
3	416581.1475	1853571.6197	14	416682.9020	1853460.7178
4	416610.9082	1853550.2222	15	416665.4695	1853475.1925
5	416641.3878	1853525.5583	16	416653.9342	1853485.6066
6	416667.5904	1853500.2225	17	416628.1204	1853510.5664
7	416678.5644	1853490.3152	18	416598.7703	1853534.3164
8	416697.6010	1853474.5086	19	416569.7180	1853555.2045
9	416702.4679	1853467.8226	20	416539.9634	1853575.2603
10	416682.9277	1853442.9134	21	416519.4176	1853589.3502
11	416680.2813	1853444.8450	22	416531.4169	1853605.3725
					Superficie: 4,464 m²

***Tabla 4.** Cuadro de coordenadas de ubicación del **área intervenida** por el proyecto **en terrenos ganados al mar**. (Polígono de T.G.M. No 1)*

COORDENADAS UTM – TERRENOS GANADOS AL MAR		
Vértice	X	Y
1	416533.8351	1853608.6014
2	416568.5589	1853,580.1049
3	416551.2085	1853591.7998
4	416531.4169	1853605.3725
5	416533.8351	1853608.6014
		Superficie: 92.53 m²

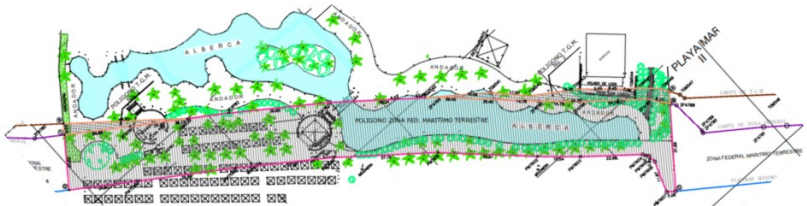
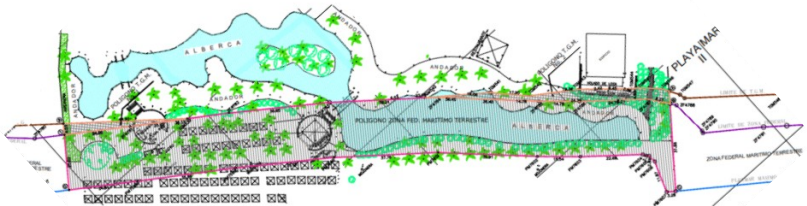


Tabla 5. *Cuadro de coordenadas de ubicación del* ***área intervenida*** *por el proyecto* ***en terrenos ganados al mar****. (Polígono de T.G.M. No 2)*

COORDENADAS UTM – TERRENOS GANADOS AL MAR		
Vértice	X	Y
1	416637.8668	1853528.4074
2	416656.7500	1853514.1250
3	416666.3750	1853503.8750
4	416681.2188	1853493.8750
5	416695.7813	1853481.1250
6	416697.7963	1853479.7922
7	416703.8952	1853473.9423
8	416705.3253	1853471.4652
9	416702.4679	1853467.822
10	416697.6010	1853474.5086
11	416678.5644	1853490.3152
12	416667.5904	1853500.2225
13	416641.3878	1853525.5583
14	416637.8668	1853528.4074
		Superficie: 251,01 m^2



II.1.4. Inversión requerida.

a. Importe total de la inversión del proyecto.

El importe total de la inversión del proyecto se estima en $12,096,000.00 (Doce millones noventa y seis mil pesos 00/100 M.N.), correspondiente a los costos asociados a las obras, instalaciones y actividades contempladas para el desarrollo del proyecto.

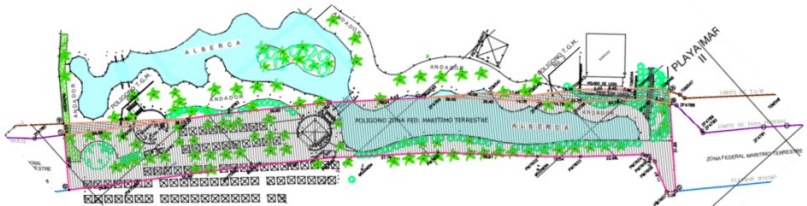
No.	Actividad	Materiales por considerar	Importe estimado (M.N.)
1	Preparación del sitio: trazo, nivelación y delimitación y en caso de requerirse colocación de tapiales.	Estacas, hilo de trazo, señalización, elementos de delimitación y materiales auxiliares para el acondicionamiento del área de trabajo.	$945,591.00
2	Construcción: excavación con maquinaria. Suministro e instalación de materiales, instalación geotextil, armado de muro de gaviones.	Geotextil, materiales para fijación y anclaje del geotextil, material de relleno y materiales auxiliares para la preparación del área de desplante, contratación de maquinaria.	$1,512,945.00
3	Construcción de muro de colchones, llenado de gaviones.	Canastillas de malla para gavión, piedra de relleno, alambre de amarre, elementos de fijación y materiales auxiliares para el armado, colocación y conformación del muro.	$7,564,728.00
4	Limpieza e inspección de obras, limpieza y mantenimiento de zona de alberca y áreas complementarias, manejo de residuos.	Materiales para limpieza y manejo de residuos, costales, bolsas, herramientas y materiales auxiliares para el acondicionamiento final de las áreas intervenidas.	$2,072,736.00
Total: $12,096,000.00			

b. Período de recuperación de la inversión.

No se contempla, se considera una obra de protección y beneficio ecológico.

c. Costo necesario para las medidas de prevención y mitigación.

El costo que se empleará para la prevención y mitigación está contemplado dentro de los gastos de inversión para el proyecto, con un costo aproximado de $10,000 (Diez mil pesos 00/100 M.N).



II.1.5. Dimensiones del proyecto.

- ***Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (en metros)***

El proyecto cuenta con una superficie total de **24,098.00 m²**. De esta superficie, una parte corresponde a áreas sujetas al régimen federal, comprendiendo una superficie de 4,464.17 m² de Zona Federal Marítimo Terrestre, equivalente al 18.53 %, y 343.54 m² correspondientes a Terrenos Ganados al Mar, equivalentes al 1.43 %. En conjunto, estas superficies representan 4,807.71 m², equivalentes al 19.95 % del área total del proyecto, mientras que la superficie restante corresponde a 19,290.29 m², equivalente al 80.05 %.

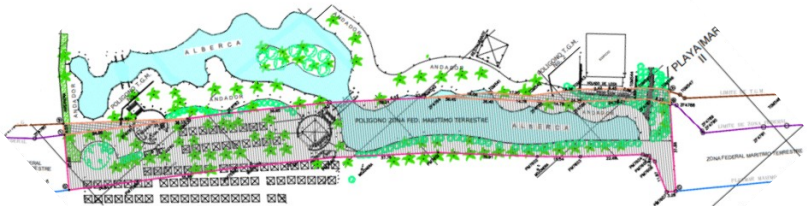
- ***Superficie (en m) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.***

La superficie total del proyecto corresponde a 24,098.00 m², dentro de la cual se encuentran áreas destinadas a infraestructura turística, áreas verdes, circulación, espacios abiertos y servicios complementarios. Del total de esta superficie, 4,464.17 m² corresponden a Zona Federal Marítimo Terrestre y 343.54 m² a Terrenos Ganados al Mar, que en conjunto representan 4,807.71 m², equivalentes al 19.95 % de la superficie total del proyecto.

En el área del proyecto existe infraestructura asociada a la zona de alberca, la cual forma parte de las instalaciones existentes. Como parte de las obras permanentes contempladas en el presente proyecto se considera la construcción de un muro de gaviones como obra de protección, ubicado en el frente de la zona de alberca, sobre la franja de arena. La superficie de ocupación del muro será de 533.00 m², lo que representa el 2.21 % respecto de la superficie total del proyecto.

- ***Superficie por afectar (en m) 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.***

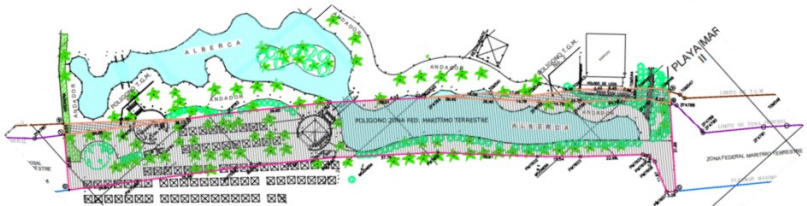
De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI, escala 1:250,000, el área donde se ubica el proyecto se localiza dentro de una zona clasificada como Asentamientos Humanos. Por lo que el sitio corresponde a un área previamente modificada por actividades antrópicas y actualmente ocupada por infraestructura en operación asociada a la Zona de Alberca y sus áreas complementarias.



La superficie total del proyecto comprende 24,098.00 m², dentro de la cual se encuentran 4,464.17 m² correspondientes a Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y 343.54 m² correspondientes a Terrenos Ganados al Mar (TGM). En conjunto, estas superficies suman 4,807.71 m², equivalentes al 19.95 % de la superficie total del proyecto, por lo que se encuentran comprendidas dentro del polígono general del proyecto y no representan superficies adicionales a la superficie total señalada.

Dentro del área del proyecto y su área de influencia se constató que no existe vegetación forestal susceptible de aprovechamiento o remoción para la ejecución de las obras propuestas. La construcción de las dos cabañas y del muro de gaviones se realizará sobre superficies previamente intervenidas y asociadas a la infraestructura existente, por lo que no se contempla la remoción de vegetación natural como consecuencia de su ejecución. Así como no se identificaron dentro de las áreas de intervención directa ecosistemas costeros como arrecifes coralinos, praderas de pastos marinos u otros elementos naturales de especial importancia ecológica, ni hábitats críticos para especies de flora o fauna silvestre que pudieran resultar directamente afectados.

Cabe mencionar que, de acuerdo con el estudio previo citado en los antecedentes, la vegetación predominante en su momento en las zonas colindantes con la ZOFEMAT correspondía a vegetación de dunas costeras, con una pequeña área de transición hacia otros tipos de vegetación, donde se reportó la presencia de especies como *Guazuma ulmifolia*, *Leucaena leucocephala* y homolobo, así como especies características de ambientes dunares, entre ellas *Ipomoea pes-caprae* (bejuco de mar). Durante las observaciones actuales realizadas en las zonas colindantes, se identificaron poblaciones dispersas de *Ipomoea pes-caprae*, cuya presencia se mantiene dentro del área de influencia del proyecto; sin embargo, las obras propuestas se ubicarán en superficies previamente intervenidas, evitando la afectación directa de dichas poblaciones.

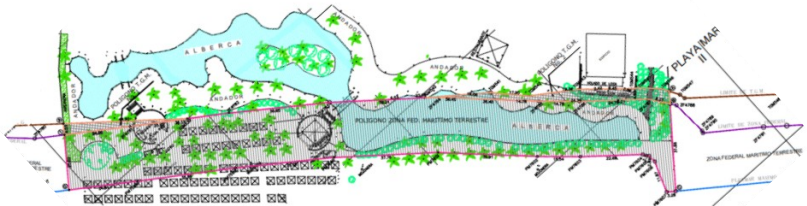


II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Para determinar el uso actual del suelo y la clasificación de la vegetación en el área, se consultaron diversas fuentes, entre ellas la carta de uso de suelo y vegetación serie VII, escala 1:250,000, así como los Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación proporcionados por el INEGI. A través de un proceso de comparación y superposición de ambas cartografías, se homologaron las imágenes obtenidas con los datos del INEGI, lo que permitió identificar que la superficie destinada para el proyecto corresponde a un área clasificada bajo el uso de Asentamientos Humanos. Esto justifica la viabilidad del proyecto, dado que se encuentra dentro de una zona previamente destinada para el desarrollo humano, y su integración no contraviene las normativas urbanísticas ni ambientales locales.

En lo que respecta a los cuerpos de agua permanentes cercanos al proyecto, estos se encuentran aproximadamente a 30 metros al sur, donde se localizan las dársenas del Océano Pacífico. Estas áreas acuáticas tienen una gran importancia tanto para la recreación como para actividades comerciales, tales como la pesca deportiva, comercial y de altura. Debido a la cercanía del proyecto con estos cuerpos de agua, se ha propuesto una obra de protección con la construcción de muro de gaviones, lo que proporcionará mayor estabilidad y seguridad en la zona, sin interferir con las actividades acuáticas existentes.

En cuanto a las colindancias predominan usos de suelo relacionados con infraestructura turística, recreativa, comercial y de servicios, así como áreas urbanizadas asociadas al desarrollo de actividades económicas y de esparcimiento, reflejando un entorno previamente intervenido, donde los componentes naturales han sido modificados en gran medida por el crecimiento urbano y turístico de la zona. En virtud de las condiciones actuales del sitio y de sus colindancias, se considera que el proyecto se integra a un entorno con usos de suelo consolidados, compatibles con las actividades recreativas y de servicios que actualmente se desarrollan en la zona, coincidiendo con la información cartográfica disponible en el sistema del SIGEIA 8.0, el uso de suelo correspondiente donde se encuentra el proyecto corresponde a (AH) Asentamientos Humanos, y su actividad turística de acuerdo a la zonificación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez, Guerrero, 2020, por lo que este suelo favorece la integración del proyecto en un entorno de esparcimiento, promoviendo la conexión con el entorno natural y su uso sostenible.



Índice de Degradación ecológica (IDE)

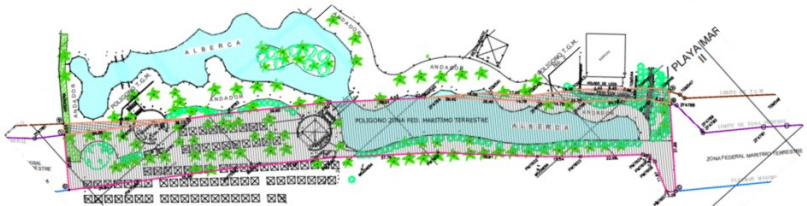
De acuerdo con la cartografía del Índice de Degradación Ecológica (IDE) elaborada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el área donde se localiza el proyecto se encuentra inmersa en una zona que presenta un grado de degradación ecológica asociado a la transformación histórica del entorno por actividades antrópicas, principalmente aquellas relacionadas con el desarrollo turístico, hotelero, restaurantero y de servicios. Estas actividades han propiciado modificaciones previas en la cobertura del suelo y en la dinámica natural del paisaje, configurando un entorno ampliamente intervenido.

El proyecto contempla la construcción de una obra de protección través de un muro de gaviones y colinda con zona que ya presenta un alto Índice de Degradación Ecológica (IDE) debido a actividades que han ocurrido en la zona en la que se encuentra, que es parte de hotelería, restaurantes, etc.

Es importante señalar que el proyecto no incide ni agrava la degradación preexistente, ya que las actividades de construcción se realizarán de manera controlada y con medidas de mitigación, como el uso de gaviones para controlar la erosión y así como el uso de especies nativas en el área de vegetación. Estas acciones se llevarán a cabo para minimizar cualquier posible impacto y contribuir a la conservación y restauración del entorno, sin afectar negativamente el estado del ecosistema circundante.

Índice de Impacto antropogénico (IIA)

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el área del proyecto no cae directamente en ninguna zona de IIA, sin embargo, colinda con zonas que presentan un grado de alteración moderado, debido a las actividades humanas circundantes que han modificado los espacios adyacentes, principalmente por infraestructura y agricultura. No obstante, el proyecto implementará de manera continua las medidas preventivas necesarias para garantizar la sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente, minimizando así los impactos negativos y promoviendo la conservación del entorno natural. Asimismo, cabe mencionar que las obras se desarrollarán dentro de un área previamente modificada y vinculada al aprovechamiento turístico existente, el incremento del impacto antropogénico derivado del proyecto será de carácter puntual y estará asociado principalmente a las actividades temporales de preparación del sitio y construcción.

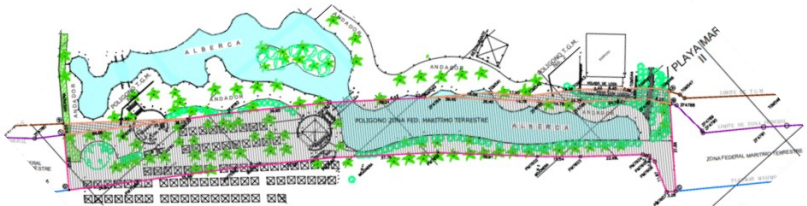


Índice de Integridad ecológica (IIE)

El Índice de Integridad Ecológica (IIE) evalúa el estado de conservación de un ecosistema, tomando en cuenta aspectos clave como la biodiversidad, la calidad de los hábitats naturales y la influencia de las actividades antrópicas en el medio ambiente. Según los resultados del índice, la zona donde se llevará a cabo el proyecto presenta alteraciones moderadas debido a las actividades humanas cercanas, como la urbanización, la construcción y la agricultura. Aunque el ecosistema no se encuentra completamente degradado, estas actividades han modificado las características del área.

En este escenario, el proyecto se desarrollará sobre superficies previamente intervenidas y vinculadas al aprovechamiento turístico existente que se encuentra en operación desde hace varios años. Respecto a la ejecución del muro, este será secuencial permitiendo mantener delimitado y controlado el frente de trabajo durante la etapa constructiva. Si bien las actividades de preparación del sitio y construcción generarán alteraciones temporales y localizadas asociadas a la ejecución de las obras, éstas se concentrarán dentro del área destinada al proyecto y se desarrollarán bajo un esquema de intervención progresiva. Por sus características, no se prevé que las obras generen una modificación significativa de la conectividad ecológica regional ni una transformación extensiva de las condiciones ambientales del entorno previamente intervenido.

Por lo anterior, el proyecto se considera compatible con las condiciones de integridad ecológica identificadas para el área, debido a que la intervención propuesta se concentra en un espacio previamente transformado por actividades turísticas, aprovecha infraestructura existente para la instalación de las cabañas y contempla métodos constructivos orientados a limitar espacial y temporalmente la intervención del terreno. También, se aplicarán medidas de mitigación y restauración ambiental, con el objetivo de minimizar los impactos adversos y promover la recuperación de los servicios ecosistémicos en la zona, asegurando la conservación de la integridad ecológica del área a largo plazo.



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

El área donde se ubica el proyecto se encuentra dentro del Sector Diamante, zona con un alto grado de urbanización y desarrollo turístico, localizada en el corredor costero de Acapulco de Juárez, Guerrero, el proyecto forma parte de un complejo turístico consolidado que cuenta con infraestructura hotelera, áreas recreativas, vialidades pavimentadas, andadores peatonales, áreas verdes ajardinadas y diversos servicios destinados a la atención de visitantes y huéspedes. En el entorno inmediato del proyecto existen desarrollos hoteleros, condominales y comerciales, así como una red vial que permite el acceso desde las principales avenidas de la zona. La urbanización existente ha propiciado la disponibilidad de servicios básicos e infraestructura necesaria para la operación de la zona de alberca.

El proyecto se integra a una zona plenamente urbanizada y dotada de servicios, donde la infraestructura requerida para su funcionamiento ya se encuentra instaladas y operando, por lo que no se prevé la generación de impactos ambientales asociados a la expansión de redes de servicios requeridos.

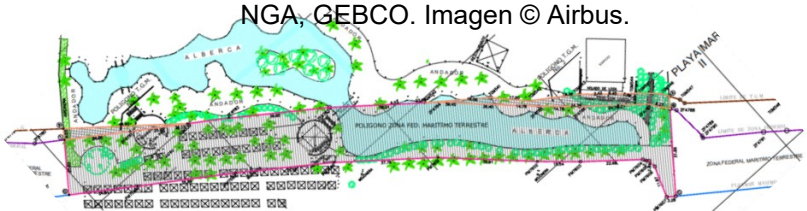
Vialidad

La zona donde se encuentra el proyecto cuenta con vialidades internas la cual comunicaran el predio con la Avenida Carretera Costera de Las Palmas, que se interconecta con la carretera Acapulco – Aeropuerto Acapulco y con el Boulevard de las Naciones.

Imagen. *Vista satelital de las vías de comunicación.*



Fuente: Google Earth Pro, imagen satelital 2025. Datos cartográficos: SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO. Imagen © Airbus.



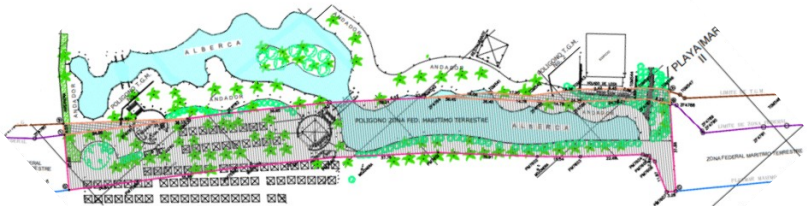
Transporte

La carretera Acapulco – Aeropuerto Acapulco y con el Boulevard de las Naciones, cuenta con transporte públicos como lo son los taxis colectivos y combis, así como también transitan con transportes privados. Con base en que el proyecto se encuentra situado en el Sector Diamante, se describe lo siguiente con respecto a la urbanización del área, determinado por SDUOP (2015). El sector Diamante, es el que menos población concentra de los 5 sectores urbanos, se estima una población 34,592 habitantes en el 2015, representando el 4.2% del total de la Zona de Estudio.

La población del sector Diamante se encuentra distribuida en las siguientes colonias: Brisas Diamante, Brisas I, Club Residencial Las Brisas, La Cima, Glomar, Punta Bruja, Lomas del Marqués, El Pichilingue, Crucero de Puerto Marqués, Puerto Marqués, Diamante Lakes, Residencial Diamante, Residencial Los Arcos, Villa las Palmas, Joyas Diamante Plus, Residencial Olonala, Joyas Diamante, Residencial El Marqués, Marquesita, Frente Nacional, Lengua del Sapo, Luis Donaldo Colosio, La Princesa, Club de Golf Tres Vidas, El Pueblito de Revolcadero, Punta Diamante, Playamar, Mayan Palace, Club Campestre La Laguna, La Poza, Playa Diamante, La Princesa (La Charrita), Sun Vida, Playa Mar I, Parque Ecológico de Los Viveristas, Vicente Guerrero 2000, Aeropuerto Internacional, Puente de Mar, José Rubén Robles Catalán, Alfredo Bonfil, Cuquita Massieu y Playa Gorda. Las colonias con mayor concentración de población son Puerto Marqués, Marquesita, Frente Nacional, La Poza y Vicente Guerrero.



Fuente: INEGI, Espacio y datos de México.



II.2. Características particulares del proyecto.

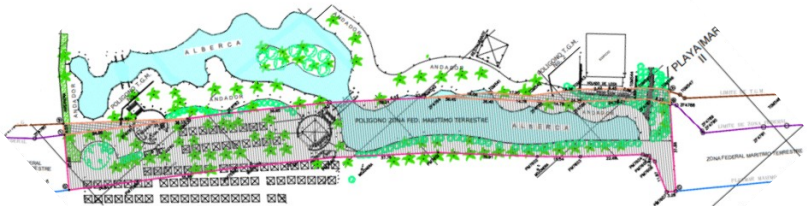
El proyecto “Zona de Alberca en el Condominio Maestro La Isla Residences”, corresponde a la operación y mantenimiento de infraestructura existente con una superficie total de **24,098.00 m²**, destinada a actividades turísticas y recreativas, específicamente a una zona de alberca interconectada con zonas de estancia, camastros de descanso, sombrillas, áreas verdes, cabañas complementarias para el servicio de alimentos y bebidas, contenedores de basura distribuidos en el área, áreas de circulación peatonal, servicios sanitarios y demás instalaciones complementarias necesarias para su correcto funcionamiento.

La operación del proyecto contempla actividades permanentes relacionadas con el uso de la alberca y sus instalaciones complementarias por parte de los usuarios, así como labores de supervisión, limpieza y mantenimiento preventivo de las instalaciones por el personal contratado por el condominio Maestro. Respecto al mantenimiento de las áreas y garantizar condiciones óptimas de higiene y seguridad, la zona de alberca se comete a procesos continuos de filtración, recirculación y desinfección mediante equipos especializados que permitan conservar los parámetros de calidad requeridos para este tipo de instalaciones.

El funcionamiento de la alberca y sus áreas complentarias no implica la realización de procesos industriales, actividades extractivas ni el uso de maquinaria pesada, por lo que la generación de impactos ambientales se considera limitada y de baja magnitud. Las actividades desarrolladas se restringirán al aprovechamiento recreativo de las instalaciones y a las acciones necesarias para conservarlas en condiciones adecuadas de operación.

Ahora bien, a las instalaciones existentes anteriormente descritas, se le integrarán **obras nuevas** como:

1. Construcción de una obra de protección mediante un muro de gaviones en el frente costero, con una superficie de ocupación permanente de 533.00 m², el cual tendrá como finalidad proteger las instalaciones de la Zona de Alberca y sus áreas complementarias, toda vez que el sitio se encuentra expuesto a procesos erosivos asociados con la incidencia de mareas altas y oleaje. La superficie de ocupación del muro representa el 2.21 % de la superficie total del proyecto, correspondiente a 24,098.00 m².



De acuerdo con el IPCC, las zonas costeras presentan una particular exposición a los efectos asociados al cambio climático, entre ellos el incremento del nivel del mar, la erosión costera y la exposición de la infraestructura ante eventos hidrometeorológicos, por lo que la implementación de medidas de adaptación y protección constituye una estrategia para reducir la vulnerabilidad de la infraestructura ubicada en estas zonas.

Cabe decir que de la superficie total del proyecto se identifican 4,464.17 m² correspondientes a Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y 343.54 m² correspondientes a Terrenos Ganados al Mar (TGM), por lo que la parte promovente realizará las gestiones y obtendrá las autorizaciones correspondientes.

Es importante destacar que las intervenciones no afectarán arrecifes, bosques de macroalgas ni otros ecosistemas sensibles, y se diseñarán con el propósito de minimizar los impactos negativos sobre la biodiversidad local, asegurando el cumplimiento de las normativas ambientales y contribuyendo a la preservación del entorno natural.

Las obras comprenderán de las siguientes actividades principales:

Actividades para la construcción del muro de gaviones

- Trazo, nivelación y delimitación: Se realizará la nivelación y trazo del área destinada al muro de gaviones (superficie 533 m² con un perímetro de 419 m²), estableciendo los ejes, alineamientos y niveles de referencia conforme al proyecto ejecutivo, con el fin de delimitar la superficie de intervención y garantizar que la colocación de la estructura se realice dentro del área prevista, evitando la ocupación de superficies adicionales.

- Preparación del área de desplante: Se realizará la limpieza y acondicionamiento de la superficie donde se desplantará el muro, retirando materiales removibles y elementos que interfieran con la colocación de la estructura, y en su caso de ser necesario se realizará la colocación de tapiales de madera para proteger el área y evitar el arrastre de sedimentos fuera del área.

- Excavación para desplante: De acuerdo con las características y niveles establecidos en el proyecto ejecutivo, se realizará la excavación con maquinaria para conformar la base de desplante del muro de gaviones. La excavación se efectuará de manera continua y por tramos, conforme avance el frente de trabajo, manteniendo controladas las condiciones de estabilidad del terreno y del área intervenida.



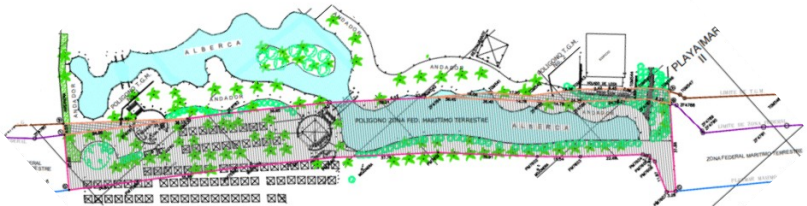
- *Bombeo:* Debido a la ubicación de la obra en el frente costero, en caso de la posible presencia del nivel freático, durante esta actividad se mantendrá un sistema de bombeo continúo ubicados al interior del área delimitada para la construcción, con el objeto de mantener controlado el nivel del agua en caso de filtración, y permitir la ejecución de los trabajos de manera segura. El agua extraída será conducida a un sistema de decantación, con la finalidad de favorecer la separación y sedimentación de los sólidos suspendidos. Una vez concluido este proceso y verificadas las condiciones adecuadas del agua, ésta será conducida para su descarga controlada sobre la superficie de la playa, evitando el arrastre de sedimentos y materiales sólidos hacia el medio marino.

- *Colocación de geotextil y preparación de la base:* Una vez conformada la superficie de desplante, se colocará el material geotextil especificado en el proyecto ejecutivo, cuya función será separar el material de relleno del terreno natural y reducir el arrastre de partículas finas. Posteriormente, se preparará la base de apoyo para recibir los elementos que conformarán el muro.

- *Suministro e instalación de materiales:* Se suministrarán e instalarán gaviones y, en su caso, los elementos complementarios previstos en el proyecto ejecutivo, fabricados con malla metálica de triple torsión o alambre galvanizado y/o alambre con recubrimiento anticorrosivo, adecuados para las condiciones de exposición del sitio costero. Asimismo, se utilizará roca sana y resistente para el llenado de los gaviones.

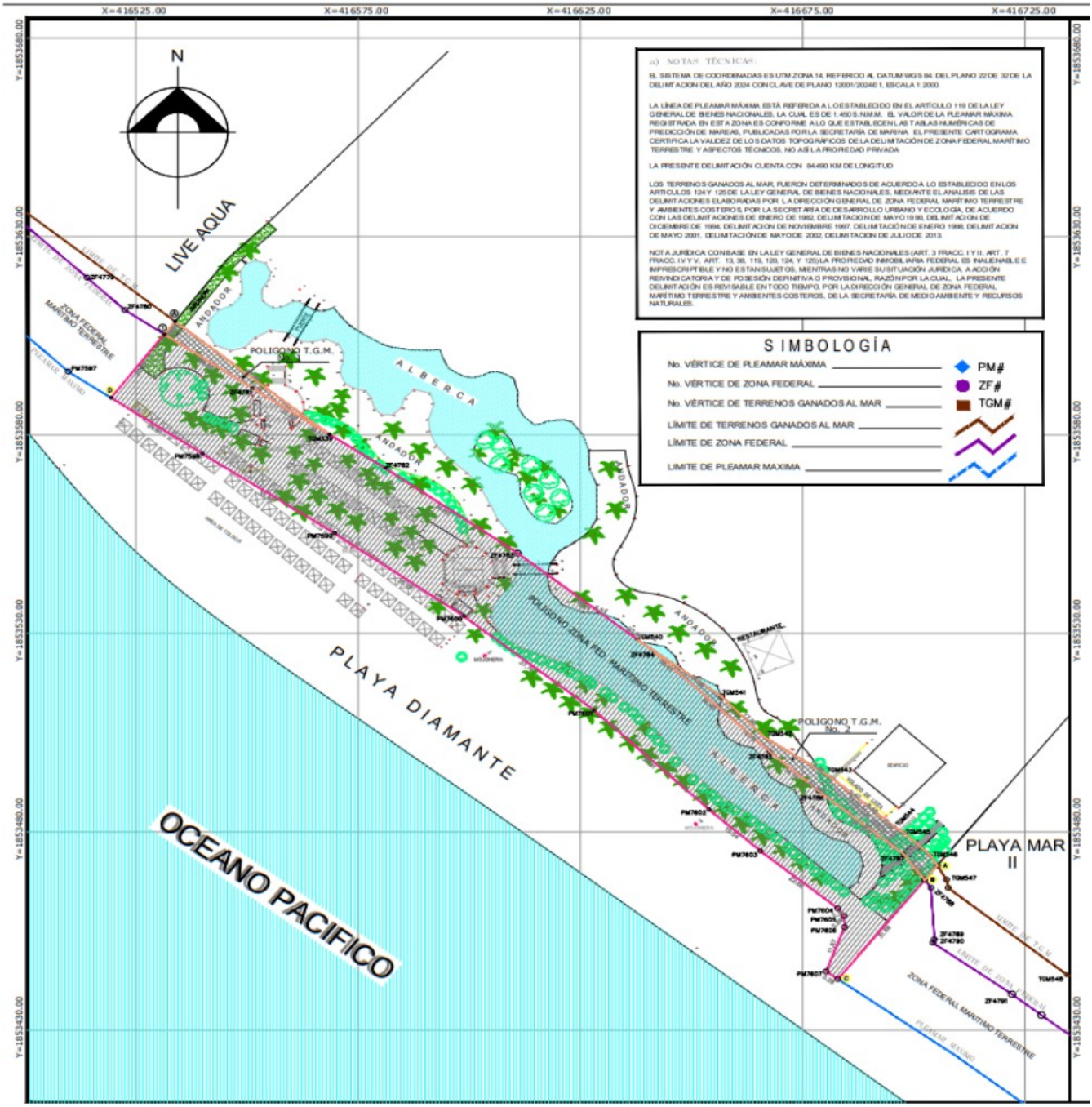
- *Armado y construcción de colchones:* Se realizará el armado de manera, colocación y fijación de los módulos de gaviones de manera manual sobre la base previamente preparada, asegurando la unión entre los elementos mediante alambres y sujetadores. Posteriormente, los gaviones serán rellenados manualmente con material pétreo para gaviones, procurando una distribución adecuada del material para garantizar la estabilidad, resistencia y continuidad de la estructura. La colocación de los módulos se realizará de manera progresiva hasta alcanzar las dimensiones y niveles establecidos para el muro.

- *Relleno de gaviones y conformación del área de transición:* Una vez concluida la colocación y estabilización de los gaviones, se realizará, cuando las condiciones del sitio lo requieran, el relleno de los espacios existentes entre la estructura y las superficies de terreno colindantes, con la finalidad restituir y ajustar los niveles del terreno a las cotas previstas en el proyecto, eliminar desniveles generados por la colocación de la estructura y conformar una transición gradual y estable entre el muro de gaviones y el área de playa o terreno existente.



- Limpieza gruesa y fina: Una vez concluidos los trabajos de construcción del muro de gaviones, se realizará la limpieza del área de intervención mediante el retiro de materiales sobrantes, fragmentos de piedra, alambre, malla, empaques, residuos y demás elementos que se generen durante la ejecución de la obra. También, se realizará una limpieza detallada del área, procurando que no permanezcan residuos de construcción ni materiales ajenos a las condiciones finales del sitio.

Figura. Plano arquitectónico del proyecto.



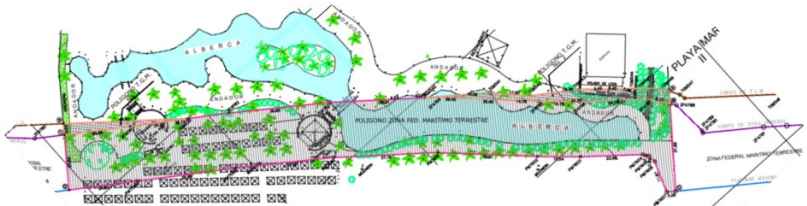
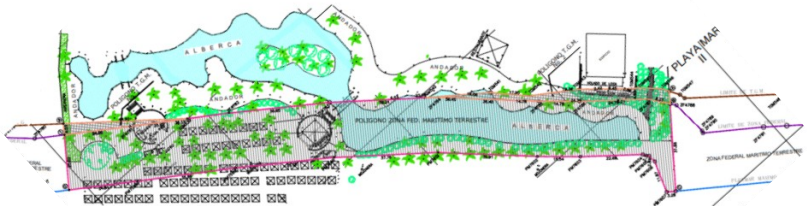


Figura. Áreas donde se instalará la construcción del muro de gavión.



COORDENADAS UTM								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	416715.307	1853593.87	12	416685.331	1853613.4	23	416595.67	1853647.3
2	416715.187	1853570.99	13	416682.06	1853493.37	24	416588.549	1853648.91
3	416714.007	416714.007	14	416681.962	1853442.14	25	416572.102	1853647.82
4	416713.264	1853608.57	15	416680.212	1853490.86	26	416572.102	1853647.82
5	416711.04	1853546.77	16	416677.198	1853611.76	27	416565.141	1853643.26
6	416704.889	1853528.66	17	416665.912	1853612.41	28	416554.293	1853632.86
7	416704.529	1853624.05	18	416650.393	1853615.58	29	416545.324	1853624.45
8	416704.457	1853470.04	19	416634.178	1853474.04	30	416540.24	1853552.47
9	416697.316	1853620.08	20	416633.255	1853623.93	31	416519.093	1853589.07
10	416694.649	1853457.11	21	416619.017	1853632.78	32	416511.06	1853577.66
11	416692.54	1853508.9	22	416606.958	1853642.52	Superficie: 24,098m²		

Fuente: Google Earth © 2026 Maxar Technologies.



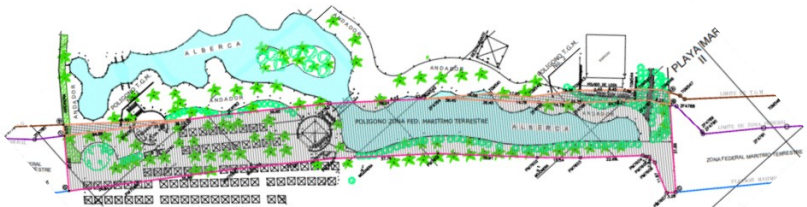
II.2.1. Programa General de Trabajo.

De obtener los permisos correspondientes por parte de la SEMARNAT Delegación Guerrero, se podrá iniciar la construcción programada como se muestra en la siguiente tabla. El proyecto considera ejecutar a partir del primer semestre de trabajo para realizar los trabajos de la obra de protección para la construcción del muro de gavión, estos tiempos estarán tomados en cuenta dentro de los 2 años solicitados para la ejecución de los trabajos del proyecto. Respecto a las instalaciones ya existentes del proyecto, corresponde a la operación y mantenimiento de una alberca y áreas complementarias dentro de un complejo turístico consolidado, únicamente se considera su operación y mantenimiento.

Las actividades de preparación del sitio, construcción y mantenimiento se desarrollarán de manera continua durante la vida útil del proyecto, conforme al siguiente programa general:

Zona de alberca		2026				2027												AÑOS PRÓXIMOS
		semestre				semestre		semestre										
ACTIVIDADES		Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Octu	Nov	Dic	
1	GESTIÓN DE TRÁMITES Y PERMISOS																	
2	TRAZO Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA																	
5	EXCAVACIÓN MURO																	
6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES																	
7	CONSTRUCCIÓN OBRA DE PROTECCIÓN (MURO DE GAVIONES)																	
8	RELLENO DE GAVIONES																	
9	LIMPIEZA GENERAL																	
10	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES EXISTENTES																	

El proyecto se considera como una obra de utilidad continua, que, por sus condiciones operacionales, no se considera la etapa de abandono del sitio, y por tal razón este apartado informativo no se considera en el presente programa.



II.2.2. Etapa de preparación del sitio y construcción.

Etapa de preparación.

En primera instancia el presente proyecto corresponde a la operación y mantenimiento de una zona de alberca existente dentro de un complejo turístico previamente desarrollad en la que se le integrará una obra de protección a través de la construcción de un muro de gaviones con una superficie de 533 m2.

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 para la nivelación del área. Esta actividad se tiene prevista al inicio del primer semestre, previo a la autorización por la autoridad. Durante esta etapa las principales actividades serán: el ahuyentamiento, y en caso de ser necesario, el rescate de ejemplares faunísticos que pudieran localizarse en las áreas de construcción. En caso de reubicación, esta actividad se realizará a través de la autoridad facultada.

Preparación del terreno

Excavación: Se realizará excavación con una maquinaria en material, proponiendo desde nivel 0.00 hasta -2.00 m, con el uso de traspaleos, mano de obra y equipos adecuados para asegurar el cumplimiento de los niveles requeridos, sin excavación de zapatas ni cimentaciones tradicionales.

Geotextil Anti-socavación: Se contempla el suministro e instalación de geotextil, cuya función principal será actuar como elemento de separación, filtración, refuerzo y control de erosión entre el terreno natural y las estructuras de gavión, el cual actuará como una barrera física entre el terreno natural y el cuerpo del muro, además de brindar estabilidad en zonas costeras.

Altimetría y Cotas de Diseño propuesto

Cota base (NBMI): 0.00 m
Altura máxima de obra: +5.7 m (en relación con el NBMI)

Cotas intermedias relevantes:

+5.5 m: Línea de coronación de gaviones
+2.55 m: Terreno natural
+0.60 m NPMS (Nivel Promedio de Mareas Superiores)

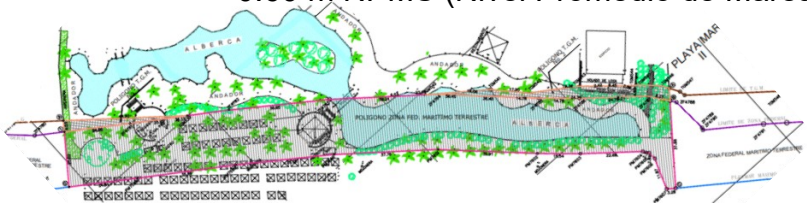


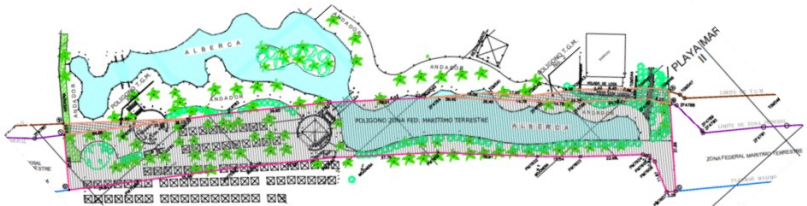
Tabla. Especificaciones técnicas y volumetría de gaviones a consideración.

Tipo de Gavión	Dimensiones (m)	Cantidad (pzas)	Observaciones
Gavión de Caja	2.0 x 1.0 x 1.0	984	Estructura vertical
Gavión tipo Colchón Reno	4.0 x 1.0 x 0.3	151	Capa de base

Debido a la naturaleza, dimensiones y ubicación de la construcción de la obra de protección, se prevé que los impactos ambientales derivados de su ejecución sean bajos, puntuales y principalmente serán temporales, concentrándose en las áreas directamente intervenidas. Para una ejecución controlada, se ejecutarán medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el presente en su Capitulo VI para reducir y controlar los efectos sobre los componentes ambientales durante el desarrollo de las actividades.

Respecto a la zona de alberca e instalaciones complementarias existentes, no será necesario realizar desmonte, despalme, excavaciones, rellenos, nivelaciones del terreno, movimientos de maquinaria pesada o remoción de vegetación para la operación de esas instalaciones, estas únicamente se limitarán a su operación de y mantenimiento.

Cabe señalar que la zona de alberca formó parte de un proyecto integral que contó previamente con autorización en materia de impacto ambiental dentro de la cual fueron evaluadas las obras y actividades necesarias para su construcción. En dicha etapa se llevaron a cabo las excavaciones, adecuaciones del terreno y demás actividades constructivas requeridas para la conformación de la alberca y sus áreas complementarias, implementándose las medidas de prevención y mitigación ambiental correspondientes conforme a la autorización emitida por la autoridad competente.



Etapa de construcción

Para la ejecución del proyecto se considerará la instalación de las siguientes obras, cuyo diseño e instalación quedará a cargo de la empresa constructora contratada, así como las especificaciones particulares de cada una de ellas.

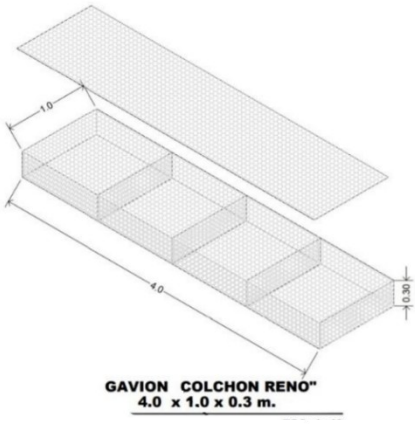
De acuerdo con el programa de trabajo, se requerirá de 2 años para la elaboración de los trabajaos, previniendo en caso de contratiempos. Los cuales iniciarán los trabajos en el primer semestre con la colocación de gaviones, se describen a continuación las etapas más relevantes a realizarse durante este período y posteriormente, se hace una breve descripción del procedimiento constructivo.

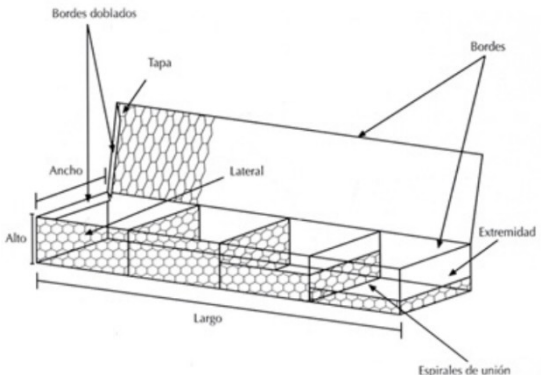
Dentro de las obras civiles generales, y las por desarrollar, el promovente generará una concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre ante esta H. Secretaría, por lo que comparezco y expongo las siguientes actividades principales:

Gavión tipo colchón reno

Como parte de las actividades del proyecto, se contempla el suministro, armado y colocación de gaviones tipo colchón Reno sobre el geotextil, principalmente en la base de los taludes. Estos colchones actuarán como un revestimiento flexible que, gracias a su permeabilidad, adaptabilidad y bajo impacto ambiental, permitirá disipar la energía del agua y evitar la socavación del terreno. Los colchones se colocarán en la capa base, donde llega el nivel de la marea.

Figura. Estructura del gavión con 4.00 metros de largo, 1.00 metro de ancho y 0.30 metros de altura. (las medidas podrían cambiar respecto a las condiciones del área)





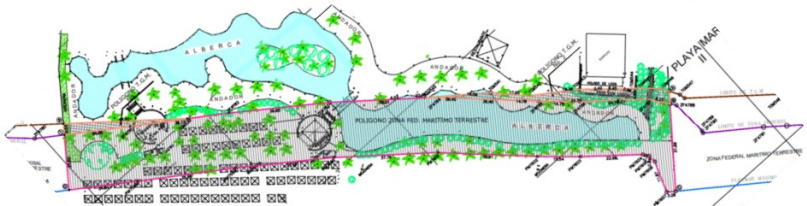


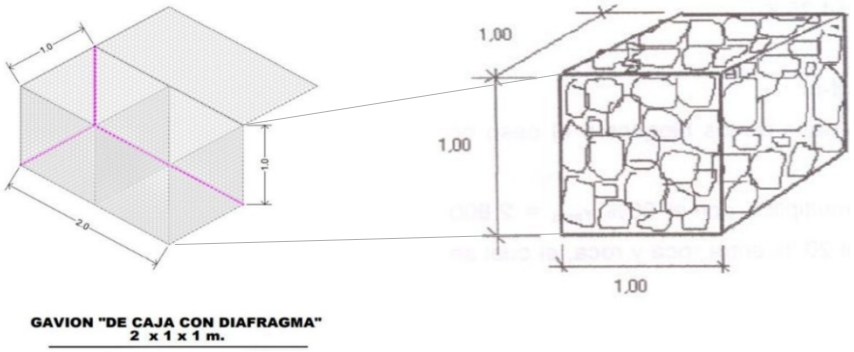
Figura. Esquema estructural del gavión tipo colchón, composición con divisiones internas, que proporcionan estabilidad y evitan el desplazamiento del material pétreo, así como también permiten una alta flexibilidad y permeabilidad.



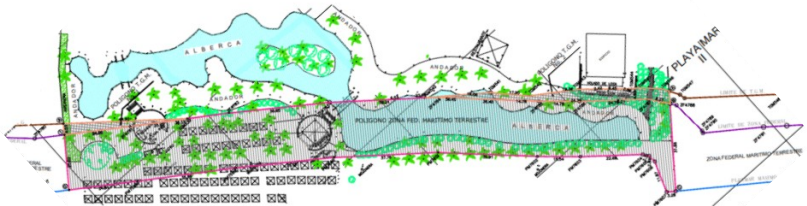
Gaviones tipo caja con diafragma

Para la conformación de la estructura vertical del muro de contención se emplearán gaviones tipo caja con diafragma, fabricados con malla de alambre de acero con triple torsión, de dimensiones 2.0 x 1.0 x 1.0 m (las medidas podrían cambiar respecto a las condiciones del área). Cada unidad cuenta con diafragmas internos a intervalos de un metro, los cuales tienen la función de subdividir el gavión, evitando el desplazamiento del material pétreo durante y después de su llenado.

Figura. Gavión tipo caja con diafragmas de 2 metros de largo, internos cada 1.0 metro y altura de 1.0 metro. (las medidas podrían cambiar respecto a las condiciones del área).



GAVION "DE CAJA CON DIAFRAGMA"
2 x 1 x 1 m.



Proceso constructivo de gaviones

Con base al Manual de Obras Prácticas para la Protección, Restauración y Conservación de Suelos y en apego a las buenas prácticas de ingeniería, el desarrollo de los gaviones se llevará a cabo mediante una serie de etapas constructivas debidamente planificadas y supervisadas. Estas acciones tienen como objetivo garantizar la correcta instalación, estabilidad estructural y funcionalidad hidráulica de los elementos, conforme a los criterios técnicos y ambientales establecidos para el sitio del proyecto.

Desempacado y armado de gaviones

Como parte del proceso constructivo del proyecto, se contempla el desempacado y armado de los gaviones tipo caja y tipo colchón reno. Esta actividad se realizará en una superficie nivelada para garantizar la correcta manipulación del material. El armado consistirá en desplegar las mallas metálicas, levantar las paredes laterales del gavión y unirlas mediante el cosido de las esquinas con alambre de acero, el cual se incluye con los propios gaviones.

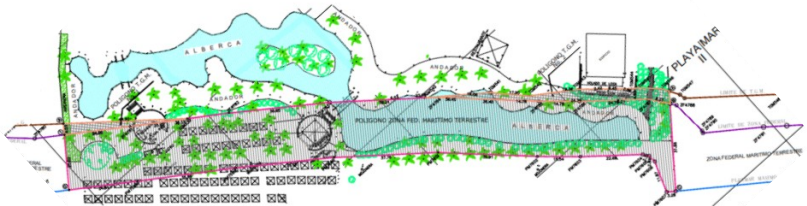
En el caso del modelo de gavión contará con diafragmas internos (paredes divisorias), estos también se fijarán cuidadosamente mediante el mismo procedimiento. Para realizar esta actividad únicamente se hará el uso de herramientas manuales para asegurar un armado firme y estable que facilite las siguientes etapas de relleno y colocación en sitio.

Colocación, llenado y cierre de gaviones

Como parte del método constructivo del proyecto, una vez armados los gaviones tipo caja y colchón reno, se procederá a su colocación en el sitio definitivo de acuerdo con el diseño y nivelación establecida en obra. Los gaviones serán asentados directamente sobre la cama de malla geotextil, previamente colocada para proporcionar estabilidad y evitar la pérdida de material de base.

Colocación

Los gaviones se colocarán en el fondo del empotramiento excavado, asegurando que la base se encuentre nivelada y perfectamente rectangular para evitar asentamientos irregulares o deformaciones. La primera hilera quedará firmemente asentada, sirviendo de base para las hileras subsecuentes.



Llenado

Una vez posicionados, se procederá al llenado manual de los gaviones utilizando piedra braza sana y resistente, seleccionada por su forma angular y durabilidad en condiciones costeras. Durante el llenado, se buscarán las caras más planas de las piedras (“careado”) para colocarlas hacia las paredes externas, minimizando huecos y maximizando el peso del elemento.

Para conservar la geometría rectangular de los gaviones durante el llenado, se colocarán tensores de alambre galvanizado en sentido transversal. Los tensores se colocarán a un tercio de la altura del gavión, y en dirección longitudinal al menos un tensor a lo largo del cuerpo del gavión, lo que permitirá mantener su forma y garantizar su estabilidad estructural.

Figura. En vista inferior de los tensores horizontales y diagonales colocados en el interior de los gaviones.

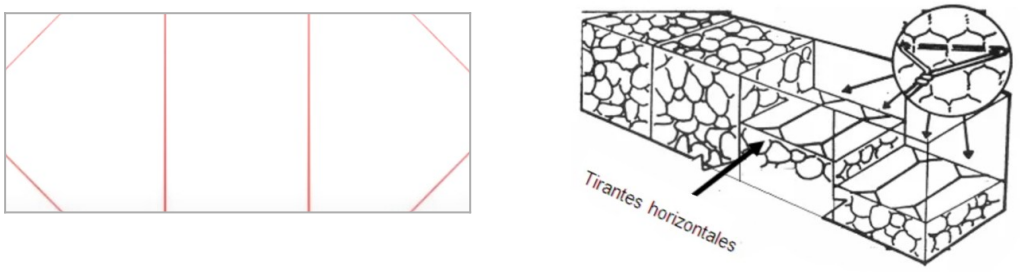
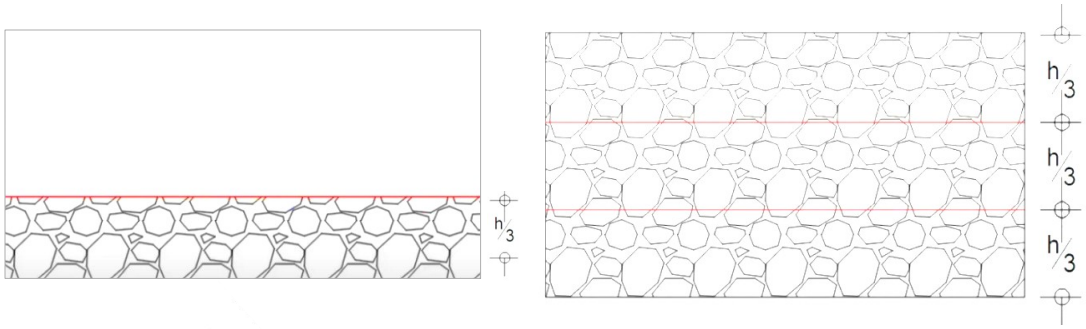
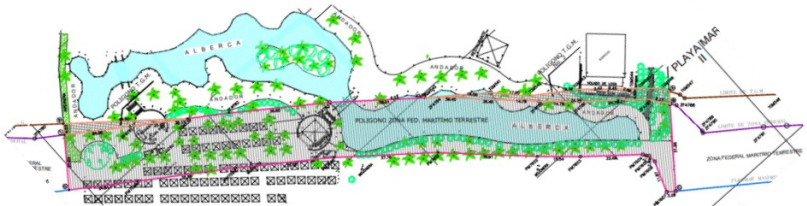


Figura. Vista de perfil de la colocación de tensores a 1/3 de la altura del gavión, así como el llenado manual con roca braza, con la finalidad de garantizar estabilidad estructural y evitar deformaciones.

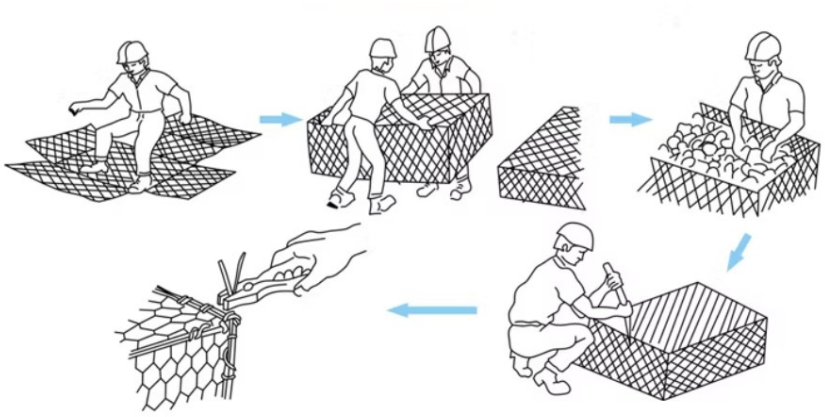




Cierre y aseguramiento

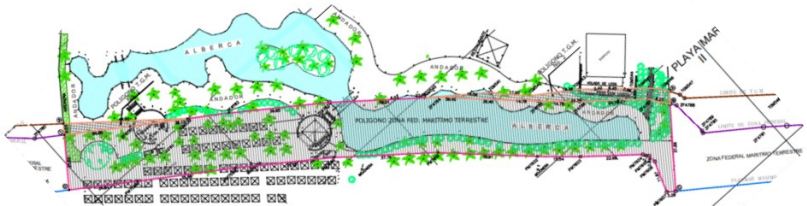
Una vez alcanzado el nivel de llenado, se procederá al cierre de la tapa superior del gavión, fijándola con alambre de acero mediante cosido manual de forma continua. El cierre se realiza asegurando los bordes perimetrales y puntos clave de unión para garantizar la integridad de la estructura y evitar la salida de las rocas brazas. Este proceso se repetirá para cada módulo, siguiendo el orden establecido para asegurar la correcta integración entre gaviones, continuidad estructural y estabilidad de toda la obra.

Figura. Del procedimiento para la instalación de gaviones.



Relleno de los laterales y parte posterior de la estructura

Una vez concluido el armado y relleno de los gaviones con piedra, y posteriormente colocados en el sitio previamente excavado, se procederá al relleno de sus laterales y parte posteriores. Esta actividad tiene como finalidad restituir los niveles originales del terreno mediante la compactación controlada de la arena extraída durante la etapa de excavación. El relleno se realizará en capas sucesivas, con compactación mecánica ligera, cuidando no afectar la integridad estructural de los gaviones ni generar modificaciones significativas en la pendiente del talud. Asimismo, se contempla la reconstrucción del borde de playa y los andadores del hotel que hayan sido intervenidos, con el objetivo de restaurar la funcionalidad del sitio y su integración paisajística costera.



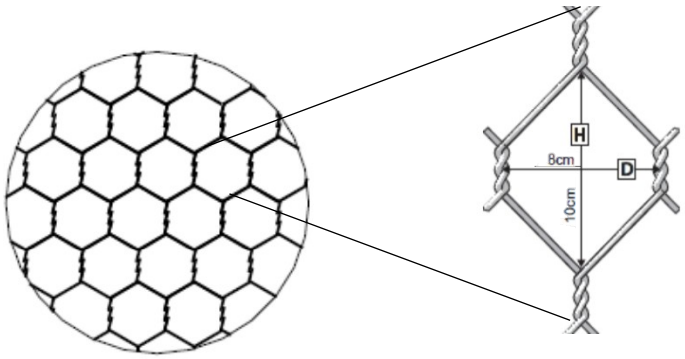
Materiales por utilizar:

Geotextil Anti-socavación

Tipo: No tejido de polipropileno

Funciones: Filtrado, estabilización y contención de finos del subsuelo.
Normas: ASTM D4632, D4491, D4751
Resistencia a la tensión: 1,112 N
Tamaño de poro (AOS): 0.15 mm

La malla hexagonal o de triple torsión: La malla hexagonal de triple torsión, fabricada con alambre de acero de alta resistencia.

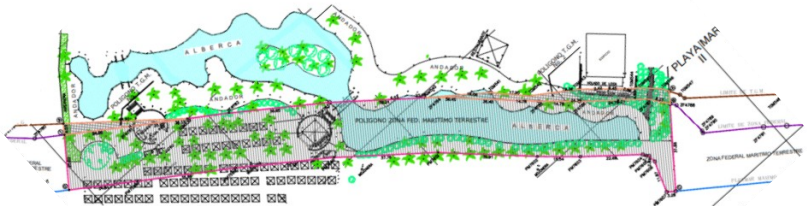


***Aplicación de tensores*:** Durante el armado y llenado, se colocarán tensores internos a un tercio (1/3) de la altura de cada gavión, lo que permite conservar la forma rectangular del mismo y evitar deformaciones o abombamientos durante la compactación del relleno.

Relleno: El material de relleno que tendrá será de rocas de canto o cantera, teniendo cuidado de no utilizar materiales que se desintegren al interactuar con el agua o la intemperie.

Roca: Tipo braza

Características: Rocas de origen ígneo, de forma angular, sanas, limpias y resistentes a la abrasión y a la intemperie. Seleccionadas cuidadosamente para favorecer la trabazón interna del relleno y garantizar la estabilidad de los gaviones.



Rango de tamaño/peso: De 0.10 kg hasta 50 kg por pieza, conforme a lo establecido en los criterios técnicos para estructuras de gaviones.

Por otra parte, la infraestructura correspondiente a la zona de alberca y sus áreas complementarias sometidas a evaluación, comprende de las siguientes áreas: vaso de la alberca, sistemas hidráulicos, equipos de bombeo y filtración, instalaciones eléctricas, áreas de circulación, cabañas, áreas verdes recreativas y demás superficies complementarias, cada uno forman parte de las instalaciones actuales y que permanecerán en su condición actual, descartando demolición, sustitución, ampliación o modificación. Así como, los pavimentos perimetrales de concreto estampado y los muros y pisos interiores del vaso, recubiertos con azulejo veneciano, corresponden a acabados e infraestructura se conservarán y continuarán en funcionamiento como parte de la zona de alberca.

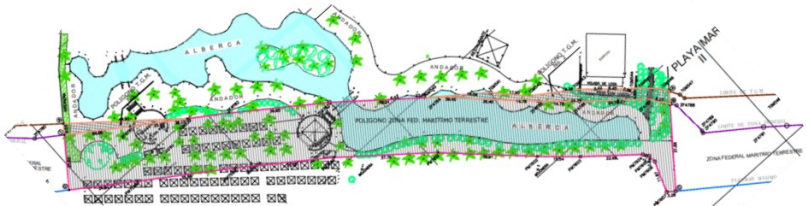
Por las características de las obras propuestas, los principales efectos ambientales de esta etapa se relacionan con la excavación puntual requerida para el desplante del muro. Se prevé que estos impactos sean bajos, localizados y temporales, debido a que las actividades se concentrarán en superficies previamente delimitadas y, durante la ejecución a la construcción del muro se aplicarán medidas preventivas y de mitigación necesarias para reducir la generación de sedimentos, residuos y otras afectaciones asociadas a los trabajos.

II.2.3. Etapa de operación y mantenimiento.

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

Mantenimiento preventivo: Se programa regularmente y se realiza diariamente o en el tiempo establecido.

Mantenimiento correctivo: Requiere de inmediata solución para el buen desempeño y funcionamiento del conjunto turístico.



Mantenimiento preventivo

Para las obras civiles existentes, el mantenimiento consiste en la realización periódica de actividades destinadas a conservar las condiciones óptimas de funcionamiento, seguridad e higiene de las instalaciones. Estas actividades incluyen la inspección rutinaria de los sistemas de bombeo, filtración y circulación de agua, la limpieza de filtros, rejillas y equipos hidráulicos, así como la verificación del correcto funcionamiento de las instalaciones eléctricas asociadas.

Se llevará a cabo el monitoreo y control de los parámetros de calidad del agua de la alberca mediante la aplicación de productos autorizados para su desinfección y tratamiento, garantizando condiciones adecuadas para el uso recreativo de los visitantes. Asimismo, se realizan labores de limpieza de las áreas circundantes, reparación menor de superficies, revisión de mobiliario y conservación de las áreas verdes asociadas a la zona de alberca.

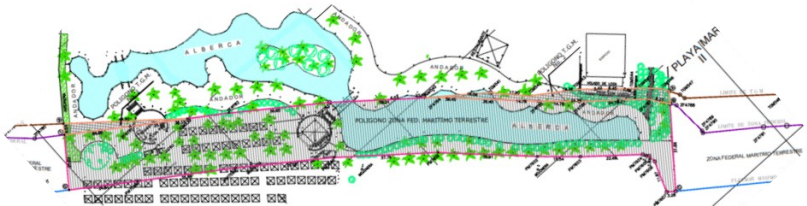
Estas actividades se desarrollan de forma periódica y programada, utilizando los accesos e infraestructura existentes, sin requerir obras adicionales, movimientos de tierra o modificaciones a las condiciones actuales del sitio.

En ese sentido, los trabajos de mantenimiento preventivo generaran impactos ambientales mínimos y de carácter temporal, contribuyendo a prolongar la vida útil de las instalaciones y a mantener un adecuado desempeño ambiental durante la operación del proyecto.

Mantenimiento correctivo

Comprende las actividades que se realizan de manera eventual para reparar o sustituir componentes que presenten fallas, desgaste o daños derivados de la operación normal de la zona de alberca con la finalidad restablecer las condiciones adecuadas de funcionamiento y seguridad de la infraestructura, garantizando la continuidad de los servicios ofrecidos a los usuarios.

Entre las actividades de mantenimiento correctivo se incluyen la reparación o sustitución de bombas, tuberías, válvulas, filtros, luminarias, sistemas eléctricos, recubrimientos, accesorios hidráulicos y demás elementos que integran la infraestructura de la alberca. Asimismo, podrán efectuarse trabajos menores de rehabilitación en andadores, áreas de estancia, mobiliario y demás instalaciones complementarias que requieran atención derivada del uso continuo o del deterioro ocasionado por factores climáticos.



Dichas actividades se realizarán exclusivamente dentro de las áreas previamente construidas y destinadas a la operación de la alberca, sin requerir ampliaciones, obras nuevas, remoción de vegetación o modificaciones en el uso del suelo. Los residuos generados durante los trabajos de reparación serán recolectados y manejados conforme a la normatividad aplicable, privilegiando su reutilización o disposición final adecuada.

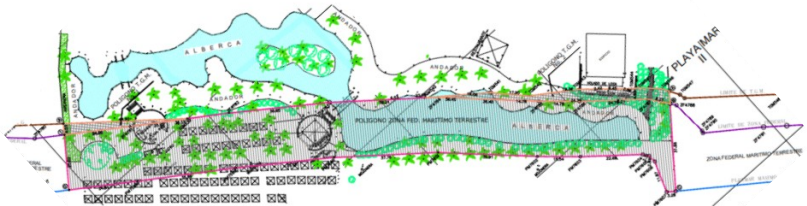
Debido a su naturaleza de las áreas, estas actividades serán de carácter temporal, puntual y de baja magnitud, por lo que no se prevé la generación de impactos ambientales significativos adicionales a los asociados a la operación normal de la infraestructura existente.

II.2.4. Construcción de obras asociadas o provisionales

Como ya se ha manifestado, el proyecto contempla la construcción de una obra de protección a través de la construcción de un muro de gaviones el cual será rellenado de manera manual. Esta actividad es asociada para complementar la seguridad de la zona de alberca y de las instalaciones del desarrollo inmobiliario que se encuentra existentes y en una etapa operativa desde hace varios años.

Debido a que la construcción del muro de gavión es una obra de protección adicional del complejo turístico consolidado y de la zona de alberca, se requerirá de la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. En ese sentido, se cuenta con las instalaciones necesarias para la construcción del muro, incluyendo accesos, instalaciones hidráulicas, eléctricas, baños, áreas de circulación y espacios de servicio, se encuentra previamente construida y operando de manera regular.

En este sentido, no será necesaria la instalación de campamentos temporales, almacenes de materiales, letrinas, patios de maniobras, talleres, caminos de acceso provisionales, áreas de acopio o cualquier otra infraestructura auxiliar comúnmente requerida durante etapas constructivas. Asimismo, no se prevé la habilitación de áreas adicionales para el resguardo de maquinaria, equipo o personal de obra.



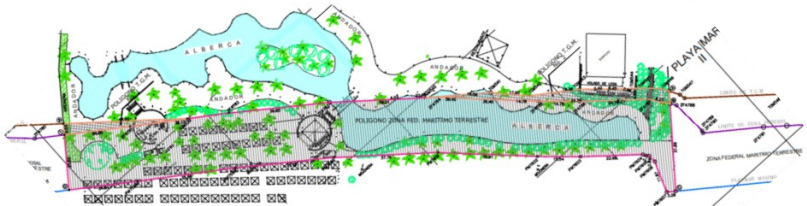
II.2.5. Etapa de abandono del sitio

Por las características del proyecto, no se contempla el abandono o cierre definitivo de la zona de alberca en el corto o mediano plazo, debido a que ésta forma parte de la infraestructura recreativa del desarrollo inmobiliario y se prevé que continúe en operación mientras las condiciones operativas, económicas y administrativas permitan su funcionamiento. Dicho eso, no se programan actividades específicas de abandono para la infraestructura existente de la zona de alberca.

La permanencia y conservación de las instalaciones estará sujeta a la aplicación de programas de mantenimiento preventivo y correctivo, incluyendo los sistemas hidráulicos, equipos de bombeo y filtración, instalaciones eléctricas, pavimentos, recubrimientos y demás elementos que integran la zona de alberca. En caso de que en el futuro se determine el cese definitivo de las actividades, se implementarán las acciones necesarias para garantizar la seguridad del sitio y prevenir afectaciones al ambiente, considerando, según corresponda, la desconexión de instalaciones, el retiro de equipos que pudieran representar algún riesgo, el manejo y disposición adecuada de los residuos y el acondicionamiento del área conforme a las disposiciones que resulten aplicables y a lo que determine la autoridad competente.

En cuanto al muro de protección que se contempla construir como parte del proyecto, no se prevé su retiro al término de la etapa de construcción, debido a que constituye una obra destinada a la protección y estabilidad de la zona de alberca y sus áreas complementarias. Su permanencia estará condicionada a su adecuado funcionamiento y mantenimiento. Durante la construcción, el material producto de excavaciones, cortes o preparación del terreno que resulte sobrante y no sea susceptible de aprovechamiento en el propio proyecto será retirado y enviado a un sitio autorizado para su manejo a través de una empresa autorizada. En caso de que determinados materiales sean aprovechables y se requiera su conservación para futuras actividades del desarrollo inmobiliario, podrán ser almacenados temporalmente en las bodegas del complejo turístico, procurando su manejo y reutilización conforme a los principios de aprovechamiento y valorización previstos en la legislación aplicable en materia de economía circular.

Por lo anterior, no se considera una etapa de abandono propiamente dicha para la zona de alberca ni para el muro de protección dentro del horizonte operativo previsto, por lo que las acciones asociadas al cierre definitivo únicamente se ejecutarían en caso de que en el futuro se determine el cese permanente de las actividades.



II.2.6. Utilización de explosivos.

No se contempla el uso de ninguna clase de explosivo.

II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

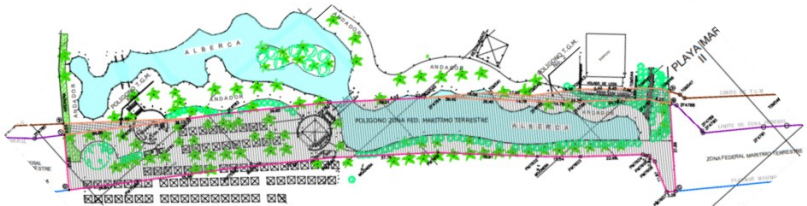
De acuerdo con el Art. 3, Fracción XXX, XXXII y XXXIII, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se entenderá por residuos;

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 los departamentos de cada Planta, 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 durante la operación y mantenimiento de la zona de alberca no se prevé la generación de residuos asociados a actividades constructivas, toda vez que la infraestructura se encuentra previamente edificada y en funcionamiento. Sin embargo, derivado de las actividades de uso y mantenimiento de las instalaciones, se generarán residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial en cantidades mínimas y, eventualmente, residuos peligrosos asociados al mantenimiento de equipos.



Los residuos sólidos urbanos estarán constituidos principalmente por envases de plástico, papel, cartón, residuos de alimentos, recipientes desechables y materiales generados por los usuarios de las instalaciones. Estos residuos serán depositados en contenedores identificados y distribuidos estratégicamente dentro del área del proyecto para su posterior recolección por parte del servicio municipal correspondiente.

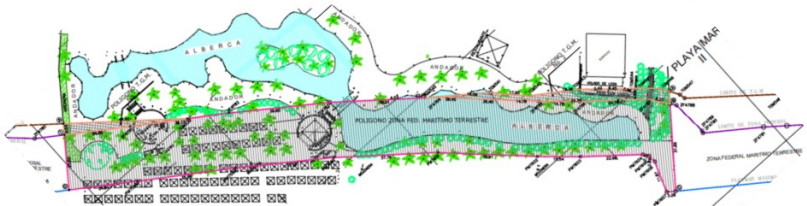
Por otra parte, las actividades de mantenimiento de áreas verdes generarán pequeñas cantidades de residuos orgánicos, tales como hojas, ramas, pasto y material vegetal producto de podas sanitarias, los cuales serán recolectados y manejados de acuerdo con las prácticas de limpieza y conservación implementadas por la administración del complejo.

Respecto a los residuos peligrosos, éstos podrían generarse de manera ocasional durante las actividades de mantenimiento de equipos hidráulicos, eléctricos o de bombeo, incluyendo envases vacíos de lubricantes, grasas, pinturas, solventes o materiales impregnados con dichas sustancias. En caso de generarse, serán almacenados temporalmente en recipientes adecuados e identificados para su posterior entrega a empresas autorizadas para su manejo y disposición final, conforme a la normatividad ambiental vigente. En relación con los residuos líquidos, la operación de la alberca contempla el uso de agua para el llenado, reposición por evaporación y mantenimiento de los niveles operativos. Las aguas provenientes del retrolavado de filtros y actividades de limpieza serán manejadas mediante la infraestructura hidráulica existente, evitando descargas directas al suelo o a cuerpos de agua naturales.

II.2.8. Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

El proyecto contará con la infraestructura necesaria para el manejo adecuado de los residuos generados durante su operación. Se dispondrán recipientes o contenedores identificados y distribuidos estratégicamente dentro de las instalaciones para facilitar la recolección temporal de residuos sólidos urbanos generados por los usuarios y las actividades de mantenimiento.

Los residuos serán almacenados temporalmente en condiciones que eviten la dispersión de materiales, la generación de malos olores y la proliferación de fauna nociva, hasta su recolección por el servicio correspondiente o su traslado a sitios autorizados para su disposición final.



En el caso de residuos susceptibles de reciclaje, se promoverá su separación para favorecer su aprovechamiento. Asimismo, los envases vacíos de productos utilizados para el mantenimiento y desinfección de la alberca serán manejados de forma separada y almacenados en un área segura hasta su disposición conforme a la normatividad aplicable.

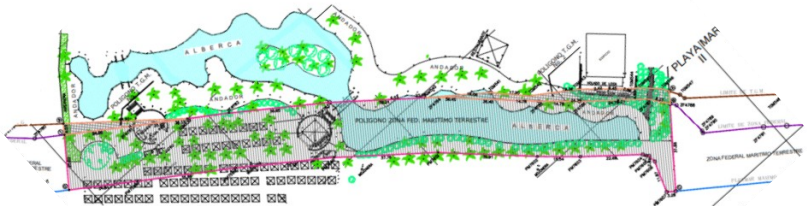
La infraestructura destinada al manejo de residuos permitirá mantener las instalaciones en condiciones adecuadas de limpieza, higiene y seguridad, minimizando cualquier posible impacto al medio ambiente durante la operación del proyecto.

II.2.9. Generación de gases efecto invernadero

Los gases de efecto invernadero (GEI) son componentes gaseosos de la atmósfera, de origen natural o antropogénico, que absorben y emiten radiación infrarroja, contribuyendo al denominado efecto invernadero. Entre los principales GEI se encuentran el dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) y ozono (O_3), además de diversos gases de origen antropogénico. Los GEI pueden clasificarse en directos, cuando contribuyen al efecto invernadero en la forma en que son emitidos a la atmósfera, e indirectos, cuando corresponden a contaminantes o precursores que participan en procesos atmosféricos que favorecen la formación de gases de efecto invernadero.

Para el proyecto "Zona de Alberca en el Condominio Maestro La Isla Residences", las emisiones de GEI estarán asociadas principalmente a las actividades temporales de construcción del muro de protección y, posteriormente, al consumo de energía eléctrica requerido para la operación y mantenimiento de la zona de alberca.

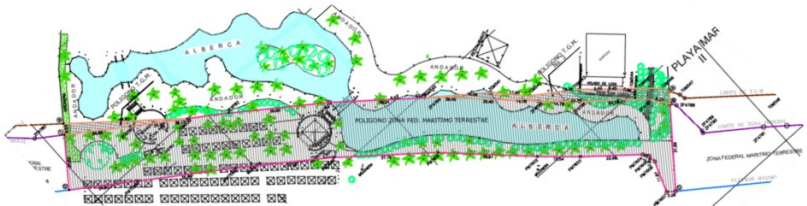
Durante la etapa de construcción, las principales fuentes potenciales de emisión corresponderán al uso de maquinaria, equipos y vehículos empleados para el suministro y manejo de materiales, preparación del área, construcción del muro y retiro de materiales sobrantes. Estas actividades podrán generar principalmente emisiones de CO_2, CO y NOx derivadas de la combustión de combustibles fósiles. Su generación será temporal y estará limitada al periodo de ejecución de las obras, disminuyendo una vez concluidas las actividades constructivas.



En la etapa de operación y mantenimiento, la generación directa de GEI será reducida, ya que la zona de alberca no contempla procesos industriales ni actividades que impliquen una combustión continua. Las emisiones indirectas estarán relacionadas principalmente con el consumo de energía eléctrica de las bombas de recirculación, sistemas de filtración, iluminación y equipos auxiliares, cuya generación puede estar asociada a las emisiones producidas durante la generación y suministro de electricidad en la red.

Durante las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo podrán presentarse emisiones menores asociadas al uso ocasional de vehículos para el traslado de personal, materiales e insumos, así como al empleo eventual de equipos que utilicen combustibles fósiles. Por las características y dimensiones del proyecto, no se prevén fuentes permanentes de emisiones atmosféricas significativas ni procesos que generen cantidades relevantes de GEI. Las emisiones previstas durante la construcción estarán limitadas al uso temporal de maquinaria y vehículos, mientras que durante la operación se relacionarán principalmente con el consumo energético de los equipos de la zona de alberca.

Se concluye que el impacto asociado a la generación de GEI se considera adverso, de baja magnitud y localizado, con una mayor incidencia durante la etapa constructiva debido al uso temporal de maquinaria y vehículos, y una incidencia menor durante la operación y mantenimiento de la zona de alberca.



III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.

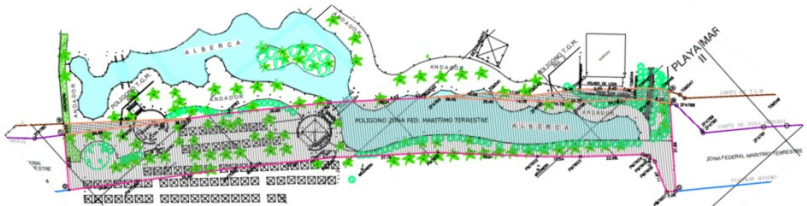
El desarrollo de casi toda actividad humana genera efectos sobre el entorno ambiental, es por lo que se encuentran sujetas al cumplimiento de diversas disposiciones. Los proyectos de espacios públicos son unas de las tantas actividades que deben observar las leyes, reglamentos y normas aplicables en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

El no observar las obligaciones que imponen estas leyes, implicará no solo 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 se encuentran sujetas, que a lo largo de este capítulo se hará referencia a los principales ordenamientos jurídicos aplicables al tema, y a las diversas obligaciones que se imponen a esta actividad.

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

Considerando la situación actual del área del proyecto, contempla actividades asociadas a las etapas de preparación del sitio, construcción, y operación, si bien, se trata de una obra civil que se encuentra totalmente establecida, a ella se agrega una nueva construcción. Por ello, el análisis de la vinculación a desarrollarse en el presente capitulo con los ordenamientos jurídicos que deriven se enfocan principalmente en las actividades relacionadas a preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del uso continuo de las instalaciones existentes.

Dicho lo anterior, se tiene como finalidad vincular la obra de protección y la operación actual de la infraestructura existente con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, asegurando que las actividades del área evaluada se desarrollen en apego a la normatividad vigente y bajo criterios de conservación ambiental y uso responsable del entorno, buscando fortalecer la compatibilidad del proyecto con los instrumentos regulatorios aplicables.



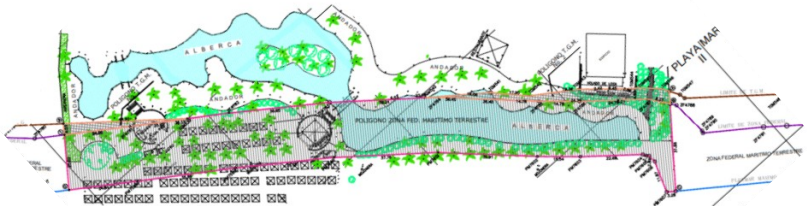
III.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)



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 139, dentro de la Región ecológica 18.34, denominada Costas del Sur del Sureste de Guerrero y abarca una superficie de 7,381.5 Km, con un Población Total de 1,163,716 habitantes.



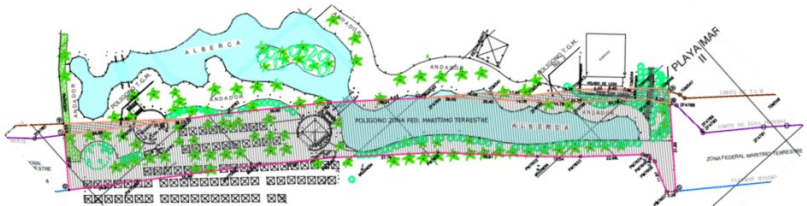
De lo anterior, el área donde se ubica el proyecto se encuentra dentro de la UAB 139, por lo que el proyecto presenta una dinámica territorial vinculada principalmente al desarrollo de actividades turísticas, las cuales han sido identificadas como elementos impulsores del desarrollo económico y social de la región.

A continuación, se presenta la siguiente tabla de las características que rigen la región ecológica 18.34:

Tabla. Descripción de la Región Ecológica 18.34

Concepto	Descripción
Región Ecológica	18.34
UAB	139
Política	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Prioridad de Atención	Muy alta
Rectores de desarrollo	Turismo
Asociados del desarrollo	Agricultura – Minería Poblacional
Otros sectores de interés	CFE – SCT
No. de estrategia sectorial aplicable.	4,5,6,7,8,12,13,14,15,15BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 35,36,37,38,40, 41, 42, 43 y 44.
Escenario al 233	Critico
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 9.4. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. SEMARNAT 2014.

De acuerdo con las estrategias aplicables a la UAB 139, el presente proyecto es congruente con la vocación turística de la zona, al estar asociado a la operación y mantenimiento de infraestructura recreativa existente dentro de un desarrollo turístico previamente consolidado desde hace varios años.



A continuación, se presentan las siguientes estrategias:

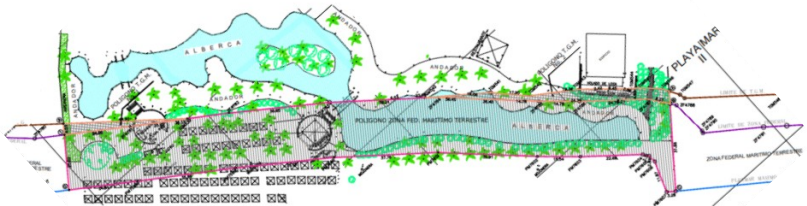
Estrategias. UAB 139

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.
B) Aprovechamiento sustentable
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

C) Protección de los Recursos Naturales
12. Protección de los ecosistemas.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio fertilizantes.

D) Restauración
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.
20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bio energéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.



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

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

A) Suelo urbano y vivienda.

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

B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias

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

C) Agua y saneamiento

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

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

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

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

E) Desarrollo Social

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

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

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

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

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

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



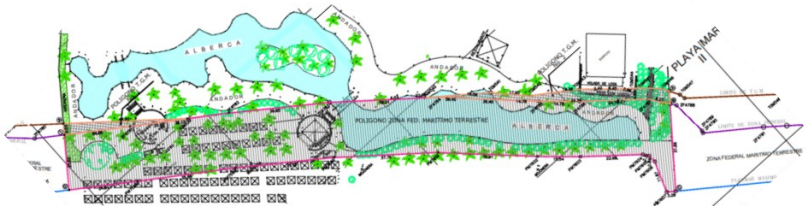
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que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

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.
A) Marco jurídico
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial.
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Vinculación; De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el proyecto se localiza dentro de la Región Ecológica 18.34 y la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 139, cuya política ambiental corresponde a Restauración y Aprovechamiento Sustentable, con prioridad de atención muy alta y con el turismo como rector del desarrollo.

El proyecto “Zona de Alberca en el Condominio Maestro La Isla Residences” forma parte de la infraestructura con fines recreativos mediante una zona de alberca y sus instalaciones complementarias, asociadas a un desarrollo turístico existente, contribuyendo a la oferta y continuidad de los servicios turísticos de la zona. De acuerdo con los antecedentes disponibles, el desarrollo contó con autorización en materia de impacto ambiental mediante el Oficio Resolutivo S.G.P.A./DGIRA.DEI.1998.04, de fecha 11 de agosto de 2004, registrado con la clave de proyecto 12GE2004T0011.

El proyecto que se somete a evaluación contempla la regularización de la zona de alberca y sus áreas complementarias para su permanencia durante la etapa de operación y mantenimiento, así como la construcción de un muro de gaviones como obra de protección en el frente costero, destinado a proteger la infraestructura de la zona de alberca frente a procesos de erosión asociados a la dinámica costera. La vinculación con las estrategias de la UAB 139 se concentra en aquellas que guardan relación directa con la protección ambiental, la actividad turística, la prevención de riesgos naturales y el manejo adecuado de los recursos.



Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio
C) Protección de los Recursos Naturales
Estrategia 12. Protección de los ecosistemas.

Vinculación; El proyecto se vincula con la Estrategia 12, debido a que las obras y actividades se desarrollarán en un área previamente intervenida y ocupada por infraestructura asociada a la zona de alberca. No se contempla la transformación de superficies naturales para establecer un nuevo desarrollo turístico, sino la regularización y permanencia de infraestructura existente y la incorporación de una obra de protección. La construcción del muro de gaviones se realizará de manera controlada y dentro de la superficie destinada para tal fin, aplicando medidas de prevención y mitigación orientadas a limitar las afectaciones sobre los componentes ambientales del entorno.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios
Estrategia 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias.

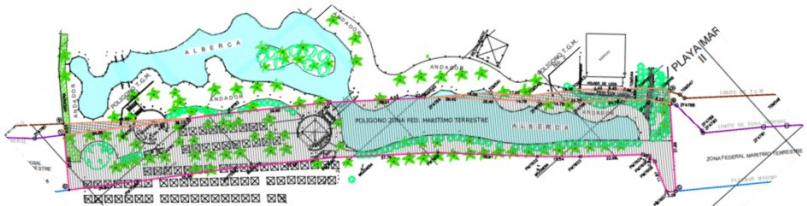
Vinculación; Debido al consumo de energía eléctrica requerido para el funcionamiento de las bombas de recirculación, sistemas de filtración, iluminación y equipos auxiliares de la zona de alberca. El mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos permitirá conservar condiciones adecuadas de operación y favorecer un uso eficiente de la energía, evitando consumos innecesarios.

Estrategia 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático.

Vinculación; La construcción del muro de protección podrán generarse emisiones atmosféricas asociadas al uso temporal de maquinaria, equipos y vehículos que utilicen combustibles fósiles. Durante la operación y mantenimiento de la zona de alberca, las emisiones indirectas estarán relacionadas principalmente con el consumo de energía eléctrica de los sistemas de bombeo, filtración e iluminación. Por las características y dimensiones del proyecto, las emisiones previstas serán de baja magnitud y estarán asociadas principalmente a actividades puntuales y al consumo energético de la infraestructura ya existente.

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

Vinculación; El proyecto forma parte de infraestructura con fines recreativos mediante una zona de alberca y sus instalaciones complementarias, asociadas al Condominio Maestro La Isla Residences, contribuyendo a la oferta y continuidad de los servicios turísticos de la zona.



De acuerdo con los antecedentes disponibles, el desarrollo contó con autorización en materia de impacto ambiental mediante el Oficio Resolutivo S.G.P.A./DGIRA.DEI.1998.04, de fecha 11 de agosto de 2004, registrado con la clave de proyecto 12GE2004T0011. En este sentido, el proyecto actual se orienta a regularizar la permanencia y operación de la zona de alberca y sus áreas complementarias, así como a incorporar una obra de protección destinada a favorecer la conservación y funcionalidad de dicha infraestructura.

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

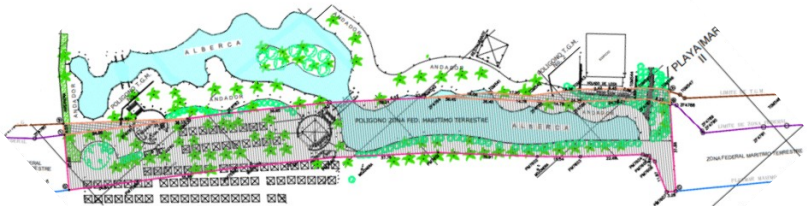
Vinculación; El proyecto se relaciona con la Estrategia 22, debido a que mantiene y complementa infraestructura recreativa vinculada a un desarrollo turístico existente en una zona con vocación turística. Las actividades propuestas corresponden a la regularización, operación y mantenimiento de la zona de alberca y a la construcción de un muro de protección asociado a ésta, sin contemplar la creación de un nuevo desarrollo turístico ni la expansión de actividades hacia superficies naturales ajenas al área del proyecto.

Estrategia 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo-beneficio.

Vinculación; El proyecto constituyen infraestructura recreativa asociada al Condominio Maestro La Isla Residences, por lo que su conservación y funcionamiento contribuyen a mantener la oferta de servicios turísticos y recreativos del desarrollo. Asimismo, la construcción del muro de protección permitirá favorecer la permanencia y funcionalidad de las instalaciones frente a procesos de erosión y dinámica costera que pueden afectar el frente donde se localiza la zona de alberca.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias
Estrategia 25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

Vinculación; La Estrategia 25 presenta una vinculación directa con el proyecto, particularmente con la construcción del muro de gaviones, cuya finalidad es proporcionar protección a la zona de alberca y sus áreas complementarias frente a procesos de erosión asociados a la dinámica costera, incluyendo condiciones de marea alta y oleaje. La obra se plantea como una medida preventiva para reducir la vulnerabilidad de la infraestructura existente ante procesos naturales que pueden comprometer su estabilidad y funcionalidad.



C) Agua y saneamiento

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

La vinculación con la Estrategia 27 es de carácter indirecto y se relaciona con el manejo adecuado del agua durante la operación y mantenimiento de la zona de alberca. Los sistemas hidráulicos, de bombeo y filtración existentes deberán mantenerse en condiciones adecuadas de funcionamiento, con el objeto de evitar fugas, pérdidas innecesarias o manejos inadecuados del recurso. Durante la construcción del muro de protección, cualquier agua generada como consecuencia de las actividades de excavación será manejada de manera controlada y conforme a las medidas ambientales establecidas para el proyecto.

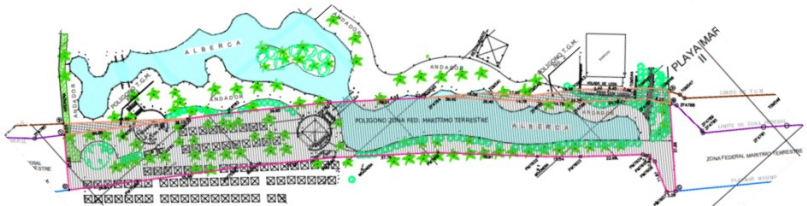
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

B) Planeación del ordenamiento territorial

Estrategia 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; debido a que su ejecución considera las disposiciones ambientales, territoriales y administrativas aplicables al sitio. La propuesta contempla la regularización y permanencia de infraestructura turística existente, así como la construcción de una obra de protección en el frente costero, sujetando las obras y actividades a la evaluación y autorización de las autoridades competentes. De esta manera, el proyecto busca compatibilizar la permanencia de infraestructura turística existente con las disposiciones de ordenamiento territorial y ambiental aplicables.

De acuerdo con el análisis realizado, el proyecto presenta una vinculación principalmente directa con las estrategias 12, 21, 22, 23 y 25, relacionadas con la protección de los ecosistemas, el aprovechamiento turístico del territorio y la prevención de riesgos naturales. De manera complementaria, presenta vinculación con las estrategias 19, 20, 27 y 44, relacionadas con el uso eficiente de la energía, la reducción de emisiones, el manejo adecuado del agua y el cumplimiento de los instrumentos de ordenamiento territorial. En términos generales, las obras y actividades propuestas son compatibles con la orientación turística de la UAB 139, al estar asociadas a infraestructura recreativa existente y a su conservación y protección. Asimismo, la construcción del muro de gaviones responde a una necesidad específica de protección de la infraestructura frente a procesos de erosión costera, por lo que su ejecución, acompañada de las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental correspondientes, permite establecer una relación congruente entre el proyecto y las estrategias aplicables de la UAB.



III.1.1. Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero (POTDUEG) 2024-2050

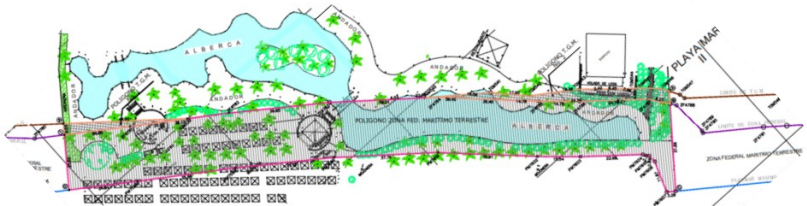


UGT 262

Con base en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero el 19 de abril de 2024 quedo publicado el Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero, el cual se estructuro en 592 Unidades de Gestión Territorial y 9 Políticas de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, en este sentido el área del Acceso (calle) se ubican dentro de la UGT No. 262, bajo una política de Aprovechamiento sustentable, Mejoramiento de asentamientos humanos Consolidación de asentamientos humanos Conservación histórico-cultural Densificación Fomento, con compatibilidad para actividades de Asentamientos humanos urbanos, equipamiento urbano, infraestructura pública, comercio y servicios, y turismo, e incompatibles con actividades de; Asentamientos humanos rurales, actividades agrícolas, agroindustria, ganadería, actividades forestales, mineros e industriales, otro rasgo más a resaltar es que la presente UGT tiene catorce estrategias principales denominadas:

ESA01. Estrategia de Tratamiento de Aguas y Conservación de Ecosistemas Ribereños y Acuáticos, *ESA02*. Estrategia para la Gestión Sostenible de Residuos Sólidos, *ESA05.* Estrategia de Fortalecimiento Integral de Resiliencia Comunitaria y Finalmente, *ESA06*. Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, ***ESUT01*. Estrategia para el Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible**, *ESUT02*. Estrategia de Fortalecimiento Integral del Sistema de Planeación Territorial, Desarrollo Urbano y Metropolitano del Estado de Guerrero, *ESUT03.* Estrategia de Revitalización y Seguridad del Espacio Público Urbano, *ESUT04.* Estrategia Integral de movilidad*, ESUT05*. Estrategia de Prevención y Mitigación de Riesgos Hidrometeorológicos y Geológicos, ***EDS01.* Desarrollo Social y Humano**, *EDS03*.Cultura para el desarrollo sostenible, *EDE01.* Estrategia de Desarrollo Económico Diversificado, ***EDE03*. Estrategia de Turismo sostenible e inclusivo** y *ESUR01.* Fortalecimiento de metrópolis

Es importante señalar que la UGT No. 262 presenta una Aptitud territorial del 90% para actividades de tipo turísticas y Asentamiento Humanos Urbanos, por otro lado, se destaca que, con la finalidad de resolver la problemática territorial de cada uso de suelo, en el Programa se establecieron Lineamientos obligatorios que orientan el desarrollo de los usos de suelo en cada UGT.



Con el Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero (POTDUEG) 2024-2050, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero el 19 de abril de 2024.

Vinculación; La vinculación se concentra en prevenir que la operación de la zona de alberca y la construcción del muro ocasionen descargas contaminantes hacia la playa o el medio marino. El agua de la alberca continuará manejándose mediante los sistemas existentes de recirculación, filtración y desinfección, sin descargarse directamente al frente costero. En caso de requerirse bombeo durante la excavación del muro, el agua extraída deberá pasar por un sistema de sedimentación antes de su descarga, verificando que no contenga sólidos, residuos, combustibles, lubricantes u otras sustancias contaminantes.

Estrategias

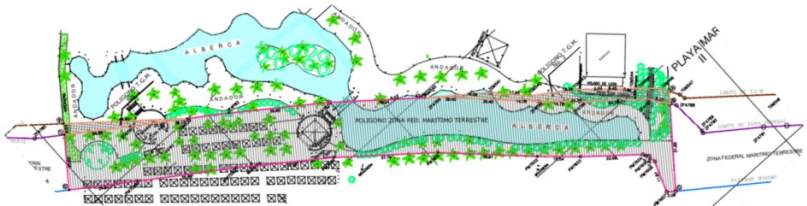
Vinculación;

ESA02. Estrategia para la Gestión Sostenible de Residuos Sólidos

Durante la operación de la zona de alberca se mantendrá la separación, recolección y almacenamiento temporal de los residuos generados por usuarios y trabajadores. En la construcción del muro se controlarán específicamente restos de alambre, malla, geotextil, empaques y fragmentos de piedra. Estos materiales deberán retirarse del frente de obra y entregarse a los servicios o sitios autorizados, evitando su disposición sobre la playa, escurrimientos o medio marino.

ESA05. Estrategia de Fortalecimiento Integral de Resiliencia Comunitaria

Esta estrategia promueve infraestructura adaptada a las condiciones climáticas y geográficas de cada región. El muro de gaviones responde a la exposición de las instalaciones existentes ante oleaje y mareas altas; sin embargo, su congruencia dependerá de que el diseño se sustente en las condiciones específicas del frente costero y considere estabilidad, socavación, resistencia de materiales y posibles efectos sobre las áreas colindantes. Después de eventos hidrometeorológicos deberán realizarse inspecciones para detectar desplazamientos, deformaciones o pérdida del material pétreo.



ESA06. Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático

El POTDUEG establece como línea de acción el reforzamiento de la infraestructura urbana de la zona costera para brindar mayor protección frente a los impactos del cambio climático. En correspondencia, el proyecto incorpora un muro de gaviones de 533.00 m² para reducir la exposición de la zona de alberca ante el oleaje, las mareas altas y los procesos erosivos. La obra se vincula principalmente con el componente de adaptación; por ello, deberá acompañarse de seguimiento periódico de la estabilidad del muro y de las condiciones de la playa, a fin de verificar que no provoque erosión o socavación en sectores adyacentes.

ESUT01. Estrategia para el Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible

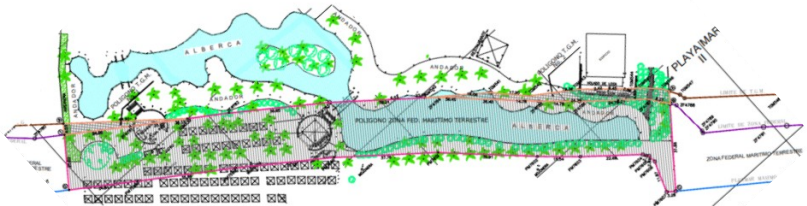
El proyecto aprovecha infraestructura previamente construida dentro de un desarrollo turístico consolidado. No contempla cambio de uso del suelo, apertura de vialidades, ampliación de redes urbanas ni ocupación de superficies ajenas al polígono evaluado. La intervención nueva se limita al muro de gaviones y deberá mantenerse dentro de los 533.00 m² establecidos en el proyecto.

ESUT05. Estrategia de Prevención y Mitigación de Riesgos Hidrometeorológicos y Geológicos

La estrategia contempla la reducción de la vulnerabilidad estructural de la infraestructura turística frente a peligros naturales. El proyecto se relaciona directamente con esta disposición porque el muro tiene como finalidad proteger instalaciones existentes expuestas a la dinámica costera. Su ejecución deberá ajustarse a las especificaciones técnicas, permisos y medidas ambientales aplicables, sin asumir que la sola colocación del muro elimina el riesgo. Su comportamiento deberá revisarse particularmente después de tormentas, huracanes y marejadas.

EDE03. Estrategia de Turismo Sostenible e Inclusivo

La zona de alberca constituye una amenidad existente del Condominio Maestro La Isla Residences. Su permanencia mantiene la oferta recreativa sin establecer un nuevo desarrollo turístico ni ampliar la superficie urbanizada. La congruencia con esta estrategia se sustenta en el aprovechamiento de infraestructura existente, el manejo adecuado del agua y los residuos, la conservación de las áreas verdes y la

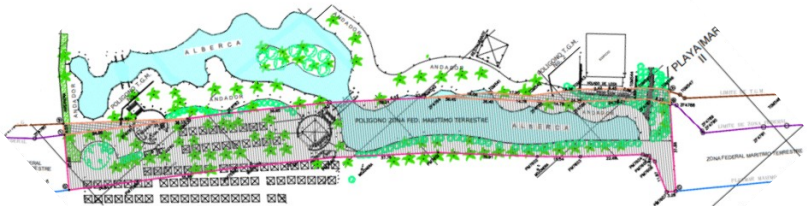


aplicación de medidas para evitar afectaciones a la playa durante la construcción del muro.

Lineamientos

Vinculación;

Criterio	Vinculación
Ahu19	Se prohíbe depositar o quemar residuos en playas, escurrimientos, predios baldíos o sitios no autorizados. Los residuos de operación y construcción serán recolectados a través de los contenedores de basura que se encuentran distribuidos en la zona de alberca para su almacén temporal, para que finalmente sean trasladados a sitios autorizados, ya sea por una empresa privada contratada o el equipo de saneamiento del municipio.
Ahu20	Los residuos urbanos, de manejo especial y, en su caso, peligrosos deberán manejarse conforme a su clasificación y mediante prestadores autorizados cuando resulte aplicable.
Ahu23	Los residuos del servicio turístico serán separados y almacenados temporalmente en contenedores identificados antes de su recolección.
Ahu25	No se contempla la remoción de áreas verdes ni vegetación ornamental. Las superficies colindantes al muro deberán delimitarse para evitar afectaciones durante el movimiento de materiales. Únicamente se prevé la remoción del mobiliario que es de manera temporal, para posteriormente terminado el muro, volver a realizar su colocación en el mismo sitio.
Tur08	La presentación de esta MIA P atiende directamente el criterio, al someter a evaluación la permanencia y operación de la infraestructura existente y la construcción del muro, considerando efectos sobre ecosistemas, biodiversidad, servicios ambientales y paisaje.
Tur09	La zona de alberca utiliza infraestructura sanitaria existente y contempla manejo integral de residuos. No se permitirán descargas de aguas residuales o agua de mantenimiento hacia la playa.



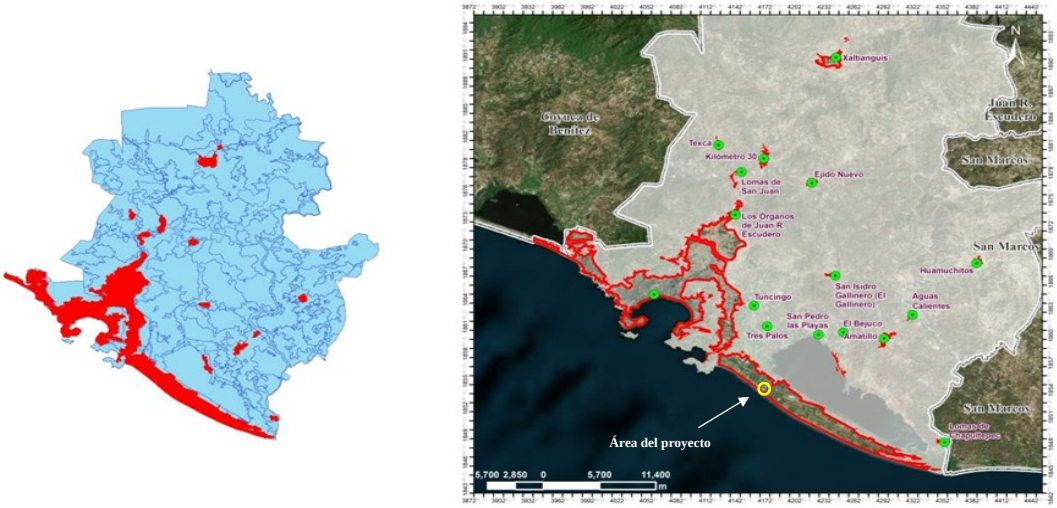
III.1.2. Programa De Ordenamiento Ecológico Local Participativo Del Territorio Del Municipio De Acapulco De Juárez, Guerrero; POEL-Acapulco.

El POEL del Municipio de Acapulco, Guerrero, se fundamenta en el Artículo 20 BIS 4, del Capítulo IV que trata de los “Instrumentos de la Política Ambiental”, Sección II “Ordenamiento Ecológico del Territorio” consagrados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; LGEEPA, que establece que “Los programas de ordenamiento ecológico local serán expedidos por las autoridades municipales”. El Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Acapulco, incluye un sistema de seguimiento y monitoreo, que permite evaluar la eficacia de las estrategias y acciones implementadas y realizar ajustes en caso de ser necesario en futuros procesos de actualización. En este sentido, las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) representan la unidad básica para la administración del territorio municipal, y en su conjunto forman el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET).

Con base en la Gaceta Oficial del H. Ayuntamiento del Municipio de Acapulco de Juárez, el 16 de mayo de 2024 quedo publicado el Programa de Ordenamiento Local Participativo del Territorio del Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, el cual se estructuro en 102 Unidades de Gestión Ambiental y 5 Políticas Ambientales.

La siguiente imagen muestra la ubicación del proyecto dentro de la UGA Fin-13, así como el cuadro en la que se presenta las características ambientales, índices de aptitud y criterios ecológicos aplicables, los cuales sirven de base para establecer la congruencia del proyecto y precisar la forma en que se dará cumplimiento a este ordenamiento.

Figura. Imagen mapa UGA Fin 13, del Programa de Ordenamiento Ecológico Local Participativo del Territorio del Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero; POEL-Acapulco, 2024.

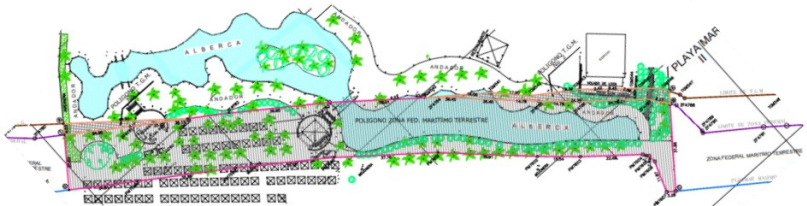




A continuación, se presenta las características que rigen a la UGA 13:

UGA Fin 13	Política: Aprovechamiento sustentable	
Lineamiento general: Promover el mejoramiento urbano de aquellos barrios de la ciudad que presenten condiciones de rezago y con malas condiciones para una vida digna de las personas. Las acciones de mejoramiento se realizarán bajo un modelo de desarrollo urbano, ordenado, socialmente integrador, económicamente productivo y competitivo, ambientalmente amable y capaz de sostenerse a través del tiempo. Se garantizarán los ejes de la nueva agenda urbana: inclusión urbana, derecho la ciudad, accesibilidad universal e igualdad de género.		
Aptitudes	**Asentamientos humanos:** 7.3/10	**Agropecuario:** 1.7/10
	Conservación: 0.5/10	**Turismo:** 6.1/10
	Índice de prioridad para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad: 0.8/10	**Índice de cobertura vegetal:** 1.1/10
Datos ambientales	**Fijación de carbono:** 32.1 ton/ha/año	**Sensibilidad de los ecosistemas por fragmentación:** 1.3/10
	Prioridad de ecosistemas: 0.4/10	**Índice de retención de suelos:** 1.6/10
	Sensibilidad de la vegetación por fragmentación: 0.7/10	**Erosión:** 1.6 ton/ha/año
	Potencial para recarga del acuífero: 5.8/10	**Riqueza de especies:** 6.0/10
Estrategias ecológicas, usos del suelo y criterios ecológicos	**Estrategias ecológicas:** E013, E0014, E0015, E0017, E0018, E0019, E0020, E0021, E0028, E0029, E0030, E0033, E0039, E0044,	
	Usos permitidos: El uso de suelo queda sujeto a lo establecido en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez.	
	Usos no permitidos: El uso de suelo queda sujeto a lo establecido en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez.	
	Criterios de regulación ecológica: : EqU01, EqU02, EqU03, EqU04, EqU05, EqU06, EqU07, AshU01, AshU02, AshU03, AshU04, AshU05, AshU06, AshU07, AshU08, AshU09, AshU10, AshU11, AshU12, AshU13, AshU14, AshU15, AshU16, HTu01, HTu02, HTu03, HTu04, HTu05, HTu06, HTu07, HTu08, HTu09, IPa01, IPa02, IPa03, IPa04, IPa05, IPa06, IPa07, IPa08, IPa09, IPa10, IPl01, IPl02, IPl03, IPl04, IPl05, IPl06, IPl07, IPl08, IPl09, IPl10, IPl11, IPl12, IPl13, IPl14, IPp01, IPp02, IPp03, IPp04, IPp05, IPp06, IPp07, IPp08, IPp09, Tal01, Tal02, Tal03, Tal04, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tur01, Tur02, Tur03, Tur04, Tur05, Tur06, Tur07.	

Vinculación; El proyecto se localiza dentro de la UGA Fin-13, para la cual se establece una política de aprovechamiento sustentable. Su lineamiento general se orienta al mejoramiento urbano bajo un modelo ordenado, productivo, competitivo y ambientalmente responsable. Así como, es congruente con la vocación territorial de esta unidad debido a que corresponde a infraestructura turística y recreativa integrada a un desarrollo inmobiliario previamente establecido. Su alcance comprende la permanencia, operación y mantenimiento de la zona de alberca y sus instalaciones complementarias, así como la construcción de un muro de gaviones de 533.00 m² en el frente costero.

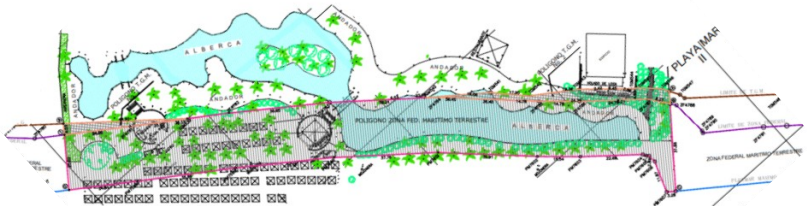


La operación de la infraestructura existente no requiere cambio de uso del suelo, ampliación del conjunto inmobiliario, apertura de nuevas vialidades ni extensión de las redes de servicios. Las actividades se concentran dentro de una superficie previamente intervenida y destinada desde hace más de diez años al uso turístico y recreativo. Por su parte, la construcción del muro constituye una intervención adicional y puntual en el frente costero, por lo que su compatibilidad con la política de aprovechamiento sustentable estará sujeta al control de la superficie de obra y a la aplicación de medidas para prevenir afectaciones sobre la playa y el medio marino.

En relación con las aptitudes territoriales, la UGA Fin-13 presenta valores de 7.3/10 para asentamientos humanos y 6.1/10 para turismo, lo que refleja una correspondencia territorial con el uso que actualmente se desarrolla en el Condominio Maestro La Isla Residences. El proyecto no introduce una actividad diferente ni incompatible, sino que mantiene el funcionamiento de infraestructura recreativa asociada al desarrollo turístico existente.

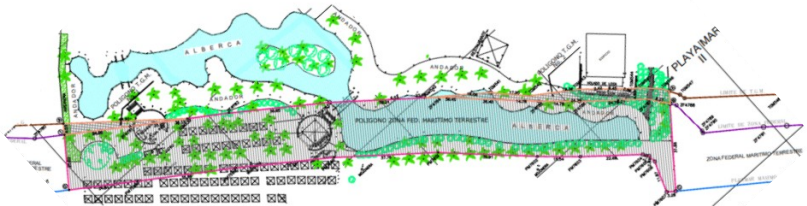
Respecto de los indicadores ambientales, la UGA presenta valores bajos de prioridad para la conservación de los ecosistemas, biodiversidad y cobertura vegetal. Sin embargo, estos valores no significan que el área carezca de importancia ambiental ni eximen al proyecto de prevenir impactos. Debido a la ubicación costera y a la presencia de ZOFEMAT y Terrenos Ganados al Mar, deberán conservarse la vegetación existente, la calidad del agua, la superficie de playa y las condiciones ambientales de las áreas colindantes. El potencial de recarga del acuífero de 5.8/10 deberá considerarse particularmente durante la excavación del muro de gaviones. En caso de presentarse agua por la proximidad del nivel freático, el bombeo será temporal y se limitará al área de trabajo. El agua extraída deberá pasar por un sistema de sedimentación o decantación antes de su descarga, evitando incorporar al ambiente costero sólidos suspendidos, residuos, aceites, combustibles u otras sustancias contaminantes.

La riqueza de especies, con un valor de 6.0/10, también deberá considerarse durante la ejecución de la obra. Previamente al inicio de los trabajos se verificará la ausencia de fauna en el frente de intervención y, en caso de observar ejemplares de tránsito ocasional, se suspenderán temporalmente las actividades para permitir su desplazamiento. Asimismo, no se contempla la remoción de vegetación ornamental ni la afectación de las poblaciones de vegetación costera presentes en áreas colindantes.



La construcción del muro responde a la exposición de las instalaciones frente al oleaje, las mareas altas y los procesos erosivos. No obstante, su función de protección no permite asumir automáticamente que producirá un beneficio ambiental. Para mantener congruencia con la política de aprovechamiento sustentable, la obra deberá ejecutarse conforme a su diseño técnico, permanecer dentro de los 533.00 m² autorizados y contar con seguimiento de posibles efectos de socavación, acumulación de arena o desplazamiento de la erosión hacia sectores vecinos.

Durante la preparación del sitio y construcción se controlará la excavación, el posible bombeo, el almacenamiento de piedra, el armado de las mallas y la generación de residuos. No se permitirá la disposición de materiales sobre superficies distintas al frente autorizado ni su arrastre por el oleaje. Al terminar los trabajos se retirarán restos de alambre, malla, geotextil, empaques, fragmentos de piedra y cualquier material ajeno a las condiciones finales del sitio. En la etapa operativa se mantendrán los sistemas existentes de recirculación, filtración y desinfección del agua de la alberca. Los residuos generados por los usuarios y por las actividades de mantenimiento serán separados, almacenados temporalmente y entregados al servicio de recolección correspondiente. No se realizarán descargas directas de aguas residuales, agua de mantenimiento o productos químicos hacia la playa o el medio marino.



III.2. 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).

III.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido significativamente alterado por la actividad humana, y cuyos ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservados y restaurados. Estas áreas son productoras de beneficios ecológicos ampliamente reconocidos y valorados a nivel nacional e internacional (CONANP, 2009).

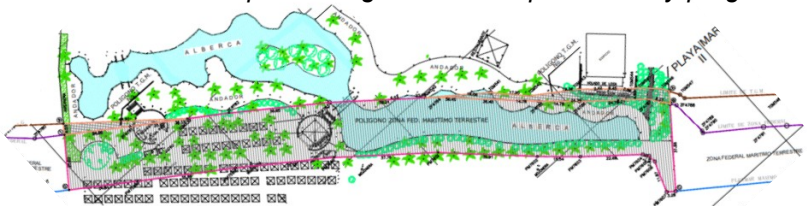
En el estado de Guerrero, la superficie ocupada por ANP es de 5,983.58 ha, distribuidas en diferentes categorías de manejo: Parques Nacionales, Santuarios y Reservas de la Biosfera, las cuales se encuentran decretadas por su valor escénico, científico, educativo, de recreo, histórico y biológico (CONANP, 2021).

De acuerdo con el inventario federal, las ANP presentes en Guerrero son:

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

Categoría	Área natural protegida	Ubicación	Fecha de decreto	Ecosistemas	Superficie (ha)
Parque Nacional	El Veladero	Acapulco de Juárez	29 /11/ 2000	Selva baja caducifolia	3,617.41
	General Juan Álvarez	Chilapa de Álvarez	30 /05/ 1964	Bosque de pino-encino	528.00
	Grutas de Cacahuamilpa	Pilcaya y Taxco de Alarcón	23 /04/1936	Selva baja caducifolia	1,600.00
Santuario	Playa de Tierra Colorada	Cuajinicuilapa y Marquelia	16 /07/ 2002	Selva 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; Con la finalidad de determinar la posible interacción del proyecto con Áreas Naturales Protegidas (ANP) de jurisdicción federal, se realizó una consulta espacial mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). A partir del análisis cartográfico efectuado, se constató que el área donde se localiza el proyecto "Zona de Alberca del Condominio Maestro La Isla Residences" **no se encuentra dentro de los límites de ninguna Área Natural Protegida federal ni presenta superposición con polígonos sujetos a algún esquema de protección decretado por la Federación**.

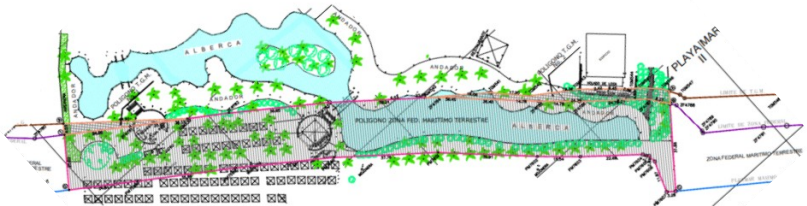
La revisión de las Áreas Naturales Protegidas presentes en el estado de Guerrero, incluyendo parques nacionales, santuarios y reservas de la biosfera administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), permitió corroborar que el sitio del proyecto se localiza fuera de dichas áreas y de sus zonas de influencia directa. En este sentido, desde el punto de vista territorial y ambiental, la operación del proyecto resulta compatible con los instrumentos de conservación de competencia federal aplicables al área de estudio.

Bajo esos antecedentes, se presenta el siguiente mapa de ubicación del proyecto en relación con las Áreas Naturales Protegidas más cercanas, donde se aprecia claramente que el predio se encuentra fuera de sus límites y zonas de influencia.

Imagen. Mapa de Ubicación del Poryceto respecto a las Áreas Naturales Protegidas Fderales de Mexico.



Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).



II.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas

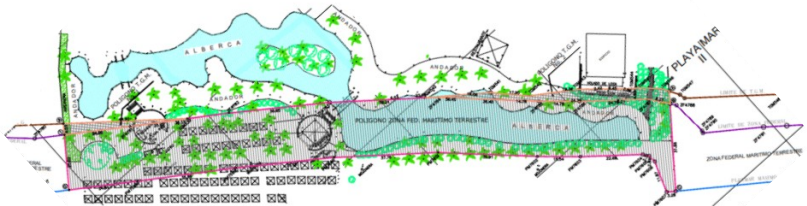
Con base en los artículos 50 y 51, fracción III, inciso c) del Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, las autoridades estatales ponen a disposición del público la información correspondiente a las Áreas Naturales Protegidas de competencia local.

En el estado de Guerrero, las ANP estatales incluyen categorías como Parques Estatales y Reservas Estatales, destinadas a la conservación de ecosistemas como la selva baja caducifolia, bosques de encino-pino y bosques tropicales caducifolios. En la siguiente tabla se presenta el listado de las Áreas Naturales Protegidas Estatales del Estado de Guerrero, con su ubicación, fecha de decreto, ecosistemas representados y superficie total:

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

Categoría	Área natural protegida	Ubicación	Fecha de decreto	Ecosistemas	Superficie total (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.

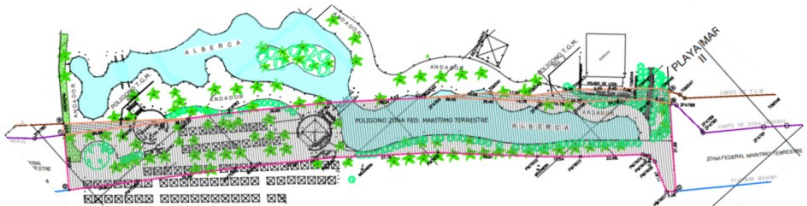


Vinculación; De acuerdo con el análisis cartográfico realizado mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el polígono del proyecto, no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida de competencia estatal, municipal, ejidal, comunitaria o privada, ni se identificó superposición con sus límites o zonas de influencia inmediata.

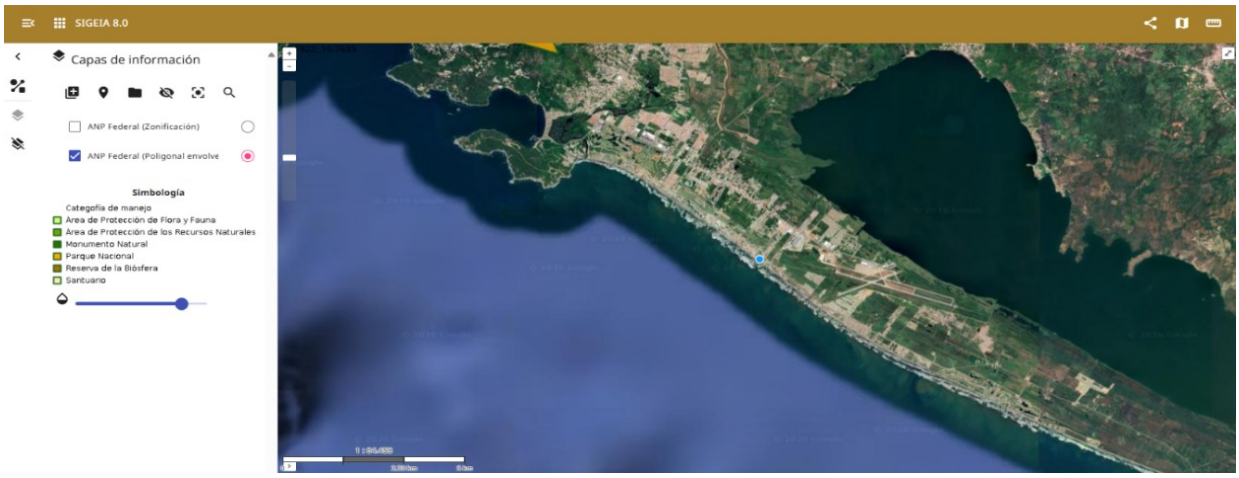
El Área Natural Protegida estatal más cercana corresponde al Parque Estatal Bicentenario, localizado en el municipio de Acapulco de Juárez. No obstante, éste se encuentra separado espacialmente del área del proyecto, por lo que las actividades evaluadas no incidirán directamente sobre su superficie, ecosistemas u objetivos de conservación. El proyecto comprende dos componentes: la permanencia, operación y mantenimiento de la zona de alberca y sus instalaciones complementarias existentes, así como la construcción de un muro de gaviones de 533.00 m² en el frente costero. Ambas intervenciones se desarrollarán fuera de los polígonos de las áreas protegidas identificadas.

La operación de la zona de alberca se mantendrá dentro de la superficie actualmente ocupada, sin desmontes, cambio de uso del suelo o ampliación hacia áreas naturales. Por su parte, la construcción del muro se limitará al polígono definido en la franja costera y contemplará medidas para controlar la excavación, el posible bombeo, la generación de sedimentos y el manejo de residuos, evitando su dispersión hacia áreas distintas al frente de trabajo.

No se prevén afectaciones directas sobre la vegetación, fauna, hábitats o servicios ambientales de las Áreas Naturales Protegidas estatales, municipales, ejidales, comunitarias o privadas identificadas. Tampoco se anticipa la fragmentación de sus ecosistemas ni la interrupción de corredores que mantengan una relación funcional comprobable con dichas áreas.



Mapa de Ubicación del Proyecto respecto a Áreas naturales protegidas de jurisdicción federal en el estado de Guerrero.

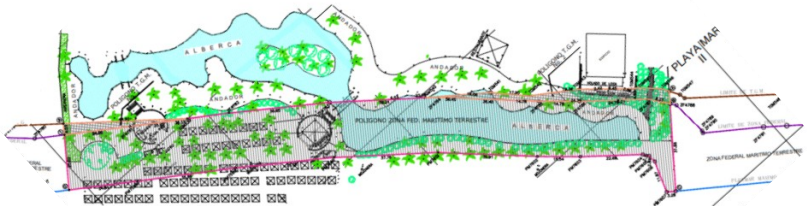


Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

Mapa de Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, o Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.



Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).



III. 2.3. 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).

III. 2.4. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

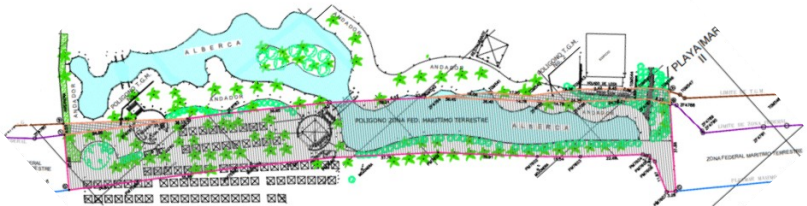
Las Regiones Terrestres Prioritarias corresponden a unidades físico-temporales que, desde el punto de vista ambiental, destacan por su biodiversidad y endemismo, representando oportunidades significativas para la conservación (CONABIO, 2008).

En México se han identificado 152 RTP, cubriendo una superficie total de 515.55 km2. Dentro del Estado de Guerrero, seis de estas regiones han sido catalogadas como prioritarias: El Cañón del Zopilote, Infernillo, Sierra Madre del Sur de Guerrero, Sierra Nanchital, Sierras de Taxco – Huautla y Sierras Triqui – Mixteca.

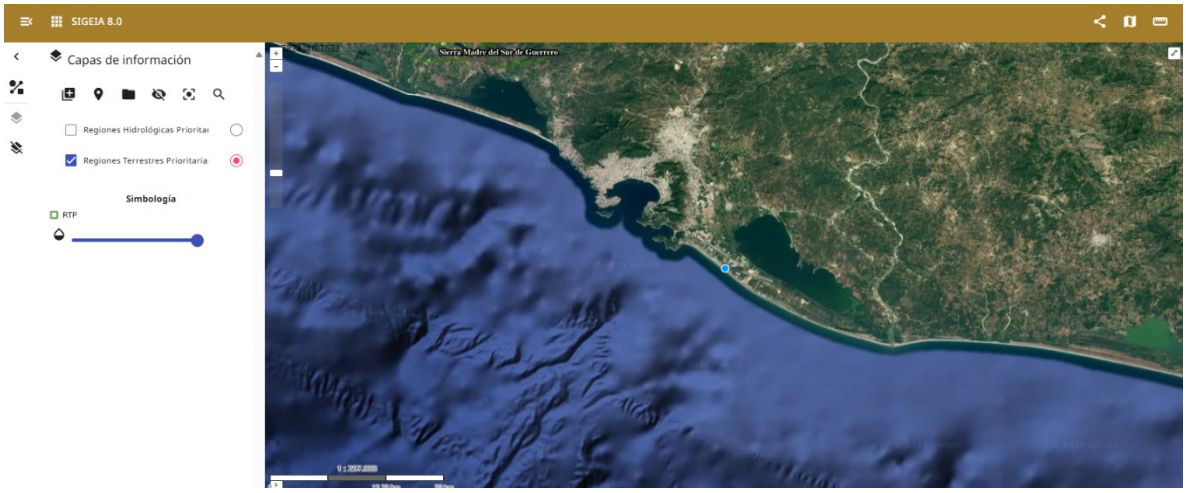
Vinculación; Teniendo en cuenta la ubicación del proyecto y con base en el análisis cartográfico realizado mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se determinó que el proyecto "Zona de Alberca del Condominio Maestro La Isla Residences", localizado en la Zona Diamante del municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, **no se encuentra dentro ni colinda con ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP)**. En ese sentido, las actividades de operación y mantenimiento previstas no interfieren con los objetivos de conservación de estas áreas ni generan afectaciones directas o indirectas sobre los ecosistemas y recursos naturales que éstas resguardan.

Por lo anterior, se considera que el proyecto es compatible con los criterios de conservación aplicables a las Regiones Terrestres Prioritarias y resulta ambientalmente viable respecto a este componente.

A continuación, se presenta el mapa de ubicación del proyecto respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias identificadas en el área de influencia, donde se observa que el predio se localiza fuera de sus límites y sin superposición con los polígonos de conservación correspondientes.



Mapa Región Terrestre Prioritaria



Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

III. 2.5. Regiónes hidrológicas prioritarias.

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) constituyen unidades territoriales identificadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) como áreas estratégicas para la conservación y manejo sustentable de los recursos hídricos del país. Su delimitación se realizó mediante un proceso de evaluación multidisciplinaria que consideró aspectos relacionados con la biodiversidad, el valor ambiental de los recursos bióticos y abióticos, la integridad ecológica de los ecosistemas acuáticos, así como los riesgos y amenazas que enfrentan los cuerpos de agua continental es y costeros (Arriaga et al., 2000).

Las RHP comprenden cuencas, subcuencas, ríos, lagunas, humedales, esteros y otros sistemas acuáticos que presentan relevancia ecológica debido a su riqueza biológica, funciones hidrológicas, conectividad ecológica o por constituir áreas de importancia para la conservación de especies y ecosistemas asociados al agua. Estas regiones representan un instrumento técnico de referencia para la planeación ambiental y la evaluación de proyectos susceptibles de generar efectos sobre los recursos hídricos.

Para su clasificación, la CONABIO estableció distintos criterios de prioridad, entre los que destacan las regiones de alta biodiversidad (AAB), las regiones amenazadas (AA), las regiones de uso por sectores (AU) y las regiones con insuficiente conocimiento científico (AD). Dichos criterios permiten identificar los principales



atributos ambientales y problemáticas presentes en cada región, contribuyendo a la definición de estrategias para su conservación y manejo sustentable.

A nivel nacional se reconocen 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias, distribuidas en las principales cuencas del territorio mexicano, las cuales abarcan desde ecosistemas de montaña y sistemas fluviales hasta humedales costeros y cuerpos lagunares de alta relevancia ecológica (CONABIO, 2024).

Dicho lo anterior, delimitaremos estas regiones, a solo regiones prioritarias que se encuentran en el Estado de Guerrero y en sus zonas de influencia de acuerdo con los registros por la CONABIO.

Tabla. Regiones Hidrológicas Prioritarias identificadas por la CONABIO para el estado de Guerrero y su zona de influencia.

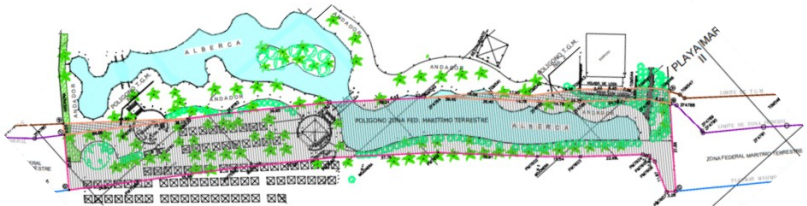
No.	Región Hidrológica Prioritaria		
26	Ríos Colcomán y Nexpa	**29**	Río Papagayo - Acapulco
27	Cuenca baja del Río Balsas	**30**	Cuenca alta del Río Ometepec
28	Río Atoyac – Laguna de Coyuca	**31**	Río Verde - Laguna de Chacahua

Con la finalidad de identificar la relación espacial del proyecto con las Regiones Hidrológicas Prioritarias reconocidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se realizó una consulta cartográfica mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Mapa Región Hidrológica Prioritaria



Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).



Vinculación; De acuerdo con la regionalización establecida por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), **el proyecto "Zona de Alberca del Condominio Maestro La Isla Residences" se localiza dentro de la Región Hidrológica Prioritaria número 29, denominada "Río Papagayo - Acapulco"**, reconocida por su importancia ecológica y por la presencia de ecosistemas asociados a la dinámica hidrológica de la región costera de Guerrero.

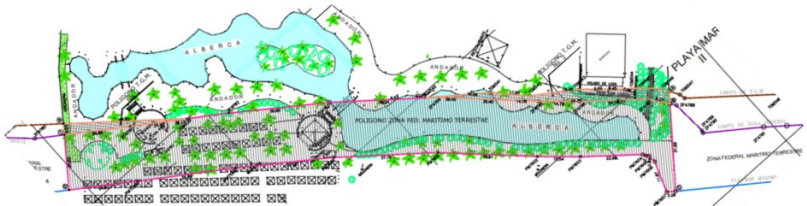
Teniendo en cuenta que, sin contemplar la modificación de cauces, cuerpos de agua naturales, humedales o áreas con atributos hidrológicos relevantes, así como no se prevén actividades que impliquen cambio de uso de suelo, remoción de vegetación o alteraciones a los procesos hidrológicos de la región, concluyendo que las acciones previstas son compatibles con los objetivos de conservación y manejo sustentable asociados a la Región Hidrológica Prioritaria 29 "Río Papagayo - Acapulco".

III. 2.6. Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

Las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) constituyen unidades espaciales identificadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) como áreas de relevancia para la conservación y manejo sustentable de los ecosistemas marinos de México. Su delimitación fue realizada mediante un proceso de evaluación multidisciplinaria en el que se consideraron criterios ambientales, económicos y de amenaza, relacionados con la biodiversidad marina, los procesos oceanográficos, las zonas de reproducción, alimentación, refugio y migración de especies, así como la importancia económica de los recursos marinos (Arriaga et al., 1998; CONABIO, 2024).

Las RMP comprenden espacios marinos y costeros con alto valor ecológico, incluyendo áreas de concentración de biodiversidad, sitios de importancia pesquera, zonas de aprovechamiento turístico y regiones que albergan procesos oceanográficos relevantes para el funcionamiento de los ecosistemas marinos.

Para su clasificación, la CONABIO estableció diferentes categorías de prioridad: áreas de alta biodiversidad (AB), áreas amenazadas (AA), áreas de uso por sectores (AU) y áreas con falta de información para la conservación de la biodiversidad (AFI). Dichos criterios permiten identificar los principales atributos ecológicos y las presiones ambientales presentes en cada región, facilitando la definición de estrategias para su conservación y manejo sustentable.



A nivel nacional se reconocen 70 Regiones Marinas Prioritarias, distribuidas tanto en el Océano Pacífico como en el Golfo de México y Mar Caribe (CONABIO, 2024). Para efectos del presente estudio, se identificaron las Regiones Marinas Prioritarias que se localizan frente a las costas del estado de Guerrero y su zona de influencia, de acuerdo con la cartografía oficial de la CONABIO, a continuación, se presenta la siguiente tabla:

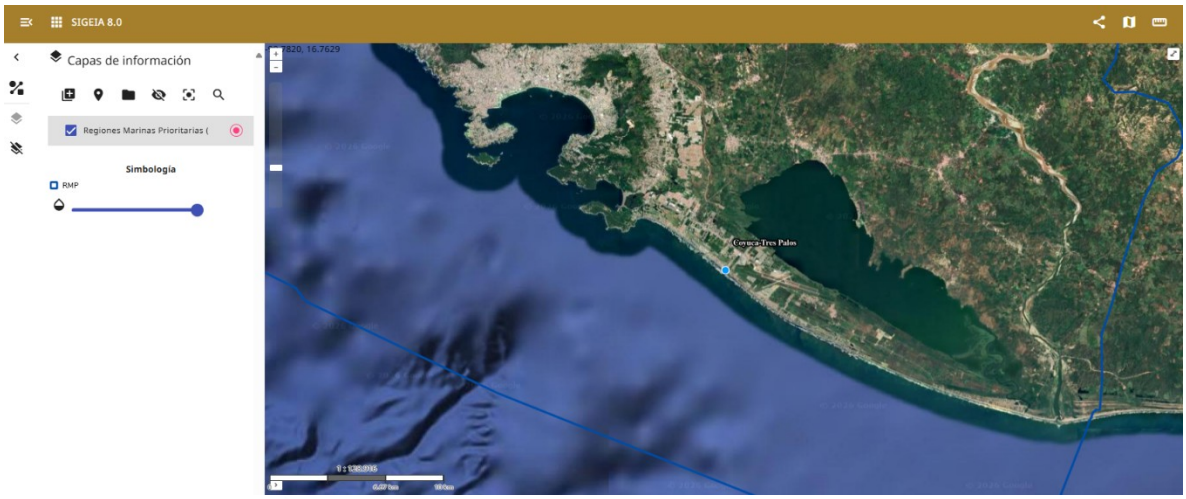
Tabla. Regiones Marinas Prioritarias identificadas para el estado de Guerrero y su zona de influencia.

No.	Regiones Marinas Prioritarias		
32	Coyuca - Tres Palos	**35**	Puerto Ángel - Mazunte
33	Copala - Punta Maldonado	**36**	Huatulco
34	Chacahua - Escobilla		

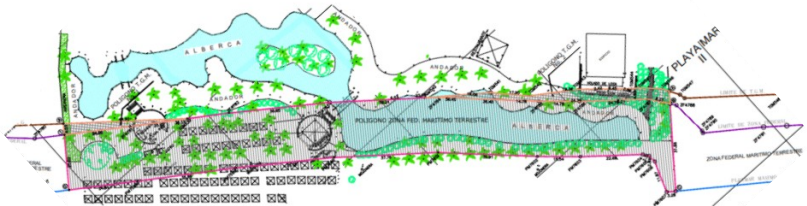
Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2024).

Con la finalidad de identificar la relación espacial del proyecto con las Regiones Marinas Prioritarias reconocidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se realizó una consulta cartográfica mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Mapa Región Marina Prioritaria



Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), SEMARNAT.



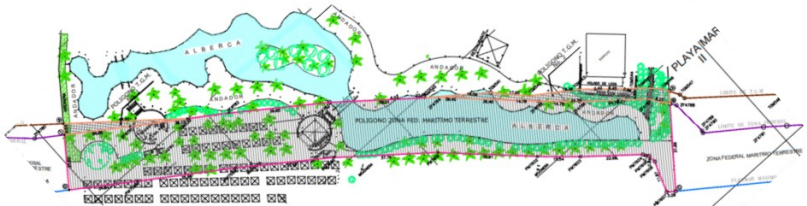
Vinculación; De acuerdo con la regionalización establecida por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la información cartográfica consultada mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el proyecto “Zona de Alberca del Condominio Maestro La Isla Residences” se localiza dentro del ámbito de influencia de la Región Marina Prioritaria No. 32 “Coyuca- Tres Palos”, reconocida por su relevancia ecológica asociada a ecosistemas costeros, lagunares y marinos de la región de Acapulco.

Derivado que las actividades se limitan exclusivamente a la operación y mantenimiento de infraestructura recreativa existente y que no se contemplan obras de construcción, ampliación, modificación de la línea de costa, intervención de ecosistemas marinos, extracción de recursos naturales, dragados, rellenos o vertimientos al medio marino, no se prevén impactos que alteren los procesos ecológicos, la biodiversidad o las funciones ambientales que motivaron el establecimiento de la Región Marina Prioritaria No. 32 “Coyuca–Tres Palos”, por lo que las actividades del proyecto resultan compatibles con los objetivos de conservación y manejo sustentable asociados a dicha región.

III. 2.7. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA’s)

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) constituyen sitios identificados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en coordinación con organizaciones especializadas como BirdLife International, cuya finalidad es reconocer y promover la conservación de áreas relevantes para la protección de especies de aves y sus hábitats. Estas áreas son delimitadas con base en criterios biológicos, ecológicos y de distribución de especies, considerando aspectos como la presencia de aves amenazadas, endémicas, migratorias o con requerimientos específicos de conservación (CONABIO, 2024).

El programa AICA inició en México durante la década de 1990 como parte de una estrategia internacional para identificar sitios prioritarios para la conservación de las aves. Actualmente, la red nacional está integrada por 243 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, las cuales concentran una alta representación de la avifauna del país y constituyen una herramienta de apoyo para la planeación ambiental, la investigación científica y la conservación de la biodiversidad (CONABIO, 2024).



Para la delimitación del proyecto, y con la finalidad de finalidad de identificar la relación espacial del proyecto con las AICAs reconocidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se realizó una consulta cartográfica mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

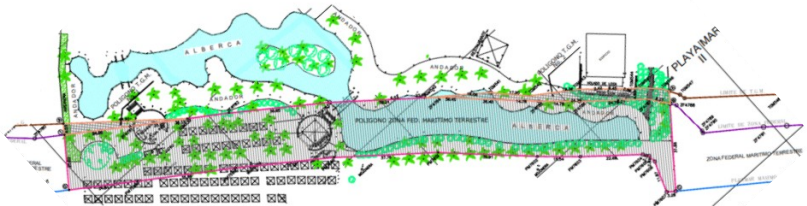
Mapa. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) y ubicación del proyecto.



Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA),

Vinculación; De acuerdo con la información cartográfica obtenida mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), **el proyecto "Zona de Alberca del Condominio Maestro La Isla Residences" se localiza colindante del área de influencia de la AICA "Lagunas Costeras de Guerrero", ubicándose a una distancia aproximada de 2,313 metros en línea recta** respecto del polígono delimitado para esta área prioritaria.

En este sentido, el polígono de la AICA "Lagunas Costeras de Guerrero", así como la naturaleza de las actividades que se desarrollan en el sitio, no se prevén afectaciones directas o indirectas sobre las poblaciones de aves, sus áreas de alimentación, refugio, reproducción o desplazamiento, por lo que el proyecto resulta compatible con los objetivos de conservación establecidos para esta área prioritaria, toda vez **que el proyecto no se encuentra inserto de manera directa dentro de la AICA "Laguna Costeras de Guerrero"**, y derivado que el proyecto únicamente se limita a su etapa operativa y de mantenimiento, por lo que resulta vialmente compatible sus actividades operativas de la zona de alberca.



III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano.

III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND)2025-2030

El Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 (PND) constituye el instrumento rector de la planeación nacional mediante el cual el Gobierno de México establece los objetivos, estrategias y prioridades que orientarán las acciones de la Administración Pública Federal durante el periodo 2025-2030. Dicho instrumento fue aprobado por la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión el 10 de abril de 2025 y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 15 de abril de 2025, mediante el Decreto por el que se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030. Su propósito es consolidar un modelo de desarrollo basado en el bienestar social, la justicia, la prosperidad compartida y la sustentabilidad ambiental, mediante políticas públicas orientadas al desarrollo económico, la protección de los recursos naturales y el fortalecimiento de los derechos de la población.

El PND se estructura en cuatro ejes generales:

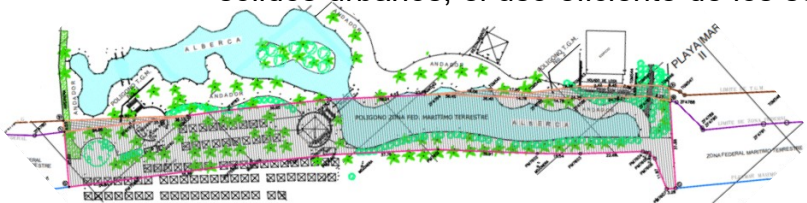
- Gobernanza con justicia y participación ciudadana;
- Desarrollo con bienestar y humanismo;
- Economía moral y trabajo; y
- Desarrollo sustentable,

Así como tres ejes transversales:

- Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres
- Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional
- Derechos de los pueblos indígenas y afromexicanos

Particularmente, el eje General 4, Desarrollo Sustentable reconoce que el bienestar de la población debe fortalecerse mediante la protección de los ecosistemas, el aprovechamiento responsable de los recursos naturales, la conservación ambiental, el uso eficiente del agua y la atención de los efectos derivados del cambio climático. Asimismo, establece la importancia de impulsar actividades económicas compatibles con la sustentabilidad y el desarrollo regional ordenado.

Vinculación; El proyecto contribuye al mantenimiento de la infraestructura destinada a la prestación de servicios recreativos y turísticos, favoreciendo la permanencia de actividades económicas vinculadas al sector turístico de la región, bajo criterios de operación ordenada y cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable. De igual forma, contempla acciones para el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, el uso eficiente de los servicios hidráulicos y sanitarios, así como



labores periódicas de limpieza y mantenimiento que contribuyen a prevenir afectaciones al entorno.

Por lo anterior, se considera que el proyecto es compatible con los objetivos de desarrollo sustentable, protección ambiental y aprovechamiento responsable de la infraestructura existente promovidos por el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, al no generar modificaciones significativas en las condiciones ambientales del sitio y favorecer la continuidad de una actividad turística ya establecida.

Tabla. Ejes generales y ejes transversales del PND 2025 – 2030, pág 14.

Eje	Objetivo	Vinculación
Desarrollo con bienestar y humanismo	Impulsar el bienestar mediante actividades económicas ordenadas	El proyecto mantiene infraestructura recreativa existente que forma parte de un desarrollo turístico consolidado.
Economía moral y trabajo	Favorecer actividades económicas que generen bienestar regional	La operación de la zona de alberca contribuye a la prestación de servicios turísticos y al mantenimiento de empleos asociados.
Desarrollo sustentable	Proteger los recursos naturales y promover el aprovechamiento responsable del territorio	No implica cambio de uso de suelo, remoción de vegetación ni afectación de ecosistemas, por lo que es compatible con este eje.

III.3.2. 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:

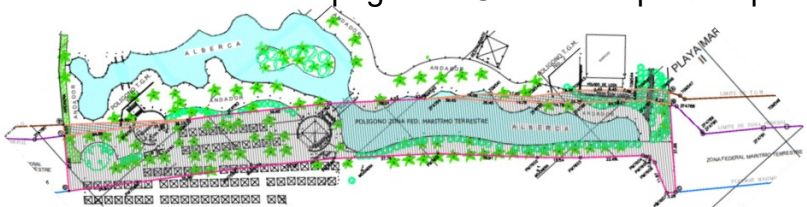
Ejes temáticos

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.***

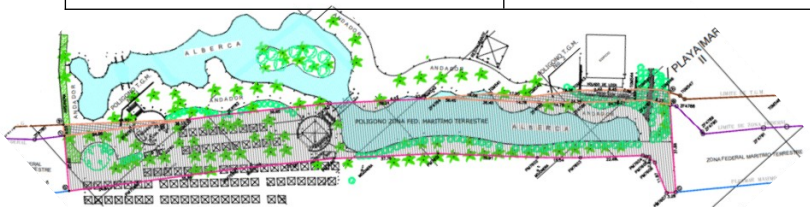
Porque todos los programas, estrategias, objetivos y esfuerzos del Gobierno del Estado, tendrán una perspectiva de género y la sensibilidad social para garantizar una administración incluyente.

C. ***Austeridad y Administración Pública Responsable***.

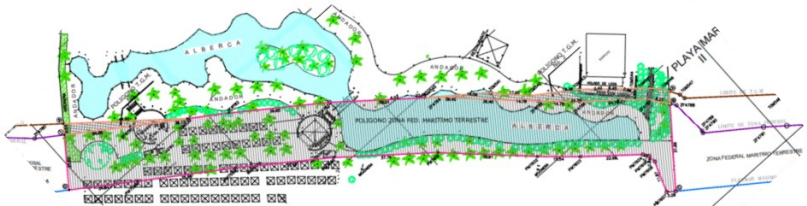
Porque el Gobierno del Estado realizará un ejercicio austero pero eficiente, que atienda las necesidades de la población para garantizar que los recursos públicos lleguen a quienes más lo necesitan.

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 2.38 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.		
2.38.2. Incrementar la estadía promedio que permita una mayor derrama económica.	2.38.2.1 Fomentar el aumento de la ocupación hotelera.	La operación y mantenimiento de la Zona de Alberca contribuye a conservar en condiciones adecuadas la infraestructura recreativa y de esparcimiento que forma parte de la oferta de servicios del Condominio Maestro La Isla Residences.



		Esto favorece la calidad de la experiencia de los usuarios y visitantes del desarrollo turístico residencial, contribuyendo indirectamente al fortalecimiento de la actividad turística y a la permanencia de la demanda de hospedaje en la zona.
	2.38.2.10 Coadyuvar con el mejoramiento de infraestructura hotelera, restaurantera y turística.	El proyecto se vincula directamente con esta línea de acción debido a que contempla actividades permanentes de operación y mantenimiento de la zona de alberca, las cuales permiten conservar la funcionalidad, seguridad e imagen de una infraestructura recreativa asociada a un desarrollo turístico residencial consolidado, contribuyendo al mantenimiento de los servicios turísticos existentes.
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 incidir asertivamente en su desarrollo, generando políticas públicas incluyentes y con perspectiva de género.	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.	La operación de la zona de alberca proporciona un espacio seguro y funcional para actividades recreativas y de esparcimiento dentro del desarrollo turístico-residencial, contribuyendo al disfrute de actividades de ocio por parte de residentes y visitantes, en cumplimiento de la normatividad aplicable en materia ambiental y de seguridad.



III.3.3. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez, Guerrero 2018- 2021.

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

De acuerdo con lo señalado en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez y en la Congruencia de Uso de Suelo - Zona Federal, Oficio núm. 298/2023, el predio donde se desarrolla el proyecto se localiza dentro de la Zona Turística (HB), la cual corresponde a áreas destinadas al aprovechamiento recreativo, turístico y de esparcimiento de la población, promoviendo la convivencia social y el disfrute de los espacios abiertos.

Esta zonificación contempla usos compatibles con infraestructura y equipamientos recreativos ubicados en espacios abiertos, incluyendo áreas deportivas, jardines, parques urbanos, plazas, playas y espacios destinados a actividades turísticas y de recreación. En ese sentido, se muestra en el siguiente mapa la zonificación correspondiente al proyecto:

Mapa E 05, Estrategia de Zonificación Secundaria del proyecto

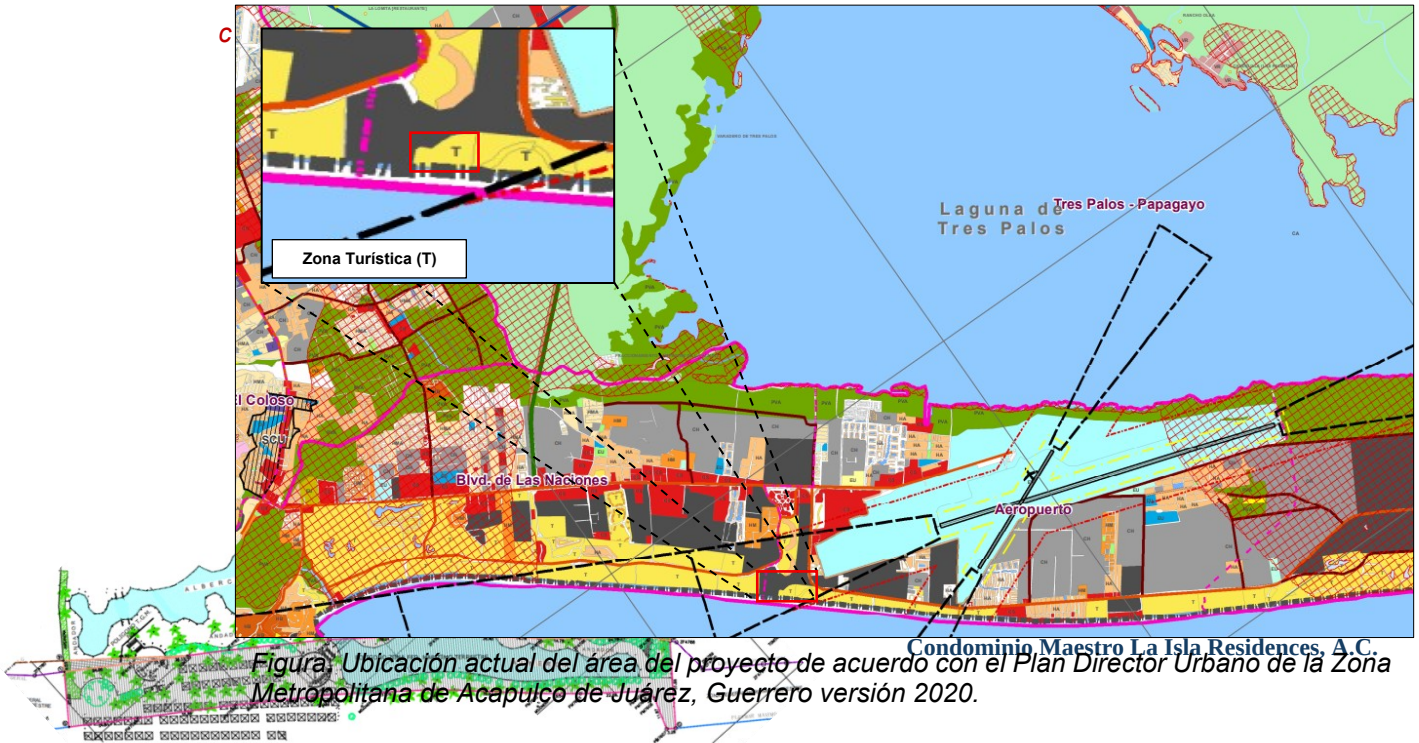


Figura. Ubicación actual del área del proyecto de acuerdo con el Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, Guerrero versión 2020.

Aunado a lo anterior, el proyecto resulta congruente con la vocación turística en el sector diamante, toda vez que las actividades a la fecha de la zona de alberca se limitan únicamente a la operación y su mantenimiento. El cual este esté a través del desarrollo turístico Condominio Maestro La Isla Residences, desarrollo que ha contribuido a la oferta de servicios turísticos al puerto de Acapulco, convirtiéndose a la fecha, en uno de los principales polos.

III.3.4. Plan Municipal de Desarrollo 2025-2027.

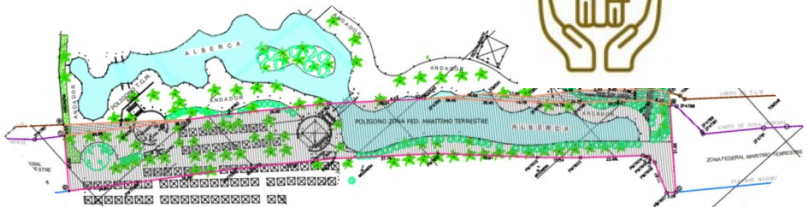
El Plan Municipal de Desarrollo de Acapulco de Juárez 2025-2027 constituye el instrumento rector de planeación de la administración pública municipal, elaborado conforme al marco jurídico federal, estatal y municipal aplicable, mediante el cual se establecen las políticas, objetivos, estrategias y líneas de acción que orientarán el desarrollo del municipio durante el periodo de gobierno 2024-2027.

El documento se integra a partir de un proceso de planeación participativa y se estructura en cuatro ejes estratégicos:

- Desarrollo Económico
- Desarrollo Ambiental
- Bienestar y Desarrollo Comunitario
- Desarrollo Institucional para la Legalidad, la Justicia y la Paz

Figura. Alusiva a los ejes temáticos y sus temas prioritarios del Plan municipal. Las figuras se tomaron del Plan Municipal de Desarrollo 2025-2027, de la página 46.





De esos cuatro ejes mencionados, derivan programas estratégicos, institucionales y acciones específicas para atender las necesidades del territorio del municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.

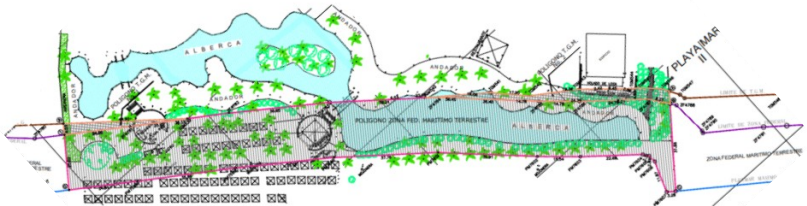
Dentro de su visión institucional, el Plan establece como propósito consolidar a Acapulco como un destino turístico nacional e internacional competitivo, promoviendo un gobierno abierto, transparente y orientado al bienestar social, la igualdad, la paz y la justicia, mediante el impulso del desarrollo económico sostenible y la protección de los recursos naturales que sustentan la actividad turística del municipio.

El Plan municipal reconoce que la recuperación económica de Acapulco depende en gran medida del fortalecimiento de la actividad turística, por lo que incorpora el Eje de Desarrollo Económico, dentro del cual se contempla el Programa Estratégico para el Crecimiento Económico de Acapulco, orientado al fortalecimiento de la competitividad turística, la atracción de inversiones y la mejora de la infraestructura y servicios asociados al sector.

Vinculación; Para el presente proyecto, cabe decir que el presente Plan presenta una vinculación directa con el Eje Desarrollo Económico y particularmente con el Programa Estratégico para el Crecimiento Económico para el puerto de Acapulco, ya que como se ha mencionado, la zona de alberca forma parte de la infraestructura recreativa y de servicios de un desarrollo turístico y residencial ya consolidado ubicado en la Zona Diamante, el cual ha contribuido desde hace varios años al mantenimiento y fortalecimiento de la oferta turística del puerto y del Estado.

De igual manera, el proyecto es congruente con el Programa Sectorial para la Gestión del Turismo Sostenible, el cual establece la necesidad de impulsar acciones orientadas a mejorar la calidad de los servicios turísticos, promover la competitividad del destino y fortalecer el aprovechamiento responsable de los recursos asociados al turismo.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto es compatible y congruente con los objetivos, estrategias y líneas de acción del Plan Municipal de Desarrollo de Acapulco de Juárez 2025-2027, al contribuir al fortalecimiento de la infraestructura turística existente, mejorar la calidad de los servicios asociados al turismo y favorecer la competitividad del destino, sin generar modificaciones que contravengan las políticas de desarrollo sustentable establecidas por el municipio.



III.4. Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto.

El proyecto se sujetará a las Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental, 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 y protección. El proyecto se sujetará al cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables en materia ambiental, las cuales establecen los criterios técnicos, especificaciones, límites permisibles y procedimientos necesarios para prevenir, mitigar y, en su caso, compensar los impactos ambientales derivados de las actividades del proyecto.

En este sentido, esas normas se encuentran incorporadas de manera transversal en las distintas etapas del proyecto desde la selección del sitio y diseño, hasta la operación, asegurando que las medidas de prevención y protección ambiental se implementen conforme a los estándares vigentes.

De acuerdo con lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA DOF 19-01-2026), corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la expedición de Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, las cuales tienen como propósito regular las actividades productivas bajo criterios de sustentabilidad, estableciendo condiciones que garanticen la protección del ambiente y la conservación de los recursos naturales.

En términos generales, las NOM ambientales se orientan a:

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 la producción, 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, y,
V. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

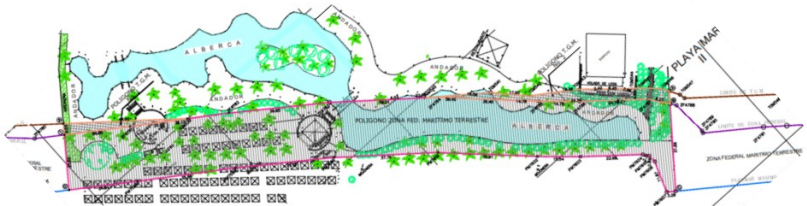


Se establece que el cumplimiento de estas disposiciones es de carácter obligatorio y constituye un elemento fundamental desde las etapas iniciales de planeación del proyecto, incluyendo la caracterización del sitio, el diseño de obras y la definición de medidas de manejo ambiental.

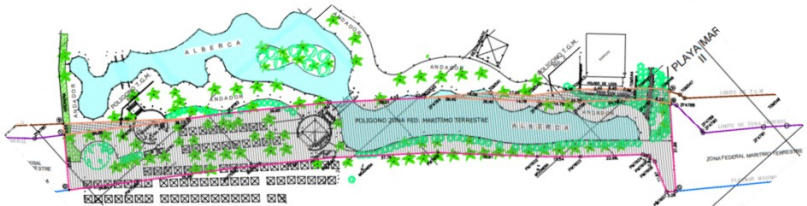
A continuación, se presentan las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental que resultan aplicables al proyecto denominado "Zona de Alberca del Condominio Maestro La Residences", en el Municipio de Acapulco, Guerrero, acompañadas de una breve vinculación respecto a su cumplimiento en el desarrollo de las actividades:

Tabla. Se presenta el listado de las normas oficiales mexicanas (NOM) que se vinculan de manera directa con el proyecto:

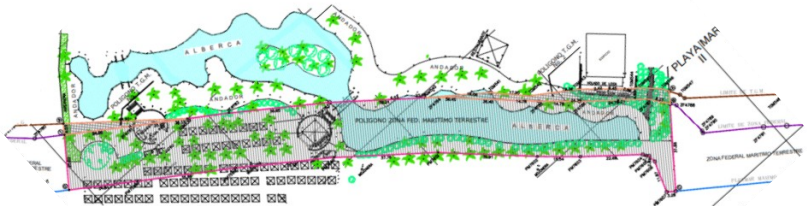
NOM	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
MATERIA FLORA Y FAUNA SILVESTRE		
NOM-059-SEMARNAT-2010	Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.	El proyecto no representa un elemento de conservación prioritario, ya que la mayoría de las especies localizadas en el proyecto corresponden a vegetación inducida utilizada con fines ornamentales dentro del desarrollo turístico.
MATERIA DE AGUA		
NOM-001-SEMARNAT-2021	Esta norma oficial mexicana regula las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, con objetivo de proteger su calidad y uso.	Durante la operación y mantenimiento de la zona de alberca, las aguas residuales de los servicios sanitarios serán conducidas mediante la infraestructura sanitaria existente del Condominio



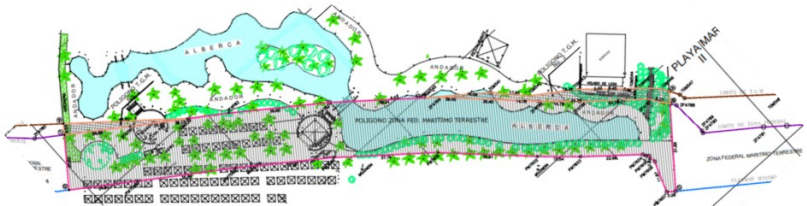
		Maestro La Isla Residences. Debido a que estas aguas no serán descargadas directamente a la playa, al mar o a otro cuerpo receptor propiedad de la nación, la NOM-001-SEMARNAT-2021 no resulta directamente aplicable a dichas descargas sanitarias. En caso de que su destino sea el sistema de alcantarillado urbano o municipal, deberá atenderse la regulación específica aplicable a ese tipo de descarga. La vinculación potencial con esta norma se presenta durante la construcción del muro de gaviones. Debido a la proximidad del nivel freático, podría requerirse bombeo temporal para mantener seca el área de excavación. El agua extraída será conducida a un sistema de sedimentación o decantación para retirar los sólidos suspendidos y evitar el arrastre de sedimentos hacia la playa o el medio marino. Durante el bombeo y manejo del agua no se permitirá su contacto con combustibles, lubricantes, residuos, concreto, sustancias químicas o materiales utilizados en la construcción. Si no se acredita el cumplimiento de las condiciones aplicables, el agua no podrá descargarse directamente sobre la playa ni al medio marino y deberá manejarse mediante una alternativa autorizada.



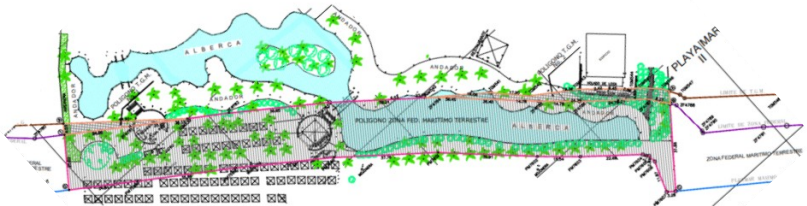
NOM-127-SSA1-2021	Esta Norma establece los límites permisibles de calidad que debe cumplir el agua para uso y consumo humano. Esta Norma es de observancia obligatoria en el territorio nacional para los organismos responsables de los sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados.	El abastecimiento de agua se realiza a través del desarrollo turístico que cuenta con fuentes autorizadas. Contemplando en todo momento cumplir con los parámetros de calidad establecidos en la NOM-127-SSA1-2021, garantizando condiciones adecuadas de salubridad y protección a la salud de los usuarios durante la operación y mantenimiento de las instalaciones.
MATERIA DE SUELOS		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales y es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.	Durante la operación y mantenimiento de la zona de alberca, los residuos que pudieran presentar características de peligrosidad serán identificados, clasificados y manejados conforme a los criterios establecidos en la NOM-052-SEMARNAT-2005.
MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO		
NOM-080-SEMARNAT-1994	Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Se aplica a vehículos automotores de acuerdo con su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso	Las actividades del proyecto se desarrollarán dentro de un entorno turístico previamente urbanizado, por lo que no se prevé la generación de niveles de ruido que ocasionen afectaciones significativas a los usuarios, residentes o al entorno circundante.



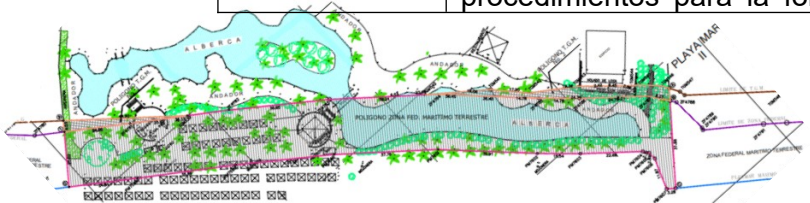
	agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.	
MATERIA DE PLAYA		
NOM-162-SEMARNAT2012	Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. Sus disposiciones son de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas y morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de las tortugas marinas.	Se reconoce que el proyecto se localiza en una zona costera en el municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, específicamente en la zona de la playa diamante, y de acuerdo con el documento disponible en el portal de la CONANP titulado *“Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas”*, se identificó que la anidación de la tortuga golfina se presenta a lo largo del litoral del Pacífico mexicano; sin embargo, las playas con mayor abundancia de anidaciones corresponden al Santuario Escobilla y Playa Morro Ayuta, en el estado de Oaxaca, así como a Playa Ixtapilla, en Michoacán, donde se registran cientos de miles de puestas durante cada temporada reproductiva, la cual se extiende generalmente de mayo a abril del año siguiente, presentando sus máximos niveles de actividad entre agosto y octubre. Es decir, aunque la especie puede encontrarse en distintas zonas costeras del Pacífico mexicano, el área donde se ubica el proyecto no corresponde a un sitio prioritario o de alta concentración para la anidación de tortugas marinas. No obstante, en atención al



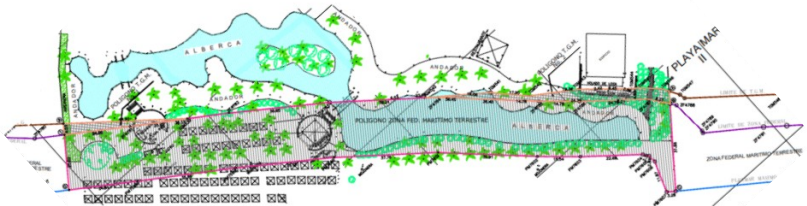
		principio de prevención y a las disposiciones establecidas en la presente norma, durante la operación y mantenimiento de la zona de alberca, en caso de detectarse la presencia de ejemplares de tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*) en la zona costera adyacente, se dará aviso inmediato a la autoridad competente para que determine e implemente las acciones de protección, manejo o reubicación que resulten procedentes, garantizando en todo momento la integridad de los ejemplares
NMX-AA-120-SCFI2016	Establece los requisitos y especificaciones de calidad ambiental, sanitaria, seguridad y servicios para la sustentabilidad de las playas en las siguientes modalidades: 1. Uso recreativo 2. Prioritaria para la conservación.	La zona de alberca forma parte de una infraestructura recreativa asociada a un desarrollo turístico ubicado en Playa Diamante. En este sentido, durante su operación y mantenimiento se implementarán acciones orientadas a conservar la calidad ambiental, sanitaria y paisajística del entorno costero, mediante el uso eficiente del agua, el manejo adecuado de residuos sólidos, la limpieza permanente de las instalaciones y la prevención de descargas o contaminantes que pudieran afectar la zona de playa adyacente. Estas acciones son congruentes con los principios de sustentabilidad, seguridad, higiene y conservación



		promovidos por la NMX-AA-120-SCFI-2016 para playas de uso recreativo, contribuyendo a mantener condiciones adecuadas para el disfrute de los usuarios y la protección del entorno natural.
MATERIA DE ALBERCAS Y SALUD SANITARIA		
NOM-245-SSA1-2010	Esta norma establece las especificaciones sanitarias que deben cumplir las albercas con el propósito de minimizar o controlar riesgos a la salud de los usuarios. Esta norma es aplicable a todas las albercas de centros vacacionales, clubes deportivos, balnearios, centros de enseñanza, hoteles, moteles, desarrollos turísticos, parques acuáticos o cualquiera que preste un servicio público.	El proyecto corresponde a la operación y mantenimiento de una zona de alberca, por lo que se dará cumplimiento a las disposiciones sanitarias establecidas en la NOM-245-SSA1-2010. Para ello, se implementan programas de limpieza, desinfección y mantenimiento periódico de las instalaciones, así como el monitoreo de la calidad del agua de la alberca, así como su tratamiento con químicos, garantizando condiciones adecuadas de higiene y seguridad para los usuarios de la alberca y sus instalaciones. Se asegurará el correcto funcionamiento de los sistemas de filtración, recirculación y tratamiento de agua, con el fin de prevenir riesgos a la salud y mantener la calidad sanitaria.
MATERIA DE RESIDUOS		
NOM-161-SEMARNAT-2011	Establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación	Durante la operación y mantenimiento de la zona de alberca del Condominio Maestro La Isla Residences, los residuos generados corresponderán principalmente a residuos sólidos urbanos provenientes de los residentes, personal de mantenimiento y, en su caso,



	de los planes de manejo.	turistas que hagan uso de las instalaciones. Estos residuos serán depositados en contenedores distribuidos estratégicamente en las distintas áreas de la zona de alberca para su almacenamiento temporal y posterior recolección mediante el servicio municipal o prestador autorizado correspondiente.



III.5. Ordenamientos jurídicos federales

III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

FUNDAMENTO LEGAL
(Reforma DOF 02-06- 2026)

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos constituye la norma suprema del orden jurídico nacional y establece los principios fundamentales que regulan la organización del Estado, los derechos humanos y las bases para la protección del medio ambiente y el desarrollo sustentable. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 y vigente con sus reformas correspondientes, sirve de fundamento para la expedición de las leyes y disposiciones que regulan las actividades susceptibles de generar efectos sobre el entorno ambiental.

En materia ambiental, la Constitución reconoce el derecho de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, así como la obligación de las autoridades de garantizar su protección. De igual forma, se establece las bases para la concurrencia de competencias entre la Federación, las entidades federativas y los municipios en materia de protección al ambiente y preservación del equilibrio ecológico, particularmente a través de lo dispuesto en el artículo 73, fracción XXIX-G.

En este contexto, el proyecto denominado “Zona de Alberca del Condominio Maestro La Isla Residences”, ubicado en el municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, debe desarrollarse en observancia de los Principios Constitucionales de protección ambiental, desarrollo sustentable, ordenamiento territorial y coordinación institucional.

Por ello, a continuación, se presenta una tabla en la que se identifican los artículos de nuestra Carta Magna que guardan una vinculación directa con las actividades de operación y mantenimiento del proyecto:

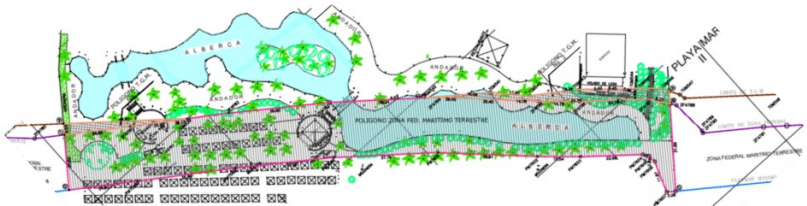
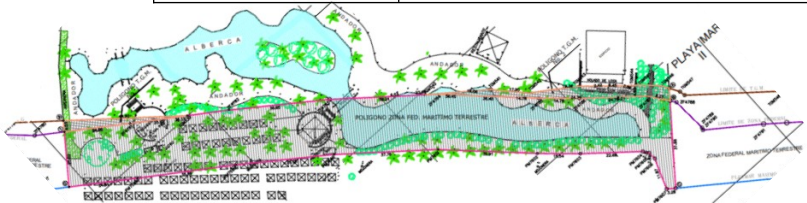
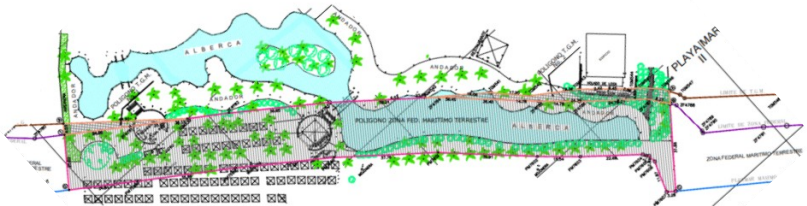


Tabla. - Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

CPEUM	Descripción	vinculación
Artículo 1.	(…) todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en la 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 establezca la constitución.	El proyecto se desarrolla bajo el respeto a los derechos humanos reconocidos en la Constitución, particularmente el derecho a un medio ambiente sano. En este sentido, las actividades contempladas corresponden únicamente a la operación y mantenimiento de infraestructura existente, por lo que se implementarán medidas preventivas que eviten afectaciones al entorno ambiental y garanticen el bienestar de las personas usuarias del desarrollo habitacional.
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.	Durante las actividades de operación y mantenimiento se contemplan medidas preventivas y de mitigación ambiental, con la finalidad de minimizar impactos al medio ambiente. De igual forma se promueve el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, contribuyendo al mantenimiento de la calidad ambiental del área.
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.	El proyecto únicamente contempla actividades operativas y de mantenimiento de la zona de alberca y sus áreas, promoviendo y aprovechando ordenado del espacio urbano, en la cual, de acuerdo con el plan municipal, se encuentra en una zonificación con actividad turística. La actividad del proyecto se equilibra al entorno, sin generar cambios en el uso de suelo ni expansión urbana.



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…	La infraestructura existente respeta los principios de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, al no implementar medidas de manejo ambiental que permitan preservar el equilibrio ecológico y garantizar el uso adecuado de los recursos presentes en el área del proyecto.
Artículo 73, 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, preservación y restauración del equilibrio ecológico; y de protección y bienestar de los animales;	El proyecto se vincula con este precepto constitucional debido a que se desarrolla dentro de un predio con uso de suelo compatible y previamente urbanizado, sin requerir cambio de uso de suelo, remoción de vegetación, aprovechamiento de recursos naturales ni modificaciones a cuerpos de agua o ecosistemas presentes en el área. No se prevén afectaciones a las condiciones ambientales actuales del sitio.



III.6. Leyes y sus reglamentos (federales, estatales y municipales)

El marco jurídico ambiental mexicano se encuentra integrado por un conjunto de leyes, reglamentos y disposiciones normativas de carácter federal, estatal y municipal que regulan el aprovechamiento de los recursos naturales, la protección del medio ambiente, el ordenamiento territorial y el desarrollo de actividades productivas y de servicios. Estas disposiciones encuentran su fundamento en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, particularmente en el artículo 73, fracción XXIX-G, el cual faculta al Congreso de la Unión para expedir leyes que establezcan la concurrencia de la Federación, las entidades federativas y los municipios en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Derivado de este principio de concurrencia, las atribuciones en materia ambiental se distribuyen entre los distintos órdenes de gobierno, permitiendo una gestión coordinada del territorio y d
e los recursos naturales.

Bajo esos antecedentes, los proyectos susceptibles de generar efectos sobre el ambiente deben observar las disposiciones legales aplicables en los ámbitos federal, estatal y municipal, garantizando que sus actividades sean compatibles con los objetivos de protección ambiental, desarrollo sustentable y ordenamiento territorial.

De lo anterior, comenzamos a desglosar las siguientes leyes vinculables al presente proyecto:

III.6.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

FUNDAMENTO LEGAL
(Última reforma DOF 19-01-2026)

De competencia en el territorio mexicano, las disposiciones de la LEEGEPA son de orden público e interés social, las cuales tienen por objeto fomentar el desarrollo sostenible estableciendo las bases para la garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.

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

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

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

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

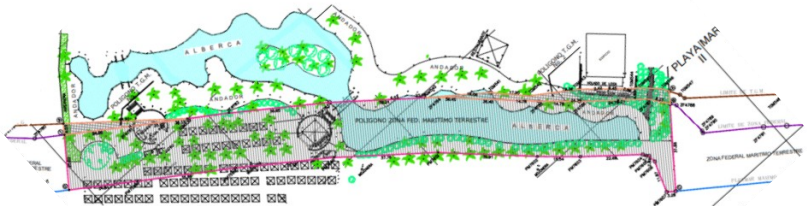
Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles



efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Vinculación; La zona de alberca, se refiere a una infraestructura previamente construida y en operación desde años anteriores, por lo que actualmente no contempla etapas de preparación del sitio ni etapa de construcción. En este sentido, la presente Manifestación de Impacto Ambiental se presenta con carácter de regularización, enfocándose exclusivamente en la etapa de operación y mantenimiento de instalaciones ya consolidadas, sin ampliaciones, modificaciones estructurales ni incremento en su capacidad instalada.

Actualmente las actividades se limitan a labores ordinarias de conservación, limpieza, mantenimiento preventivo y operación controlada, así como prevención y protección ambiental, sin generar impactos adicionales a los previamente integrados al entorno donde se localiza el proyecto. En ese sentido, el promovente manifiesta su disposición de cumplir con los principios de prevención, control y aprovechamiento sustentable establecidos en la Ley, garantizando que la operación de la infraestructura se mantenga dentro de los límites permisibles y conforme a la normatividad ambiental vigente.



III.6.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

(Última reforma DOF 31-10-2014)

FUNDAMENTO LEGAL

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

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

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

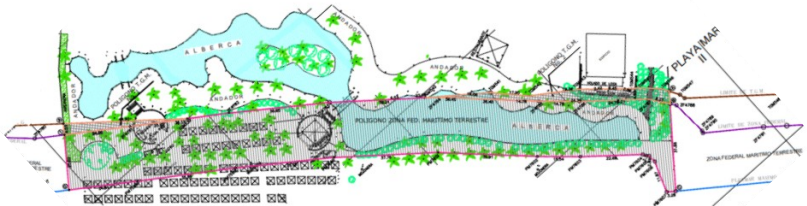
Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

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

Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías (..).

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;
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
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.

Artículo 45. Una vez concluida la evaluación de la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría deberá emitir, fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá: I. Autorizar la realización de la obra o actividad en los términos y condiciones manifestados; II. Autorizar total o parcialmente la realización de la obra o actividad de manera condicionada.

En este caso la Secretaría podrá sujetar la realización de la obra o actividad a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación que tengan por objeto evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal, etapa de abandono, término de vida útil del proyecto, o en caso de accidente, o III. Negar la autorización en los términos de la fracción III del Artículo 35 de la Ley.

Vinculación; El presente proyecto corresponde a una infraestructura consolidada en operación desde hace varios años. No contempla nuevas obras, ampliaciones o modificaciones. Por lo que no se generan impactos adicionales a los ya integrados al entorno donde se localiza el proyecto.

En este sentido, el presente estudio se promueve con fines de actualizar su situación legal administrativa, es decir, a obtener autorización en materia de impacto ambiental, enfocándose exclusivamente en la etapa de operación y mantenimiento de instalaciones consolidadas, cuyas actividades se limitan a labores ordinarias de conservación, limpieza, mantenimiento preventivo y uso recreativo controlado. En cumplimiento de lo establecido por el Reglamento de la LGEEPA, el presente estudio en modalidad particular, integra la identificación de impactos asociados a la etapa operativa y las medidas preventivas necesarias para asegurar que la infraestructura continúe funcionando dentro de los limites ambientales.



III.6.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

FUNDAMENTO LEGAL

(Última reforma DOF 16-07-2025)

Artículo 1. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Artículo 3, fracciones I, II, IX, XX y XLIX. Para efectos de esta Ley se entenderá por: Aprovechamiento extractivo: la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza.

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

Conservación: la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.
Especies y poblaciones en riesgo: aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley.

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

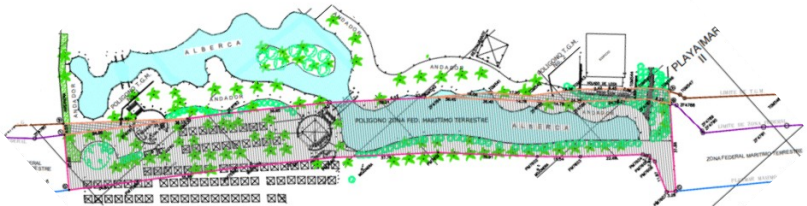
Artículo 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación (...).



Artículo 5, fracciones I y II. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever, entre otros, lo siguiente:

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

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



Vinculación; El presente proyecto, corresponde a la operación y mantenimiento de infraestructura turística previamente existente, por lo que no contempla actividades de aprovechamiento extractivo de vida silvestre, tales como colecta, captura, caza, traslado, comercialización o manipulación de ejemplares de flora y fauna silvestres. Así como no implica la remoción de vegetación, modificación de hábitats naturales ni cambios en las condiciones ecológicas del sitio.

III.6.4. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (RLGVS).

FUNDAMENTO LEGAL

(Última reforma DOF 09-05-2014)

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

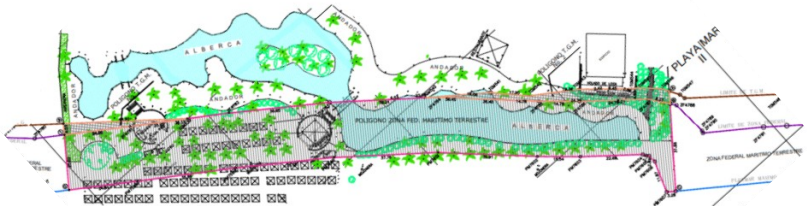
Artículo 2. fracciones VIII, IX y XV. Además de las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para efectos del presente Reglamento se entenderá por:

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

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

- **Medidas de contingencia:** las acciones que se aplicarán cuando se presenten situaciones que pudieran tener efectos sobre los ejemplares, poblaciones o especies de la vida silvestre y su hábitat, afectando negativamente el logro de las metas de que se traten y que se encuentran incorporadas en el plan de manejo.

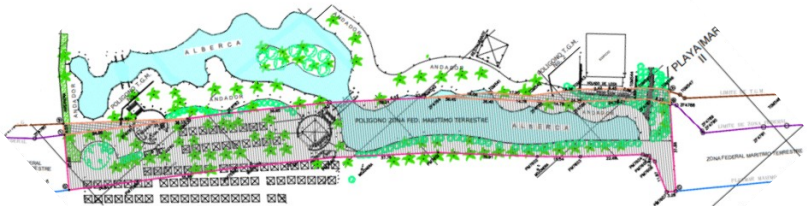
Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener: I. Nombre, denominación o razón social, domicilio para



oír y recibir notificaciones, así como teléfono, fax o correo electrónico; II. Número de registro correspondiente, en caso de que se trate de una UMA previamente establecida; III. Nombre del representante legal o nombre de las personas autorizadas para oír y recibir notificaciones; IV. Firma autógrafa o electrónica del interesado; V. Lugar y fecha de la solicitud; VI. Información que el promovente considere confidencial, reservada o comercial reservada en los términos previstos en el artículo 19 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, y VII. Información particular requerida para cada trámite específico, de conformidad con la Ley y este Reglamento. En cada trámite que se realice deberá presentarse copia de la identificación oficial o el acta constitutiva en caso de personas morales, o bien, el número de Registro de Personas Acreditadas en caso de contar con el mismo. Los formatos a los que hace referencia el presente artículo se publicarán en el Diario Oficial de la Federación y estarán disponibles al público en las oficinas de la Secretaría o en su página electrónica y serán de libre reproducción.

Vinculación; En concordancia con lo expuesto en la vinculación de la Ley General de Vida Silvestre, el presente proyecto se limita a actividades de operación y mantenimiento de infraestructura existente, por lo que no contempla el aprovechamiento extractivo de especies silvestres, la modificación de hábitats naturales ni acciones que impliquen afectaciones directas a la flora y fauna presentes en el sitio.

Con cada una de estas estrategias, se considera que el proyecto mantiene congruencia con las disposiciones del presente ordenamiento.



III.6.5. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

FUNDAMENTO LEGAL

(Última reforma DOF 01-04-2024)

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, (...).

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

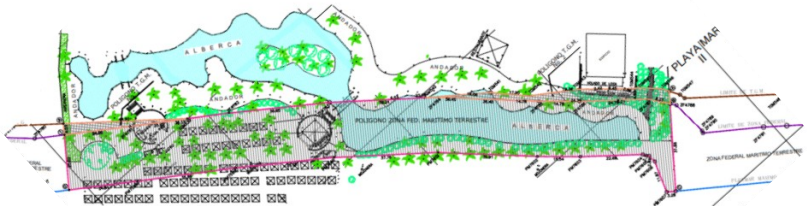
Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico - forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos.

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

- Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal.

- Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad; Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos.

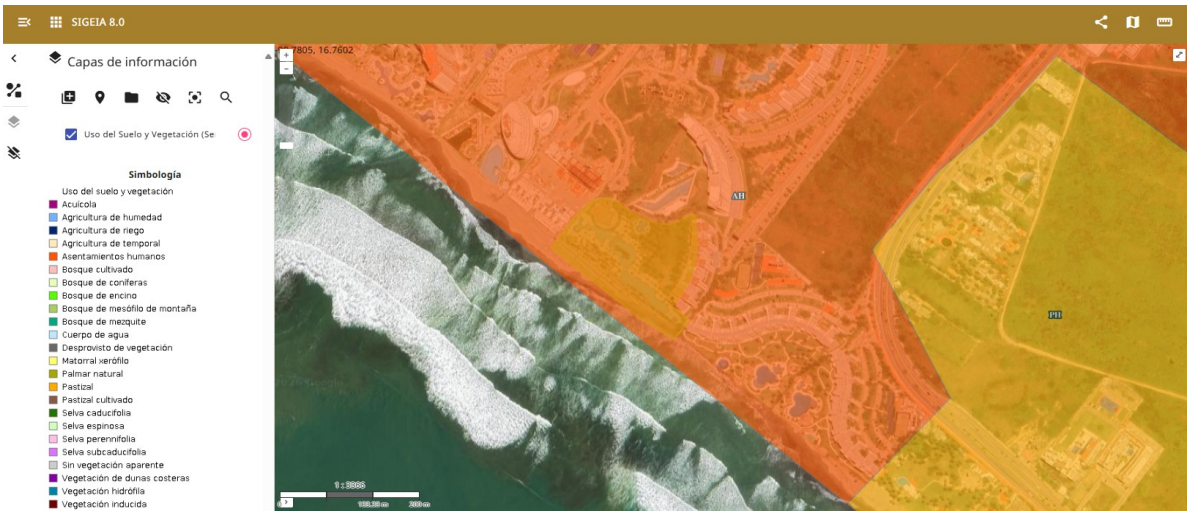
Vinculación; Las actividades contempladas corresponden exclusivamente a la operación y mantenimiento de infraestructura en operación desde hace varios años, sin requerir remoción de vegetación forestal, afectación de ecosistemas forestales ni cambio de uso de suelo en terrenos forestales.



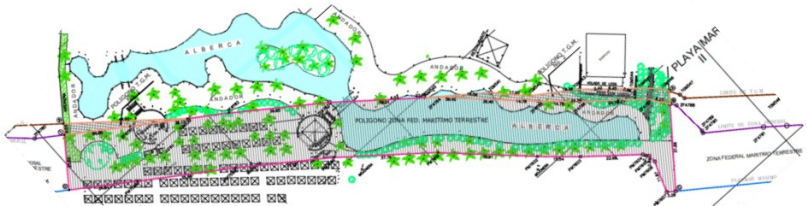
En ese sentido, el proyecto es congruente con los objetivos establecidos en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, al no comprometer la permanencia de recursos forestales ni alterar áreas con vocación forestal, manteniendo las condiciones actuales del sitio y contribuyendo al aprovechamiento ordenado del territorio.

Con la finalidad de identificar las características de uso de suelo y cobertura vegetal presentes en el área del proyecto y su entorno inmediato, se realizó una consulta mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), empleando la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI. El resultado se presenta en el siguiente mapa, donde se observa la ubicación del proyecto dentro de una zona previamente urbanizada (Asentamientos Humanos) y destinada al aprovechamiento turístico.

Mapa del Uso del Suelo y Vegetación.



Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), con información de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII, INEGI.



III.6.6. Ley De Aguas Nacionales

FUNDAMENTO LEGAL

(Última reforma DOF 11-12-2025)

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del artículo 4o., párrafo octavo, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia del derecho humano al acceso, disposición y saneamiento del agua para consumo personal y doméstico; establece las bases, apoyos y modalidades para su acceso, uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos; su interdependencia con otros derechos humanos; distribuye competencias y establece los casos de concurrencia entre la Federación, entidades federativas y municipios. Las disposiciones de esta Ley son de observancia general en todo el territorio nacional, de orden público e interés social.

Artículo 5. Toda persona gozará del derecho humano al agua conforme a lo establecido en la Constitución y a los tratados e instrumentos internacionales de los que el Estado mexicano sea parte.

Todas las autoridades, en el ámbito de su competencia tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar el derecho humano al agua.

El Estado mexicano deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones al derecho humano de acceso al agua en términos de las disposiciones legales aplicables, promoviendo que la reparación sea integral, pronta y expedita.

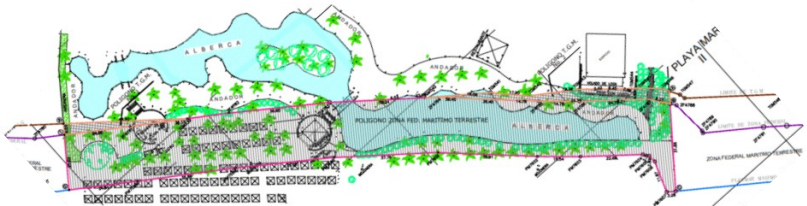
Artículo 6. La aplicación de esta Ley se regirá por los siguientes principios:

I. Equidad intergeneracional: La obligación de asegurar que el acceso y disposición al agua se mantengan o se restablezcan, de modo que, las generaciones futuras puedan disfrutar de este recurso esencial en condiciones equitativas;
II. Pro persona: Debe prevalecer la interpretación conforme a la Constitución y a los tratados internacionales de la materia favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia;
III. No discriminación: Toda persona y comunidad debe gozar del derecho humano al agua, sin distinción alguna y sin exclusiones, distinciones o restricciones de las autoridades o particulares que atenten contra la dignidad humana; asimismo, se deberá atender de manera prioritaria a los sectores en situación de mayor vulnerabilidad, marginación y desprotección de la población;



IV. Participación ciudadana: El deber del Estado de garantizar mecanismos institucionales y jurídicos que permitan a todas las personas involucrarse activamente en la gestión, uso sostenible y protección del agua, promoviendo así el pleno ejercicio del derecho humano de acceso a este recurso;
V. Prevención: Conjunto de medidas para evitar que el daño ambiental de los recursos hídricos se verifique;
VI. Precaución: Adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del agua destinada para consumo humano y doméstico cuando exista peligro de daño grave o irreversible, aún a falta de certeza científica;
VII. Progresividad y no regresividad: Avance paulatino, efectivo y constante en el cumplimiento del derecho humano al agua, al tiempo que evita el retroceso en el nivel alcanzado del goce de los derechos humanos asociados al agua;
VIII. Sustentabilidad: Acciones de protección, restauración y conservación que garanticen el derecho de las generaciones presentes y futuras al acceso al agua de calidad y en cantidad suficiente;
IX. In dubio pro aqua: En caso de duda o contradicción, prevalecerá el criterio que beneficie en mayor medida el derecho humano al agua, y
X. Universalidad: Todas las personas sin excepción alguna son titulares del derecho humano al agua independientemente de su origen, nacionalidad, etnia, género, religión o cualquier otra condición.

Artículo 7. Para garantizar el derecho humano al agua se deberán asegurar los siguientes elementos:
I. Accesibilidad: Toda persona, sin discriminación, debe tener alcance físico al agua y a las instalaciones y servicios en su hogar, institución educativa, lugar de trabajo o en sus cercanías inmediatas. La seguridad física no debe verse amenazada durante el acceso a los servicios e instalaciones de agua;
II. Acceso a la Información: Derecho a solicitar, recibir y difundir información relacionada con el derecho humano al agua, de acuerdo con principios de transparencia y rendición de cuentas, en términos de la legislación aplicable;
III. Aceptabilidad: El acceso al agua, su color, olor y sabor deben ser satisfactorios, considerando su potabilidad y calidad, también cultural y socialmente adecuados, las necesidades relativas al género, así como las prácticas habituales de higiene e intimidad de cada cultura;
IV. Asequibilidad: El agua debe estar al alcance económico de todas las personas, sin que los costos y cargos directos e indirectos pongan en riesgo el ejercicio de otros derechos, ni impliquen una carga desproporcionada para los hogares;
V. Calidad: El agua debe estar libre de sustancias que puedan causar daño a la salud por consumirla, debiendo constatarse su inocuidad y el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, y



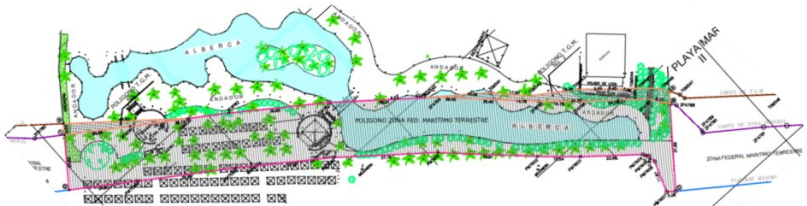
VI. Disponibilidad: El abastecimiento de agua debe ser suficiente en cantidad, continuo y equitativo, para sostener la vida humana.

Artículo 11. El goce del derecho humano al agua se encuentra vinculado con el respeto, protección y garantía del derecho humano a un medio ambiente sano para el bienestar y desarrollo de las personas y la calidad del entorno como una determinante en la salud de la población.

Artículo 17. Los municipios, demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, localidades, pueblos y comunidades de las entidades federativas deberán contar con sistemas de saneamiento adecuados a las condiciones socioeconómicas e hidrológicas, que garanticen la recolección, conducción, tratamiento, disposición o reutilización de las aguas residuales, y la eliminación de excretas, que cumplan con las disposiciones jurídicas relacionadas con el derecho a un medio ambiente sano.

Vinculación; El proyecto se limita en la operación y mantenimiento de la zona de alberca existente dentro del desarrollo habitacional, Condominio Maestro La Isla Residences, quien bajo escritura pública se da fe de la posesión del inmueble, en ese sentido, el proyecto considera el uso responsable del recurso hídrico y el cumplimiento de las disposiciones establecidas en la legislación en materia de aguas nacionales.

También, se contempla la implementación de medidas de manejo y control de las aguas residuales, mediante sistemas sanitarios y de tratamiento que permitan su adecuada disposición, evitando la contaminación de los cuerpos de agua y contribuyendo a la protección del entorno ambiental. De esta manera, las acciones del proyecto se apegan a los principios establecidos en la legislación hídrica nacional, promoviendo el uso sustentable del agua, la prevención de la contaminación y la protección del derecho humano a un medio ambiente sano.



III.6.7. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

FUNDAMENTO LEGAL

(Última reforma DOF 19-01-2026)

Artículo 1, fracciones I, II y X. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social, con el objeto de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable con la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

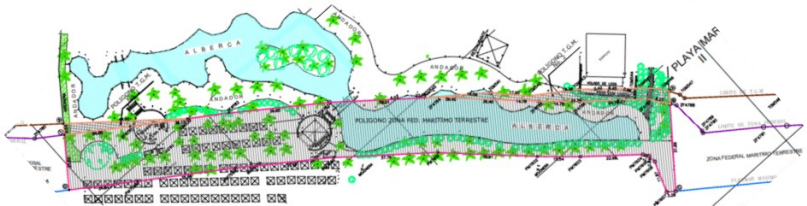
- Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos; bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.

- Determinar los criterios a considerar en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.

- Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetara su remediación.

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

- La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas.



- Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.

- La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible.

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

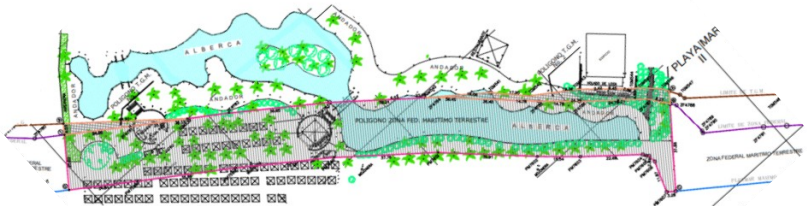
Artículo 5, fracciones V, XXIX, XXX, XXXII, XXXIII y XXXIV. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- **Disposición final**: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

- **Residuo:** Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.

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

- **Residuos peligrosos**: Poseen alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.



- **Residuos sólidos urbanos**: Los Residuos sólidos generados en las villas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes.

- **Empaques:** Residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

- **Responsabilidad compartida**: Principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnologíca, económica y social.

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

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

- Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.

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

Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta

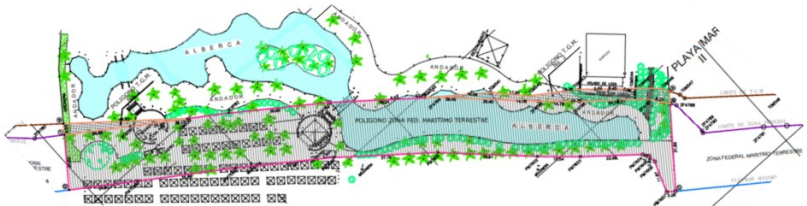


Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado estos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

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

Vinculación; Los residuos generados corresponden principalmente a residuos sólidos urbanos y, de manera ocasional, a residuos de manejo especial asociados a labores menores de mantenimiento. También se cuenta con contenedores estratégicamente distribuidos para el almacenamiento temporal de los residuos, los cuales son posteriormente entregados a los servicios autorizados para su recolección y disposición final.

Lo anterior permite prevenir riesgos de contaminación al suelo, cuerpos de agua y demás elementos ambientales del entorno, garantizando un manejo adecuado de los residuos generados y observando los principios de prevención, valorización y manejo integral previstos en la legislación ambiental aplicable.



III.6.8. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

FUNDAMENTO LEGAL

(Última reforma DOF 31-10-2014)

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

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

- **Almacenamiento de residuos peligrosos**: Acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.

- **Acopio:** Acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo.

- **Instalaciones:** Donde se desarrolla el proceso generador de residuos peligrosos o donde se realizan las actividades de manejo de este tipo de residuos. Esta definición incluye a los predios que pertenecen al generador de residuos peligrosos o aquellos sobre los cuales tiene una posesión derivada y que tengan relación directa con su actividad.

- **Recolección:** Acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral.

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



Vinculación; En la ejecución del proyecto no se prevé la generación sistemática de residuos peligrosos derivados de procesos productivos o industriales, ya que se trata de infraestructura recreativa existente en etapa de operación y mantenimiento. De manera eventual podrían generarse pequeñas cantidades de residuos con características potencialmente peligrosas, tales como envases de productos químicos utilizados para el mantenimiento de alberca, los cuales serán identificados, clasificados y manejados conforme a lo dispuesto en los artículos 2 y 46 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, evitando su mezcla con residuos sólidos urbanos y garantizando su separación adecuada.

II.6.9. Ley General de Cambio Climático (LGCC) y su Reglamento

FUNDAMENTO LEGAL

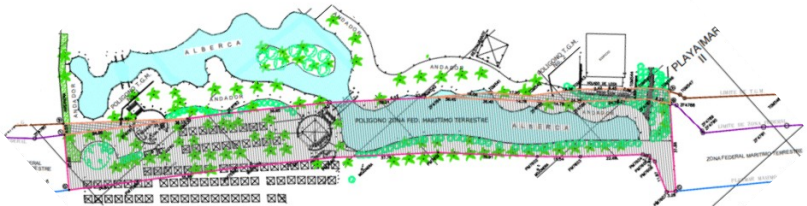
Ley General de Cambio Climático (LGCC)

(Última reforma DOF 01-04-2024)

Artículo 1. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Artículo 2. Esta Ley tiene por objeto;
I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; (…)

IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;
V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático; (…)



Artículo 30. Las dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, implementarán acciones para la adaptación conforme a las disposiciones siguientes: (…)

Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes: (…)

Vinculación; La zona de alberca se encuentra construida y en operación desde el aproximadamente en el año 2013, por lo que las actividades se limitan a su operación y mantenimiento, sin contemplar ampliaciones, nuevas edificaciones o modificaciones que incrementen la presión sobre los recursos naturales o generen emisiones adicionales asociadas a procesos constructivos.

Se considera que las actividades previstas son compatibles con los principios de adaptación, mitigación y desarrollo sustentable establecidos en la Ley General de Cambio Climático.

FUNDAMENTO LEGAL

Reglamento de la Ley General de Cambio Climático (LGCC)

(Última reforma DOF 28-10-2014)

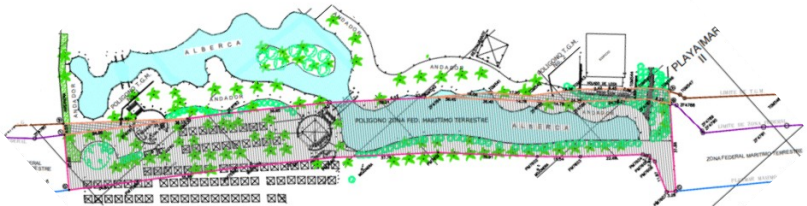
Artículo 1. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifica como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes:
I. Sector Energía: a. Subsector generación, transmisión y distribución de electricidad, y b. Subsector explotación, producción, transporte y distribución de hidrocarburos;
II. Sector Transporte: a. Subsector transporte aéreo; b. Subsector transporte ferroviario; c. Subsector transporte marítimo, y d. Subsector transporte terrestre;



III. Sector Industrial: a. Subsector industria química;
b. Subsector industria siderúrgica; c. Subsector industria metalúrgica; d. Subsector industria metal-mecánica;
e. Subsector industria minera;
f. Subsector industria automotriz;
g. Subsector industria de celulosa y papel;
h. Subsector industria de las artes gráficas;
i. Subsector industria petroquímica;
j. Subsector industria cementera y calera;
k. Subsector industria del vidrio;
l. Subsector industria electrónica;
m. Subsector industria eléctrica;
n. Subsector industria de alimentos y bebidas;
o. Subsector industria de la madera, y
p. Subsector industria textil;
IV. Sector Agropecuario:
a. Subsector agricultura, y
b. Subsector ganadería;
V. Sector Residuos:
a. Subsector aguas residuales, y
b. Subsector residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, incluyendo disposición final, y
VI. Sector Comercio y Servicios:
a. Subsector construcción;
b. Subsector comercio;
c. Subsector servicios educativos;
d. Subsector actividades recreativas y entretenimiento;
e. Subsector turismo;
f. Subsector servicios médicos;
g. Subsector gobierno, y h. Subsector servicios financieros.

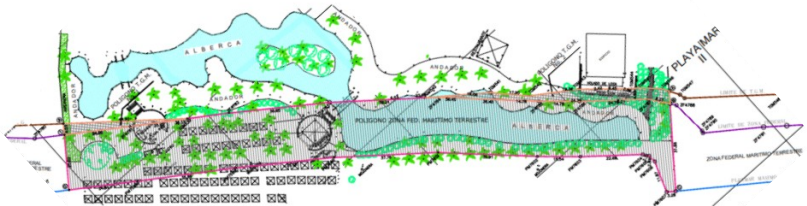
Artículo 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente. La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte. El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos



regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte.

Artículo 9. Los Establecimientos Sujetos a Reporte, tendrán las siguientes obligaciones: I. Identificar las Emisiones Directas de Fuentes Fijas y Móviles, conforme a la clasificación de sectores, subsectores y actividades contenidas en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento;
II. Identificar las Emisiones Indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica; III. Medir, calcular o estimar la Emisión de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero de todas las Fuentes Emisoras identificadas en el Establecimiento aplicando las metodologías que se determinen conforme al artículo 7 del presente Reglamento;
IV. Recopilar y utilizar los datos que se especifican en la metodología de medición, cálculo o estimación que resulte aplicable, determinada conforme al artículo 7 del presente Reglamento;
V. Reportar anualmente sus Emisiones Directas e Indirectas, a través de la Cédula de Operación Anual, cuantificándolas en toneladas anuales del Gas o Compuesto de Efecto Invernadero de que se trate y su equivalente en Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalentes anuales;
VI. Verificar obligatoriamente la información reportada, en los términos del presente Reglamento, a través de los Organismos previstos en el presente Reglamento, y
VII. Conservar, por un período de 5 años, contados a partir de la fecha en que la Secretaría haya recibido la Cédula de Operación Anual correspondiente, la información, datos y documentos sobre sus Emisiones Directas e Indirectas, así como la utilizada para su medición, cálculo o estimación.

Vinculación; El proyecto no constituye un establecimiento sujeto a reporte de emisiones de gases de efecto invernadero en los términos del presente Reglamento, ya que las actividades previstas se limitan a la operación y mantenimiento de instalaciones previamente construidas destinadas a la prestación de servicios recreativos y de esparcimiento asociados a la zona de alberca del Condominio Maestro La Isla Residences. En este sentido, no contempla procesos productivos, industriales o de transformación que generen emisiones significativas de gases de efecto invernadero, por lo que no se ubica dentro de los supuestos de reporte establecidos por la normatividad aplicable.



III.6.10. Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.

FUNDAMENTO LEGAL

(Última reforma DOF 21-08-1991)

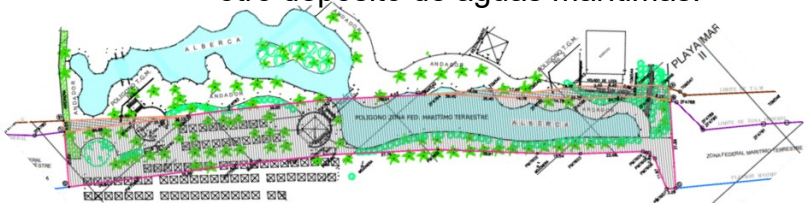
Artículo 3. La zona federal marítimo terrestre se deslindará y delimitará considerando la cota de pleamar máxima observada durante treinta días consecutivos en una época del año en que no se presenten huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar los trabajos de delimitación.

Artículo 5. Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro deposito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varié su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional.

Corresponde a la Secretaría poseer, administrar, controlar y vigilar los bienes a que se refiere este artículo, con excepción de aquellos que se localicen dentro del recinto portuario...

Artículo 7. Las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más limitaciones y restricciones que las siguientes:
I. La Secretaría dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos y demás actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, de conformidad con los programas maestros de control;
II. Se prohíbe la construcción e instalación de elementos y obras que impidan el libre tránsito por dichos bienes, con excepción de aquéllas que apruebe la Secretaría atendiendo las normas de desarrollo urbano, arquitectónicas y las previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y
III. Se prohíbe la realización de actos o hechos que contaminen las áreas públicas de que trata el presente capítulo.

Artículo 14. Corresponde a la Secretaría realizar, mantener y actualizar los trabajos técnicos necesarios para el levantamiento topográfico, deslinde y amojonamiento de la zona federal marítimo terrestre y de los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas.



Artículo 16. La Secretaría formulará el registro de ocupantes de la zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar o cualquier otro depósito de aguas marítimas.
En dicho registro se consignarán los datos siguientes:
I. Nombre, denominación o razón social de los destinatarios, concesionarios y permisionarios;
II. Superficie y ubicación del área de que se trate, precisando población, municipio y estado;
III. Uso, aprovechamiento o explotación, objeto del destino, concesión o permiso;
IV. Obras aprobadas o las existentes;
V. Vigencia de la concesión o permiso;
VI. Autorizaciones otorgadas en los términos del Reglamento; y
VII. Nombre, denominación o razón social de los ocupantes irregulares, así como superficie ocupada y en su caso las obras existentes.

Artículo 29. Los concesionarios de la zona federal marítimo terrestre, de los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, están obligados a:
I. Ejecutar únicamente el uso, aprovechamiento o explotación consignado en la concesión; II. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión, a partir de la fecha aprobada por la Secretaría;
III. Iniciar las obras que se aprueben, dentro de los plazos previstos en la concesión, comunicando a la Secretaría de la conclusión dentro de los tres días hábiles siguientes;
IV. Responder de los daños que pudieran causarse por defectos o vicios en las construcciones o en los trabajos de reparación o mantenimiento;
V. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;
VI. Mantener en óptimas condiciones de higiene el área concesionada;
VII. Cumplir con los ordenamientos y disposiciones legales y administrativas de carácter federal, estatal o municipal;
VIII. Coadyuvar con la Secretaría en la práctica de las inspecciones que ordene en relación con el área concesionada;
IX. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión, o las autorizadas posteriormente por la Secretaría;
X. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por la Secretaría las áreas de que se trate en los casos de extinción de las concesiones; y
XI. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión. Los permisionarios de los bienes a que se refiere este Reglamento tendrán que cumplir con las obligaciones señaladas en las fracciones I, II, III, VII, VIII, IX y XI de este artículo.

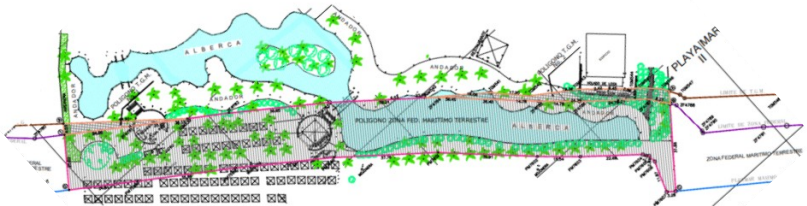


Artículo 36. La Secretaría vigilará que el uso, aprovechamiento o explotación de los bienes a que se refiere este reglamento, se ajuste a las disposiciones vigentes sobre desarrollo urbano, ecología, así como a los lineamientos que establezcan los programas maestros de control y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre.

Artículo 74. Son infracciones para los efectos del Capítulo de este Reglamento las siguientes:
I. Usar, aprovechar o explotar la zona federal marítimo terrestre, los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, en contravención a lo dispuesto en la Ley y sus reglamentos y a las condiciones establecidas en las concesiones, permisos o autorizaciones otorgadas;
II. Continuar ocupando las áreas concesionadas o permisionadas habiéndose vencido el término señalado en la concesión o permiso otorgados, sin haber solicitado previamente su renovación a la Secretaría;
III. No devolver a la Secretaría las áreas concesionadas o permisionadas dentro del término que para ese efecto señale la propia Secretaría;
IV. Realizar obras o ejecutar actos que contravengan las disposiciones legales, reglamentarias o administrativas o las condiciones establecidas en las concesiones o permisos;
V. No mantener en condiciones de higiene las áreas concesionadas o permisionadas o las playas marítimas contiguas;
VI. Obstruir o impedir el libre acceso o tránsito a las playas marítimas en contravención a lo dispuesto en el presente Reglamento; y
VII. Ejecutar obras para ganar terrenos al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, sin la autorización previa de la Secretaría.

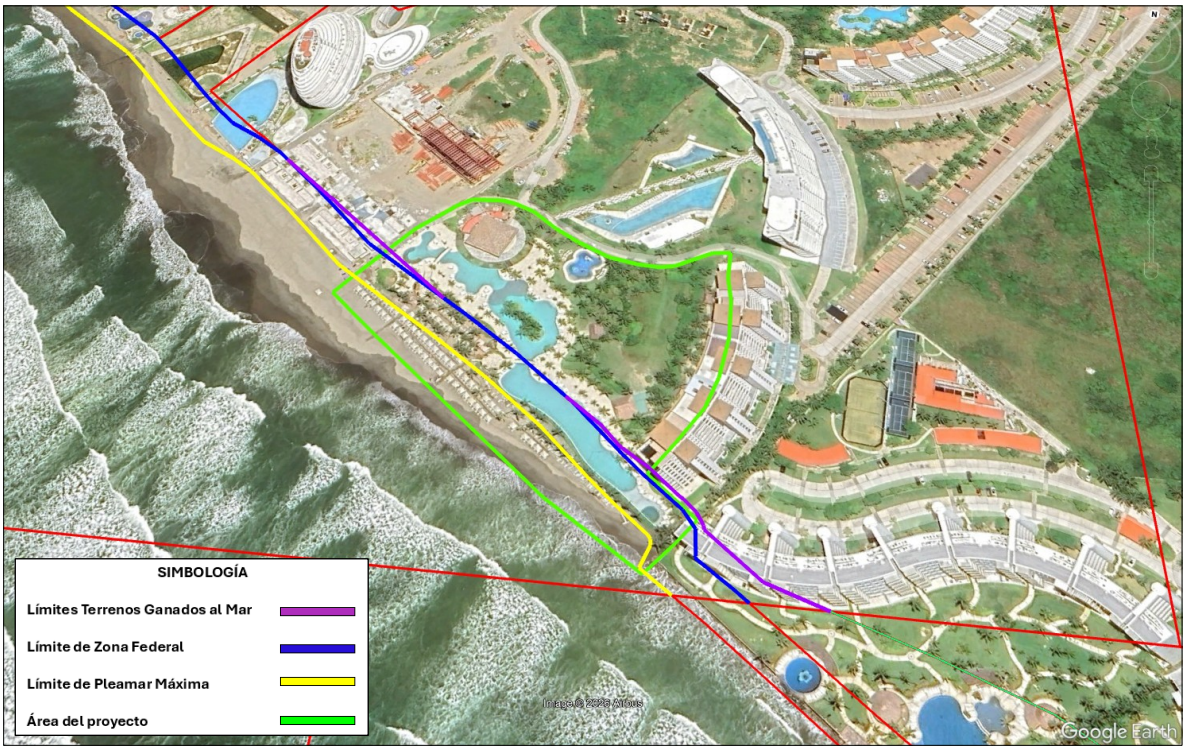
Vinculación; De acuerdo con la naturaleza del proyecto, cuya superficie total es de 24,098 m² (objeto a evaluación), se identifica una incidencia sobre 4,464.17 m², de zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT) y 343.54 m² de terrenos ganados al mar, lo que representa una superficie conjunta de 4,807.71 m², equivalente al 19.95 % del área total del proyecto.

Cabe señalar que se cuenta con una concesión correspondiente para la ocupación y aprovechamiento de dichas áreas federales. Dicho eso, el proyecto reconoce en todo momento la naturaleza jurídica de estos bienes nacionales y se desarrolla conforme a lo dispuesto en el presente reglamento.



El presente estudio incorpora cartografía técnica que permite identificar la delimitación de la zona federal marítimo terrestre, los terrenos ganados al mar y el área del proyecto.

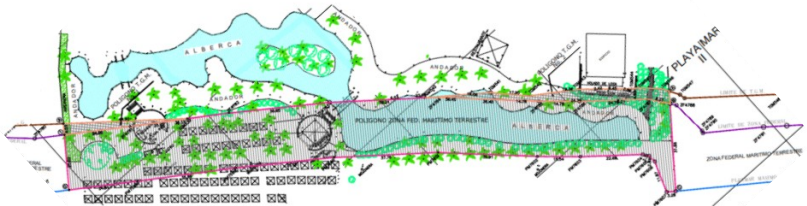
Imagen. Ubicación actual del área del Proyecto y Delimitación de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.



Fuente: dsiappsdev.semarnat.gob.mx

Cabe destacar que el proyecto no contempla la realización de obras que modifiquen la delimitación de la zona federal ni actividades que impliquen ganancia artificial de terrenos al mar. Sin embargo, el promovente pretende modificar a las bases de la concesión en mención, y que será sometido a trámite con la autoridad correspondiente.

El proyecto y su superficie de objeto a evaluación en materia de impacto ambiental, se apega y respeta los lineamientos de las leyes federales, en donde las instalaciones existentes no impiden el libre tránsito hacia la playa ni generan afectaciones al uso público de la misma, en congruencia con lo previsto en el artículo 7 del Reglamento.



III.6.11. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

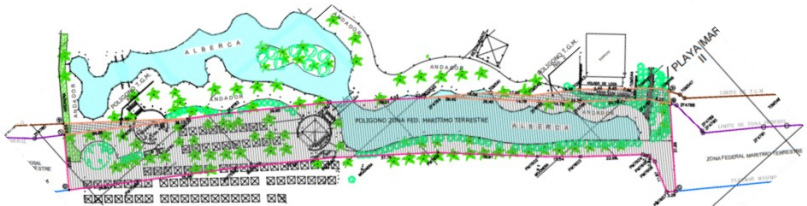
FUNDAMENTO LEGAL

(Última reforma DOF 01-04-2024)

Artículo 1. La presente Ley es de orden público e interés social y de observancia general en todo el territorio nacional.
Las disposiciones de esta Ley tienen por objeto:
I. Fijar las normas básicas e instrumentos de gestión de observancia general, para ordenar el uso del territorio y los Asentamientos Humanos en el país, con pleno respeto a los derechos humanos, así como el cumplimiento de las obligaciones que tiene el Estado para promoverlos, respetarlos, protegerlos y garantizarlos plenamente;
II. Establecer la concurrencia de la Federación, de las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales para la planeación, ordenación y regulación de los Asentamientos Humanos en el territorio nacional;
III. Fijar los criterios para que, en el ámbito de sus respectivas competencias exista una efectiva congruencia, coordinación y participación entre la Federación, las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales para la planeación de la Fundación, Crecimiento, Mejoramiento, consolidación y Conservación de los Centros de Población y Asentamientos Humanos, garantizando en todo momento la protección y el acceso equitativo a los espacios públicos;
IV. Definir los principios para determinar las Provisiones, Reservas, Usos del suelo y Destinos de áreas y predios que regulan la propiedad en los Centros de Población, y
V. Propiciar mecanismos que permitan la participación ciudadana en particular para las mujeres, jóvenes y personas en situación de vulnerabilidad, en los procesos de planeación y gestión del territorio con base en el acceso a información transparente, completa y oportuna, así como la creación de espacios e instrumentos que garanticen la corresponsabilidad del gobierno y la ciudadanía en la formulación, seguimiento y evaluación de la política pública en la materia.

Artículo 3. Para los efectos de esta Ley, se entenderá por: (…)

Artículo 11. Corresponde a los municipios:
I. Formular, aprobar, administrar y ejecutar los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, de Centros de Población y los demás que de éstos deriven,

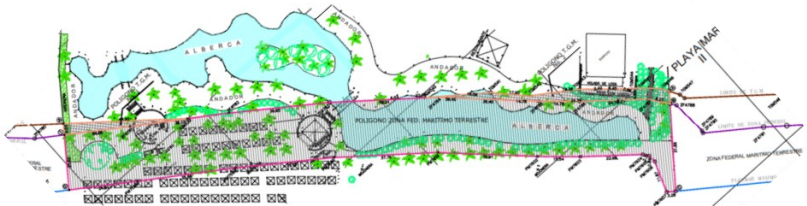


adoptando normas o criterios de congruencia, coordinación y ajuste con otros niveles superiores de planeación, las normas oficiales mexicanas, así como evaluar y vigilar su cumplimiento;
II. Regular, controlar y vigilar las Reservas, Usos del Suelo y Destinos de áreas y predios, así como las zonas de alto riesgo en los Centros de Población que se encuentren dentro del municipio;
III. Formular, aprobar y administrar la Zonificación de los Centros de Población que se encuentren dentro del municipio, en los términos previstos en los planes o programas municipales y en los demás que de éstos deriven; (…)

Artículo 53. Para la ejecución de acciones de Mejoramiento y Conservación de los Centros de Población, además de las previsiones señaladas en el artículo anterior, la legislación estatal en la materia establecerá las disposiciones para:
I. La protección ecológica de los Centros de Población y su crecimiento sustentable;
II. La formulación, aprobación y ejecución de programas parciales de Desarrollo Urbano; III. La aplicación de los instrumentos que prevé esta Ley; (…)

Vinculación; El proyecto en cuestión, corresponde a la operación y mantenimiento de la zona de alberca existente ubicada dentro de un desarrollo turístico y residencial previamente urbanizado, por lo que no contempla la creación de nuevos asentamientos humanos, la expansión de centros de población, cambios de uso de suelo ni modificaciones a la estructura urbana existente.

Se destaca que el sitio objeto de evaluación, se localiza en una zona con uso de suelo compatible (Asentamientos Humanos) como fue verificable en el sistema de información geográfica para la evaluación del impacto ambiental (SIGEIA). De igual forma, las actividades previstas se limitan a la conservación y funcionamiento de las instalaciones existentes, incorporando medidas para el manejo adecuado de residuos, el uso eficiente del agua y la protección de las condiciones ambientales del entorno.



III.6.12. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

FUNDAMENTO LEGAL

(Última reforma DOF 21-1-1997)

Artículo 109. La basura y los desperdicios que se generen en los centros de trabajo, deberán identificarse, clasificarse, manejarse y, en su caso, controlarse, de manera que no afecten la salud de los trabajadores y al centro de trabajo.

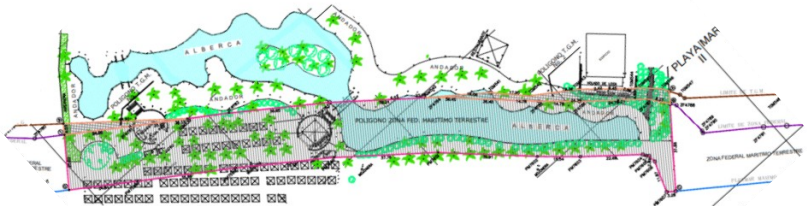
Artículo 110. Los instrumentos y sustancias químicas que se utilicen para el aseo de los centros de trabajo deberán ser los adecuados para el tipo de limpieza que se requiera. El patrón está obligado a capacitar y adiestrar al personal que efectúe dichas labores, así como hacer de su conocimiento los posibles riesgos a su salud.

Artículo 111. La organización de la seguridad y de la higiene en el trabajo, corresponde tanto a las autoridades, como a los patrones y trabajadores, en los términos que establece la Ley, el presente Reglamento, las Normas correspondientes y demás disposiciones aplicables.

Vinculación; El proyecto de objeto de evaluación, implican labores periódicas de limpieza, conservación de instalaciones y manejo de residuos generados por residentes, usuarios y personal de servicio.

En este sentido, los RSU que se generen serán depositados en contenedores distribuidos estratégicamente dentro de las instalaciones para su almacenamiento temporal y posterior recolección por el servicio correspondiente, manteniendo condiciones adecuadas de higiene y seguridad en las áreas de trabajo.

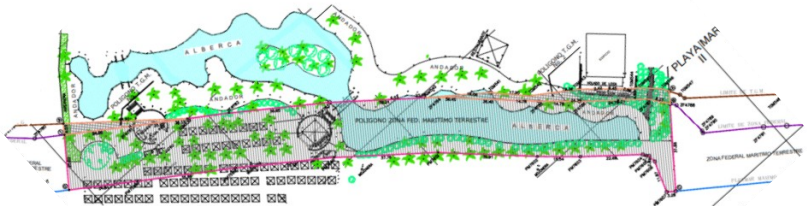
Respecto a los productos utilizados para las labores de limpieza y mantenimiento estos serán utilizados de acuerdo con sus especificaciones de uso, procurando que el personal encargado de su manejo conozca las medidas básicas de seguridad e higiene aplicables. Cada una de las actividades, son congruentes con las disposiciones del presente reglamento, al promover condiciones adecuadas de seguridad e higiene para el personal que desarrolla actividades dentro de la zona de alberca.



III.7. Programa Especial de Cambio Climático (PECC)

El PECC 2021-2024, como instrumento mandatado por la LGCC, incluye la planeación sexenal de las acciones que se realizarán en materia de adaptación a los efectos adversos del cambio climático; así como de mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero por parte de las dependencias y entidades que integran la APF. Esta planeación se enmarca en una visión de mediano y largo plazo, congruente con los objetivos de la ENCC, con los compromisos internacionales y con la situación económica, ambiental y social del país.

Objetivos Prioritarios del Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024	
Objetivos	**Vinculación**
1.- Disminuir la vulnerabilidad al cambio climático de la población, los ecosistemas y su biodiversidad, así como de los sistemas productivos y de la infraestructura estratégica mediante el impulso y fortalecimiento de los procesos de adaptación y el aumento de la resiliencia.	El proyecto, considera acciones de conservación y mantenimiento preventivo de las instalaciones para garantizar su adecuado funcionamiento y reducir su vulnerabilidad ante fenómenos hidrometeorológicos propios de la zona costera, contribuyendo a la seguridad de los usuarios y a la resiliencia de la infraestructura.
2.- Reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero a fin de generar un desarrollo con bienestar social, bajo en carbono y que proteja la capa de ozono, basado en el mejor conocimiento científico disponible.	El proyecto no contempla procesos industriales, productivos ni actividades que generen emisiones significativas de gases de efecto invernadero. Al tratarse de infraestructura consolidada, no se prevén obras nuevas o ampliaciones, por lo que las actividades se limitan al mantenimiento de las instalaciones y al uso eficiente de recursos durante su operación.
3.- Impulsar acciones y políticas sinérgicas entre mitigación y adaptación, que atiendan la crisis climática, priorizando la generación de cobeneficios ambientales, sociales y económicos.	El proyecto contempla medidas para el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, el uso eficiente del agua y el mantenimiento de las áreas verdes existentes dentro del desarrollo, acciones que contribuyen a la protección del entorno, al bienestar de los usuarios y a la conservación de las condiciones ambientales del sitio.
4.- Fortalecer los mecanismos de coordinación, financiamiento y medios de implementación entre órdenes de gobierno para la instrumentación de la política de cambio climático, priorizando la co-creación de capacidades e inclusión de los distintos sectores de la sociedad, con enfoque de derechos humanos.	La operación y mantenimiento del proyecto se desarrollarán en apego a la normatividad ambiental aplicable y a los instrumentos de planeación territorial vigentes, observando las disposiciones emitidas por las autoridades competentes en materia ambiental, urbana y de protección civil, favoreciendo una gestión responsable y ordenada de la infraestructura existente.

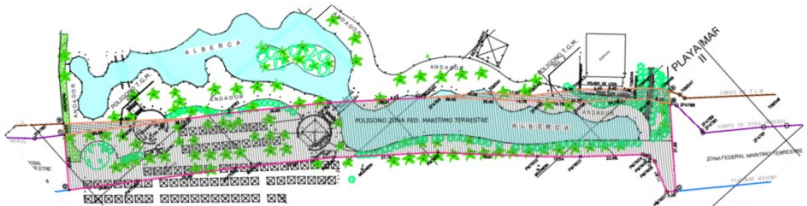


IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SENALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

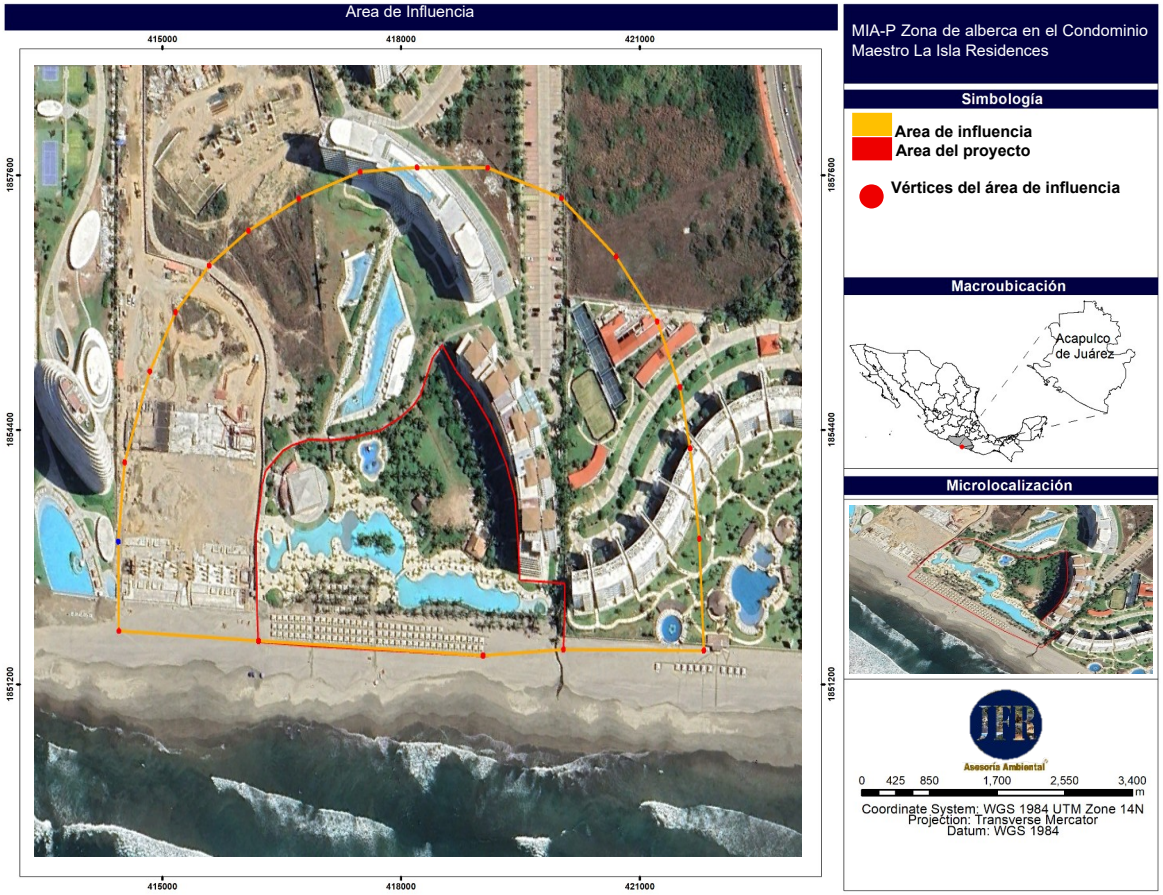
INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1. Delimitación del área de influencia

El Área del proyecto es el área de delimitación natural que nos permite valorar los posibles impactos que se producirán, como es en el caso de la “Zona de Alberca en el Condominio Maestro La Isla Residences”. 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 de este.

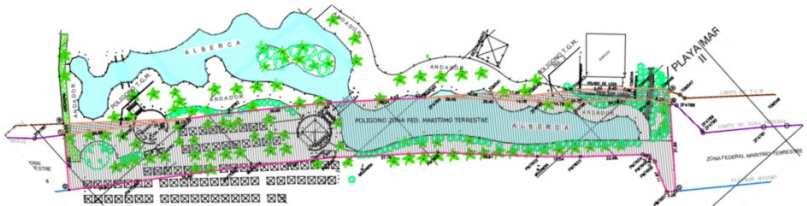


Mapa del Área de Influencia.



CUADRO DE COORDENADAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

CUADRO DE COORDENADAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA					
V	**LAUTTUD**	**LONGITUD**	**V**	**LATITUD**	**LONGITUD**
1	16°45'51.35"N	99°47'2.70"O	15	16°45'46.94"N	99°46'49.10"O
2	16°45'52.57"N	99°47'1.70"O	16	16°45'45.89"N	99°46'49.61"O
3	16°45'53.62"N	99°47'0.71"O	17	16°45'44.53"N	99°46'50.47"O
4	16°45'54.57"N	99°46'59.17"O	18	16°45'43.89"N	99°46'50.89"O
5	16°45'54.99"N	99°46'58.12"O	19	16°45'42.90"N	99°46'51.61"O
6	16°45'55.24"N	99°46'56.88"O	20	16°45'43.59"N	99°46'52.51"O
7	16°45'55.15"N	99°46'55.73"O	21	16°45'44.26"N	99°46'53.48"O
8	16°45'54.88"N	99°46'54.47"O	22	16°45'44.88"N	99°46'54.27"O
9	16°45'54.43"N	99°46'53.02"O	23	16°45'45.90"N	99°46'55.89"O
10	16°45'53.65"N	99°46'51.82"O	24	16°45'47.10"N	99°46'57.39"O
11	16°45'52.67"N	99°46'50.45"O	25	16°45'48.06"N	99°46'58.63"O
12	16°45'51.13"N	99°46'49.35"O	26	16°45'49.26"N	99°47'0.10"O
13	16°45'49.65"N	99°46'48.92"O	27	16°45'50.37"N	99°47'1.36"O
14	16°45'48.11"N	99°46'48.82"O	**Superficie: 91,593 m2**		

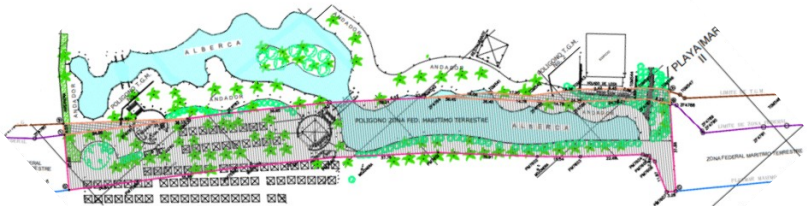


IV.2 Delimitación del sistema ambiental

La delimitación del Sistema Ambiental (SA), se realizó considerando de manera integral los componentes bióticos (flora y fauna) y abióticos (clima, edafología, hidrología, etc.), definidos conforme a la poligonal establecida en el presente estudio. Como el primer punto, los factores abióticos, como el clima, la edafología y la hidrología superficial, son esenciales para determinar la dinámica del ecosistema local, debido que influyen directamente en la distribución y el comportamiento de la flora y fauna. Estos elementos fueron evaluados en función de su impacto sobre los recursos naturales, como la calidad del agua en los límites de la Laguna de Tres Palos.

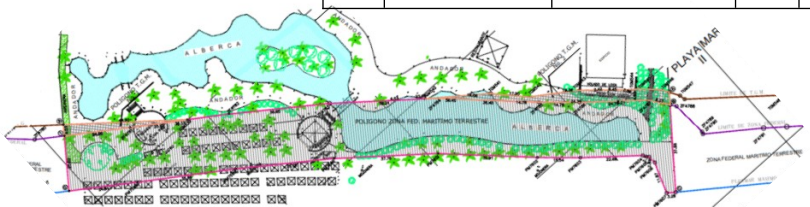
En cuanto a la edafología, se analizó la capacidad de los suelos para sustentar diversas especies vegetales, mientras que el clima, mediante sus patrones de precipitación y temperatura, regula los cambios en la biodiversidad. Con respecto a los componentes bióticos, se estudió la flora y fauna en términos de su distribución y las interacciones que ocurren entre ellas, con el objetivo de asegurar que las especies locales presenten el menor impacto posible debido al proyecto.

Con la finalidad de mejorar la precisión del análisis, se sobrepusieron capas geoespaciales que incluyeron los límites de la localidad de Acapulco, así como los límites de las topoformas de la región. Esta superposición permitió una mejor comprensión de cómo los factores ambientales interactúan dentro de la poligonal delimitada, lo que facilita la identificación de áreas críticas y la evaluación del impacto sobre los ecosistemas locales. En conjunto, los elementos evaluados están contenidos dentro de la poligonal, lo que garantiza que se lleve a cabo una gestión ambiental adecuada, minimizando los impactos negativos y preservando la integridad de los ecosistemas locales y adyacentes.

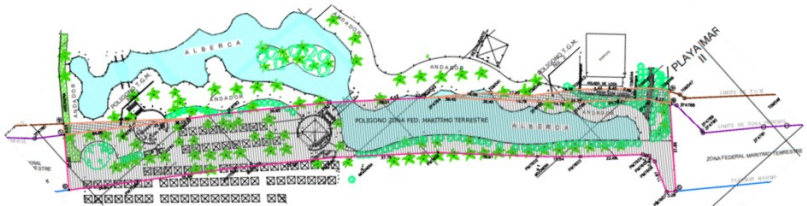


CUADRO DE COORDENADAS UTM DEL SISTEMA AMBIENTAL DE LA "ZONA DE ALBERCA EN EL CONDOMINIO MAESTRO LA ISLA RESIDENCES".

CUADRO DE COORDENADAS DEL SISTEMA AMBIENTAL					
V	POINT_X	POINT_Y	V	POINT_X	POINT_Y
1	418761.84	1855171.24	35	421114.27	1851512.25
2	418833.75	1855116.48	36	420726.49	1851727.30
3	418816.25	1855106.10	37	420217.61	1851058.28
4	418797.48	1855119.01	38	420235.04	1851013.13
5	418774.32	1855102.76	39	420799.03	1850675.49
6	418944.30	1854927.75	40	420666.78	1850447.48
7	419047.02	1854920.18	41	413717.91	1855852.56
8	419096.24	1854826.24	42	413616.37	1856047.88
9	419256.58	1854712.51	43	413714.60	1856248.50
10	419274.29	1854735.17	44	414704.65	1857455.37
11	419262.91	1854767.72	45	414903.81	1857556.87
12	419137.17	1854869.88	46	415203.65	1857559.24
13	419148.75	1854905.27	47	415404.46	1857460.87
14	419246.43	1854884.10	48	415464.83	1857401.50
15	419496.87	1854690.78	49	415512.38	1857332.45
16	419489.86	1854659.77	50	415541.93	1857271.00
17	419223.39	1854296.95	51	415601.39	1857217.10
18	419253.44	1854283.10	52	415665.40	1857211.36
19	419416.31	1854463.39	53	415685.51	1857196.11
20	422996.49	1852295.29	54	415694.01	1857179.25
21	422783.47	1851636.15	55	415719.29	1857159.78



22	422773.01	1851613.63	**56**	415781.75	1857133.13
23	422722.27	1851601.56	**57**	415844.01	1857111.28
24	422176.34	1851780.31	**58**	415884.45	1857119.14
25	422226.00	1851559.34	**59**	415893.08	1857119.60
26	422152.39	1851389.08	**60**	415902.73	1857115.53
27	422269.43	1851304.78	**61**	415912.15	1857120.34
28	422192.25	1851152.78	**62**	415912.68	1857123.83
29	422177.39	1851161.41	**63**	415912.35	1857145.79
30	422029.57	1850975.60	**64**	415903.26	1857167.71
31	421668.22	1851156.73	**65**	415911.04	1857178.46
32	421663.72	1851168.96	**66**	415919.17	1857181.96
33	421683.32	1851395.43	**67**	415964.15	1857177.67
34	421141.56	1851618.49	**Superficie = 2200.32 Ha**		



Mapa del Sistema Ambiental

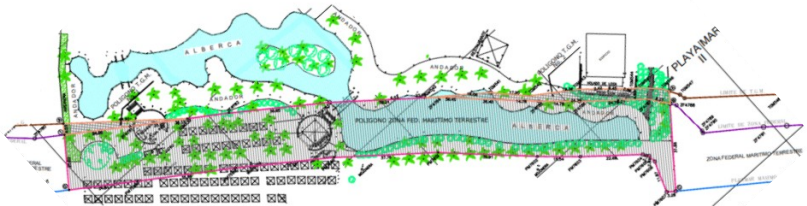


Tabla. Superficie del Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Sistema Ambiental (SA).

Superficies	
Área del Proyecto	**24098 m²**
Área de Influencia	**91,593 m2**
Sistema Ambiental	**2200.32 Ha**

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El **Sistema Ambiental** cubre una superficie de **2200.32 hectáreas**, lo que permite contar con una escala representativa adecuada para el análisis del proyecto. Esta gran extensión facilita una interacción entre los componentes bióticos y abióticos, incluyendo sus características físicas (como el clima, geología, suelos y hidrología) y biológicas (flora y fauna silvestre). La interrelación entre estos elementos es crucial para entender los posibles impactos del proyecto, especialmente dado que la región incluye no solo los elementos naturales, sino también aspectos sociales como la proximidad de la infraestructura urbana y las actividades económicas locales.



IV.3.1.1 Medio abiótico

a) Clima

Clasificación de Köppen.

Clasificación genérica basada en los niveles de temperatura y aridez, y como están relacionados a fronteras de vegetación. La aridez es expresada, generalmente, como precipitación efectiva, la cual se calcula como el cociente entre precipitación y temperatura. Los tipos climáticos son definidos por la respuesta de la flora a ellos. Los climas están divididos en 5 grandes grupos, conforme a los grandes tipos de vegetación asociados, principalmente determinados por temperaturas críticas y a la estacionalidad de la precipitación. México utiliza este sistema con las modificaciones de E. García (1964) e INEGI (1980).

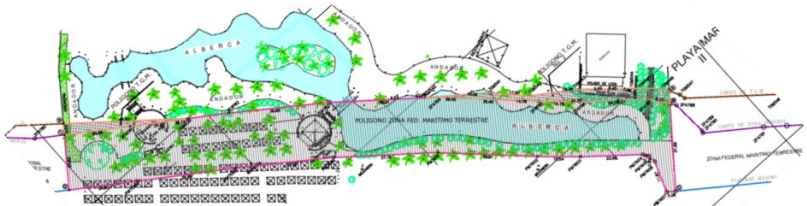
El área del proyecto se encuentra en el grupo A, del clima tipo tropical (Aw), que se caracteriza por ser cálido y húmedo durante todo el año, con una clara estación seca. Este tipo de clima es predominante en el sur de México y partes de Centroamérica, donde las temperaturas suelen mantenerse elevadas, y la precipitación es abundante, durante la temporada de lluvias.

Tabla. Clasificación climática de Köppen.

Grupo	Tipo
A	Tropical
B	Seco
C	Templado
D	Continental
E	Polar

Clima: Se define como el conjunto de condiciones atmosféricas que se presentan típicamente a lo largo de los años.

El Estado de Guerrero tiene diferentes climas, en los cuales cubre un mayor porcentaje, de Cálido subhúmedo A(w) con 64.75%, Semicálido subhúmedo con lluvia de verano ACw de 17.61%, Seco semiseco con lluvia de verano BS1(h') con 8.30%, Templado subhúmedo con lluvia de verano C(w) de 4.59%, Semicálido húmedo con abundante lluvia de verano ACm con 3.16%, Templado húmedo con abundante lluvia de verano C(m) de 0.95% y por último, Seco con lluvia de verano BS0(h') con 0.55%. (INEGI,2021). De acuerdo con el Compendio de información geográfica Municipal de Acapulco de Juárez del 2010, publicado por el INEGI, está constituido por las siguientes unidades climáticas; Cálido subhúmedo con lluvias en



verano, de humedad media (61.56%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (26.19%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (11.61%) y semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (0.64%)

Con base a los datos de INEGI, y siguiendo el tipo de clasificación de Koeppen, modificado por E. García (1973). El Área del Proyecto, Área de Influencia y Sistema Ambiental, se encuentran 100% dentro del Clima ***(Awo)*:** Cálido subhúmedo, con una temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes más frio mayor de 18ºC. 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.

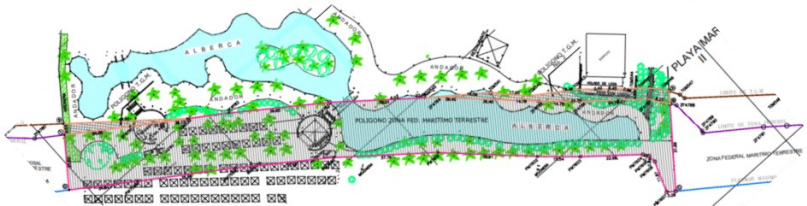
Tabla. Tipo y porcentaje de clima en la que se incide.

Área	Tipo	Descripción de temperatura	Porcentaje (%)
Área del proyecto	**Awo**	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes más frio mayor de 18ºC.	100%
Área de Influencia			
Sistema Ambiental			

Mapa Climático



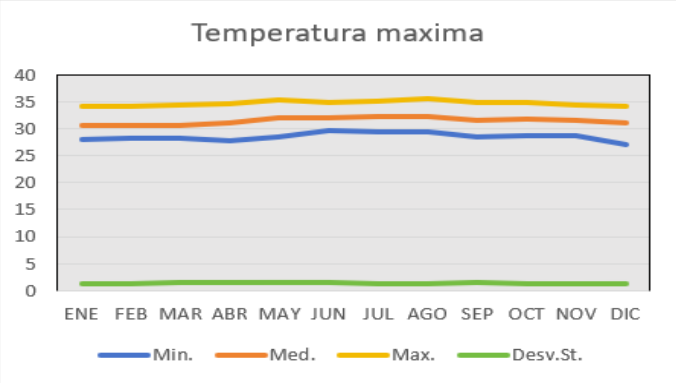
Imagen. Mapa climatológico en el área del Proyecto de la Zona de alberca. Fuente: García, E. CONABIO. 1998. Climas, escala 1: 1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.



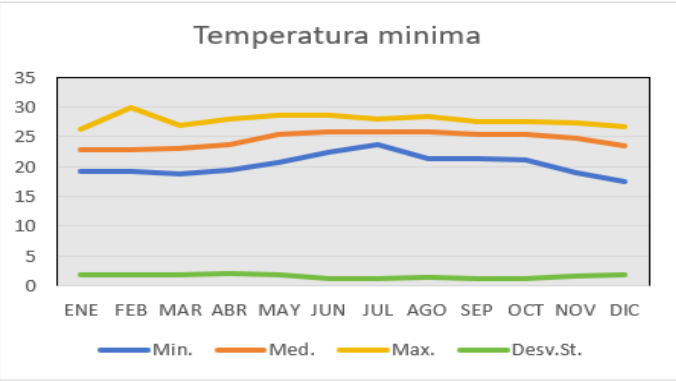
Temperatura

Con base a los datos que se obtuvieron de la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicó 1 estación colindante al Sistema Ambiental, con nombre: Acapulco de Juárez (OBS) - Estación No. 12002 –, debido a que esta es las que se encuentra más cerca al área del proyecto. Señalando que la estación mencionada, se registraron temperaturas máximas de 34.9, correspondiente al mes de junio y octubre, y en su temperatura mínima de 17.4 para el mes de diciembre.

Temperatura máxima				
MES	Min.	Med.	Max.	Desv. St.
ENE	28.1	30.7	34.1	1.2
FEB	28.2	30.7	34.1	1.3
MAR	28.3	30.7	34.3	1.5
ABR	27.7	31.1	34.7	1.5
MAY	28.4	31.9	35.4	1.4
JUN	29.6	32	34.9	1.4
JUL	29.3	32.3	35.1	1.3
AGO	29.3	32.3	35.6	1.3
SEP	28.4	31.6	34.8	1.4
OCT	28.6	31.8	34.9	1.3
NOV	28.8	31.6	34.3	1.2
DIC	27	31	34.1	1.3



Temperatura mínima				
MES	Min.	Med.	Max.	Desv. St.
ENE	19.2	22.9	26.2	1.7
FEB	19.2	22.9	29.9	1.8
MAR	18.7	23	27	1.9
ABR	19.5	23.7	27.9	2
MAY	20.6	25.4	28.6	1.8
JUN	22.3	25.9	28.7	1.2
JUL	23.6	25.9	28	1.2
AGO	21.3	25.8	28.4	1.3
SEP	21.3	25.5	27.5	1.1
OCT	21.1	25.5	27.6	1.2
NOV	19	24.7	27.3	1.5
DIC	17.4	23.5	26.6	1.7



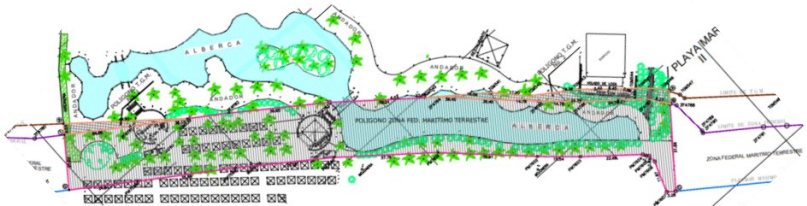
Fuente: *Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.*

Lo anterior se corroboro con las normales climatológicas del periodo de 1981 al 2010 registrados por la estación de Acapulco de Juárez (OBS), la cual señala una temperatura mínima normal, es de 23.5, la media normal anual de 27.8, la máxima normal es de 32.1.

Tabla. Normales Climatológicas Periodo: 1991 – 2020 - Acapulco de Juárez (OBS)

ESTACION: 12002 ACAPULCO DE JUAREZ (OBS)													
Elementos	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
Temperatura Máxima Normal	31.4	31.5	31.6	32	32.9	33.1	33.4	33.3	32.7	32.6	32.5	31.9	**32.4**
Temperatura Media Normal	26.6	26.6	26.7	27.1	28.5	29.2	29.2	29.2	28.8	28.7	28.2	27.2	**28**
Temperatura Mínima Normal	21.9	21.7	21.7	22.2	24.2	25.2	25	25.1	24.9	24.7	23.9	22.5	**23.6**

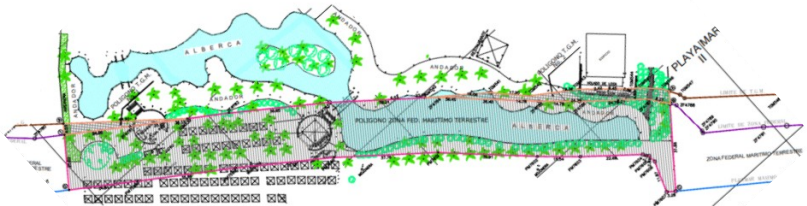
Fuente*: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.*



El comportamiento térmico de la zona refleja condiciones características de un clima cálido tropical costero, con temperaturas elevadas y relativamente estables a lo largo del año, propias de regiones influenciadas por la cercanía al océano y por una marcada regulación térmica atmosférica. La temperatura máxima normal anual registrada es de 32.4 °C, presentando una variación mensual poco pronunciada, con valores mínimos de 31.4 °C en enero y máximos de 33.4 °C en julio, lo que evidencia una oscilación térmica anual reducida de aproximadamente 2.0 °C. Este comportamiento indica una elevada estabilidad climática y confirma la ausencia de periodos fríos significativos, manteniéndose condiciones de calor persistente durante todo el año. Asimismo, se observa que el periodo comprendido entre abril y agosto concentra las temperaturas más elevadas, lo que puede traducirse en un incremento de la sensación térmica, especialmente al combinarse con altos niveles de humedad relativa característicos de la zona costera, generando condiciones de mayor estrés térmico tanto para los ecosistemas como para las actividades humanas desarrolladas al aire libre.

Por su parte, la temperatura media normal anual es de 28.0 °C, con valores mensuales que fluctúan entre 26.6 °C en enero y febrero y 29.2 °C en los meses de junio, julio y agosto, presentando una amplitud térmica anual de apenas 2.6 °C, lo que reafirma la homogeneidad térmica del sistema ambiental. Esta condición favorece procesos biológicos continuos durante todo el año, permitiendo el desarrollo permanente de la vegetación, así como la actividad constante de la fauna silvestre, especialmente de especies adaptadas a ambientes tropicales. Desde el punto de vista ecológico, estas temperaturas son propicias para el mantenimiento de comunidades vegetales típicas de selva baja caducifolia, vegetación secundaria tropical y especies costeras, al tiempo que favorecen ciclos reproductivos prolongados y una elevada productividad biológica.

En cuanto a la temperatura mínima normal, se registra un promedio anual de 23.6 °C, con valores que oscilan entre 21.7 °C en febrero y marzo y 25.2 °C en junio, lo que indica noches cálidas y una limitada pérdida de calor superficial durante el periodo nocturno. Esta condición contribuye a mantener una humedad ambiental constante y favorece la continuidad de procesos fisiológicos en flora y fauna, aunque también puede incrementar la evapotranspiración y la demanda hídrica de la cobertura vegetal, especialmente durante la temporada seca. La diferencia promedio entre las temperaturas máximas y mínimas es de aproximadamente 8.8 °C, un rango moderado característico de regiones costeras tropicales donde la influencia marina reduce los contrastes térmicos extremos.



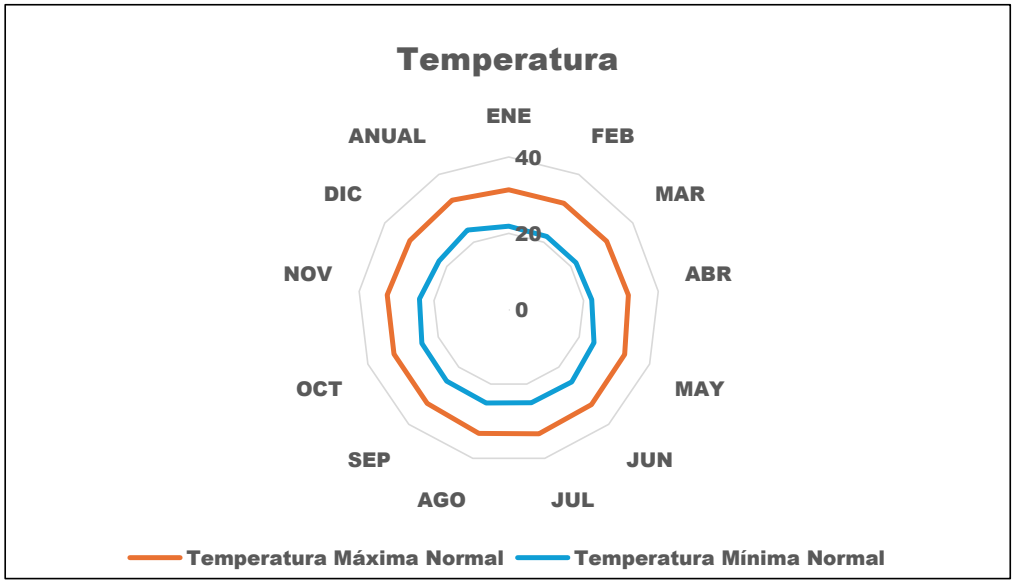


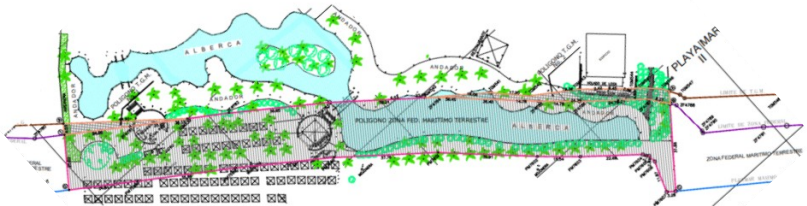
Grafico. Temperatura promedio por mes.

El presente meteograma, elaborado por el Servicio Meteorológico Nacional, presenta el pronóstico de temperatura ambiente y punto de rocío para el periodo comprendido de mayo del 2026, correspondiente a la zona del Municipio de Acapulco de Juárez, donde se localiza el proyecto, área de influencia y el sistema ambiental asociado.

El meteograma de pronóstico del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) para Acapulco de Juárez muestra condiciones atmosféricas típicas de un clima cálido húmedo, con temperaturas ambiente que oscilan aproximadamente entre 27 y 33 °C a lo largo del periodo pronosticado, presentando incrementos durante el día y descensos moderados durante la noche, sin cambios bruscos que indiquen variaciones importantes del estado del tiempo. Asimismo, la temperatura del punto de rocío se mantiene elevada, entre 20 y 25 °C, lo que refleja una alta humedad atmosférica persistente y una probable sensación térmica superior a la temperatura registrada. En conjunto, el comportamiento de ambas variables indica un ambiente cálido, húmedo y relativamente estable, característico de la región costera de Acapulco, con condiciones que favorecen una alta evapotranspiración y que deben considerarse para la planeación de actividades al aire libre, particularmente por el potencial de estrés térmico asociado a la combinación de calor y humedad.



Figura. Meteograma de la variable de la temperatura del Municipio de Acapulco de Juárez.



Termodiograma Acapulco de Juárez.

El termodiagrama Skew-T para Acapulco de Juárez, generado por el modelo WRF-SMN, muestra un perfil atmosférico caracterizado por condiciones de alta humedad en niveles bajos, con temperaturas superficiales cercanas a 30 °C y una temperatura de punto de rocío relativamente próxima, lo que indica una atmósfera cálida, húmeda y con elevada sensación térmica, típica de la región costera del Pacífico mexicano. La cercanía entre ambas curvas en los niveles inferiores de la atmósfera refleja una importante disponibilidad de humedad, favoreciendo la formación de nubosidad a baja altitud y condiciones de bochorno durante gran parte del día. Asimismo, el valor de agua precipitable (PW = 4 cm) confirma la presencia de una cantidad considerable de vapor de agua en la columna atmosférica, mientras que el índice de energía potencial convectiva disponible (CAPE = 2112 J/kg) indica una atmósfera moderadamente a altamente inestable, con potencial favorable para el desarrollo de nubosidad convectiva, chubascos y tormentas eléctricas aisladas en caso de presentarse mecanismos de ascenso que activen la convección. El nivel de condensación por ascenso (LCL) cercano a 950 hPa sugiere que la formación de nubes puede ocurrir a baja altura, lo que incrementa la probabilidad de cielos parcialmente nublados a nublados durante el periodo analizado. En conjunto, este perfil atmosférico confirma condiciones cálidas y húmedas, con estabilidad limitada y un entorno favorable para procesos convectivos locales, consistentes con el comportamiento meteorológico típico de la temporada cálida en Acapulco, donde la combinación de altas temperaturas, humedad elevada e inestabilidad puede favorecer episodios de lluvia de corta duración, pero de intensidad variable.

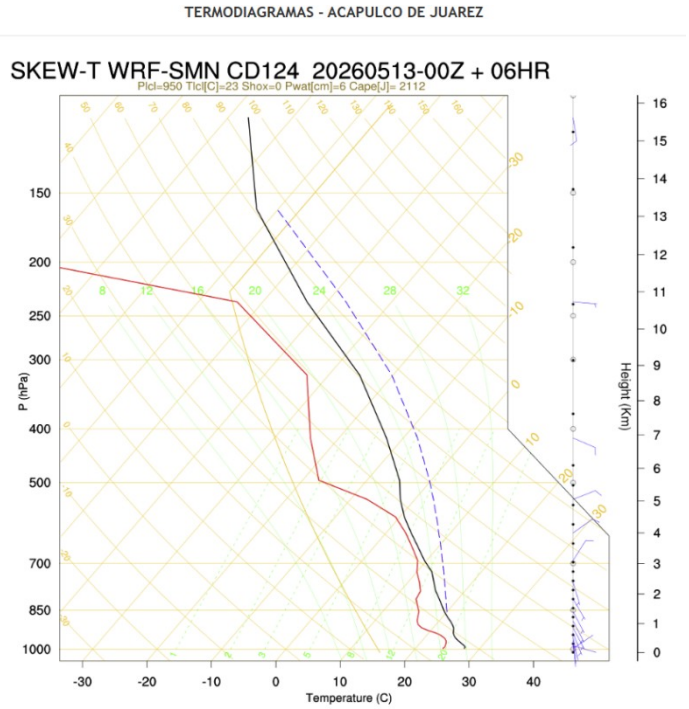
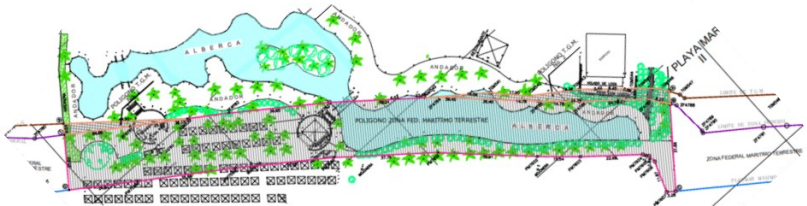


Figura. Termodiograma de los parámetros de temperatura. Fuente. Servicio meteorológico Nacional

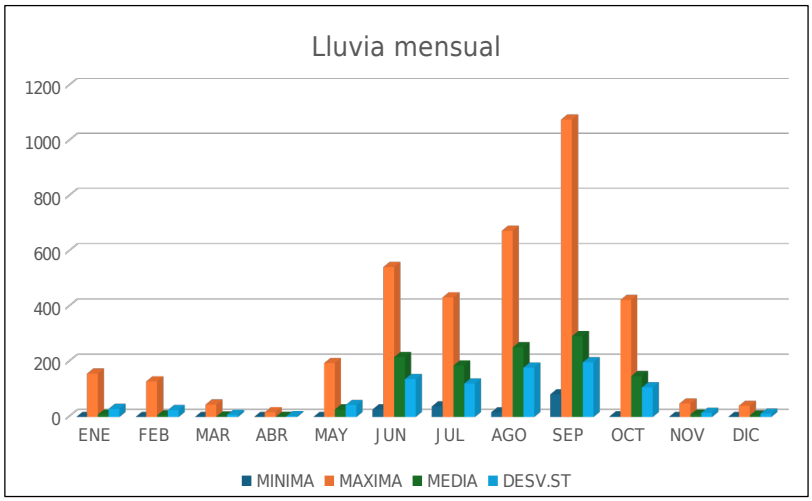


Precipitación

A partir de los datos del inventario de registros por décadas recabados por la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicaron y utilizaron los datos de la estación de Acapulco de Juárez OBS (No.12002) estas por ser la más cercana al área del proyecto. Se registran precipitaciones mensuales promedio máximas en el mes de septiembre donde se obtuvo la precipitación máxima de 1077 mm.

Tabla. Inventario de Registros de Acapulco de Juárez OBS.

Lluvia (mm) mensual				
MES	MINIMA	MAXIMA	MEDIA	DESV.ST
ENE	0	157.2	9.3	29.6
FEB	0	129	6.4	25.4
MAR	0	45	2.1	8.1
ABR	0	17.5	0.7	2.9
MAY	0	194.9	27.5	43.4
JUN	27.6	543.3	217.5	137.3
JUL	38.6	433.11	186.5	121.1
AGO	17	674.5	252.5	178.9
SEP	82.2	1077	293.1	198
OCT	2.4	423.5	148.2	107.5
NOV	0	49	9.4	14.9
DIC	0	40.5	5.5	11.9



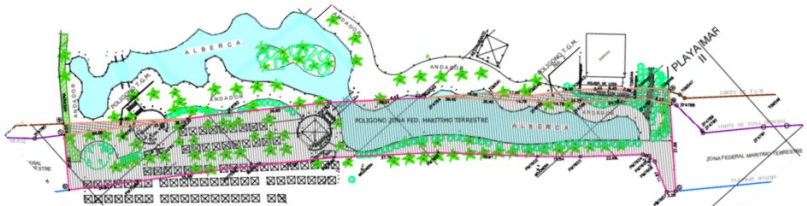
Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

La presente tabla, se resalta que el promedio de la precipitación total anual corresponde a 1240.4 mm; lo que confirma un régimen de lluvias estacional típico de un clima cálido subhúmedo, con una temporada seca bien definida de noviembre a mayo, donde se registran valores mínimos, particularmente en abril (0.2 mm), y una temporada lluviosa concentrada entre junio y octubre, destacando septiembre (281 mm) como el mes con mayor precipitación promedio. Asimismo, los registros de precipitación máxima mensual y máxima diaria evidencian la ocurrencia de eventos intensos de lluvia, asociados a fenómenos meteorológicos como tormentas tropicales y ciclones, que pueden generar escurrimientos y erosión del suelo.

Tabla. Normales Climatológicas Periodo: 1991-2020 – Acapulco de Juárez (OBS).

Estación: Acapulco de Juárez (OBS) - No. 12002													
Elementos	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**Anual**
PRECIPITACIÓN NORMAL	7.2	4.6	6	0.2	34	242.5	204	277	281	150.7	25.4	7.8	**1240.4**
MAXIMA MENSUAL	71	113.9	74.4	3.8	241.3	560.8	555.7	658.8	693.7	416.4	271.7	73.3	
MAXIMA DIARIA	62.8	108.5	59	3.2	142.4	207.8	188	175.8	172.8	160.6	190.2	73	

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.



Humedad ambiente en el área del proyecto.

Se llevaron a cabo dos muestreos, donde se registraron y georreferenciaron diversos resultados de la humedad colindante del proyecto, en diferentes días y horarios, donde se podía visualizar la variable de los resultados.

De acuerdo con los registros obtenidos en campo, durante la medición de parámetros ambientales en Playa Diamante, se observó que la humedad relativa más alta fue del 75.1%, registrada el día 27 de enero a las 03:00 p.m., mientras que la humedad mínima se presentó el 28 de enero a las 12:00 p.m., con un valor de 62.5%. Estos datos reflejan una ligera variación en la humedad relativa durante el periodo de monitoreo, lo cual es característico de zonas costeras con alta influencia de la radiación solar y la brisa marina.

Tabla. Humedad en las colindancias del proyecto.

Muestreos	Coordenadas UTM	Humedad (%)	Fecha	Horario
Playa Diamante				
1	416521 - 1853589	75.1%	27 / enero / 2026	03: 00 p.m.
2	416554 - 1853566	62.5 %	28 / enero / 2026	12: 00 p.m.
3	416639 - 1853487	63.70 %		12.30 p.m.

La humedad relativa es un porcentaje que indica el total de vapor de agua que está actualmente en el ambiente. La cantidad máxima posible depende principalmente de la temperatura, debido que esta siempre relacionada con la humedad.

Para la toma de humedad en campo, se utilizó un termómetro higrómetro, modelo UT333, el cual fue de apoyo para la toma de lecturas de humedad, en los diferentes muestreos realizados, siendo puntual con las variables de humedad en el sitio, para poder analizar los resultados.





Imágenes. Registro correspondiente a los muestreos realizados en el área colindante al sitio de estudio, durante los cuales se empleó un termómetro-higrómetro como instrumento de apoyo para la medición de la humedad ambiental. Las evaluaciones permitieron identificar variaciones en los niveles de humedad relativa en distintos horarios del día, proporcionando información representativa sobre las condiciones microclimáticas presentes en el área evaluada.



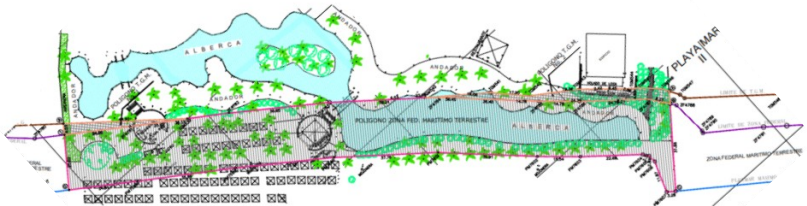
Viento

Escala de Beaufort

La intensidad del viento en el área del proyecto y su zona de influencia fue evaluada en campo utilizando la escala de Beaufort, la cual clasifica la fuerza del viento con base en sus efectos observables. Durante los recorridos realizados, se identificó una categoría 4 en dicha escala, correspondiente a una brisa moderada, caracterizada por un movimiento ligero del aire y ciertos efectos visibles en el entorno. Por otro lado, según los registros del Atlas de Riesgo Hidrometeorológico elaborado por el CENAPRED, toda el área de estudio se encuentra dentro de una región clasificada con velocidades de viento extremas, que pueden oscilar entre los 169 y 195 km/h, lo cual representa un parámetro importante.

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

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



Velocidad y dirección del viento

El meteograma de viento generado por el Servicio Meteorológico Nacional muestra el comportamiento pronosticado de la velocidad y dirección del viento para el municipio de Acapulco de Juárez durante el periodo analizado. Se observa que la rapidez del viento presenta variaciones, con valores que oscilan aproximadamente entre 2 y 24 km/h, predominando velocidades moderadas entre 10 y 20 km/h. Asimismo, se identifican algunos periodos de disminución temporal en la intensidad, principalmente durante ciertas horas del día, seguidos de incrementos graduales que reflejan condiciones atmosféricas relativamente dinámicas, aunque sin la presencia de eventos de viento fuerte significativo. En cuanto a la dirección del viento, se aprecia una tendencia predominante proveniente de los sectores sur, suroeste y oeste, comportamiento característico de zonas costeras influenciadas por la circulación marina y las brisas locales. En conjunto, estas condiciones favorecen la dispersión natural del calor y la humedad en el área, así como una adecuada ventilación ambiental; sin embargo, también pueden influir en la movilización de partículas o materiales ligeros durante las actividades de obra, por lo que resulta importante considerarlas dentro de la planeación operativa y en la implementación de medidas preventivas para el control de emisiones y manejo de materiales.

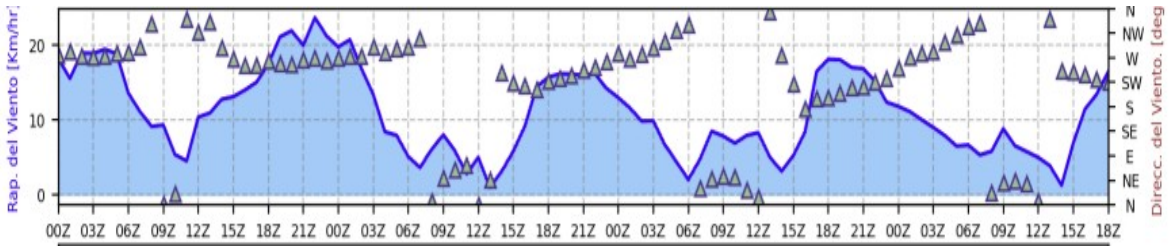


Figura. Meteograma de la variable del viento en el Municipio de Acapulco de Juárez.

Fenómenos meteorológicos.

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. De acuerdo con el pronóstico oficial del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), para la temporada de ciclones tropicales 2026 se previó la formación de entre 18 y 21 sistemas en el Océano Fuente: Servicio Meteorológico Nacional Pacífico, donde se ubica el litoral de Guerrero, y entre 11 y 15 sistemas en el Océano Atlántico



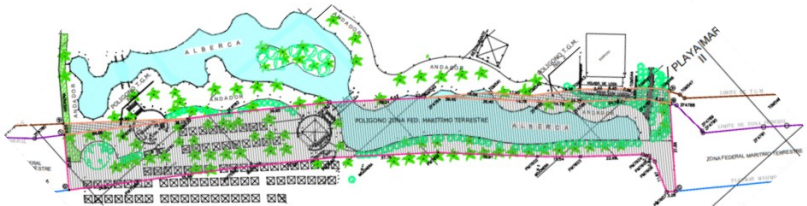
Figura. Temporada de Ciclones Tropicales 2026.



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y CONAGUA.

Pronóstico climático 2026

De acuerdo con la Secretaría de Marina (SEMAR), el pronóstico climático estacional International Research Institute for Climate and Society (IRI), durante mayo de 2026 se consolidaron condiciones moderadas de El Niño en el océano Pacífico ecuatorial, con una tendencia a fortalecerse durante el invierno 2026-2027. Los pronósticos climáticos indican que este fenómeno favorecerá anomalías en los patrones de precipitación y temperatura a nivel mundial, con lluvias por debajo de lo normal en diversas regiones y precipitaciones superiores al promedio en otras. Asimismo, se prevé una alta probabilidad de temperaturas por encima de lo normal en gran parte de Norteamérica, incluyendo México, durante el periodo comprendido entre julio y diciembre de 2026. Estas condiciones podrían influir en el comportamiento climático del país, favoreciendo ambientes más cálidos y modificaciones en la distribución temporal y espacial de las lluvias.



a) Geología y geomorfología

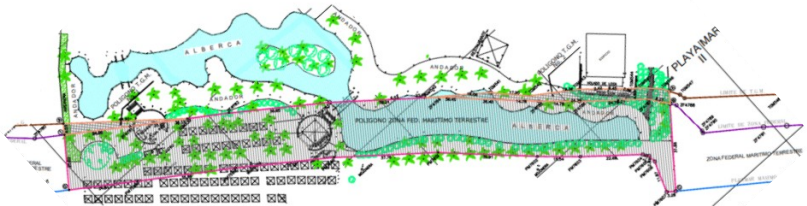
a.1) Geología.

La geología del estado de Guerrero es extremadamente compleja, ya que se encuentra dividido en diferentes terrenos tecno estratigráficos, los cuales presentan una variedad de estratigrafías que van desde el Precámbrico hasta el Reciente. En general, la región está conformada por una combinación de rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias, predominando las rocas ígneas intrusivas, especialmente aquellas de composición granítica. Esta diversidad geológica es el resultado de la interacción de varias placas tectónicas, dado que Guerrero se ubica en el borde suroccidental de la placa norteamericana, cerca de la fosa de Acapulco, donde las placas oceánicas se sumergen. Esta situación ha provocado la formación de depósitos relacionados con arcos insulares y mares marginales, dando origen a una amplia variedad de depósitos vulcano-sedimentarios y sedimentos marinos y continentales, pertenecientes a los terrenos de Guerrero, Oaxaca y Tehuantepec. (CONAGUA, 2020)

De acuerdo con el compendio de información geográfica Municipal 2010, publicado por el INEGI, el Municipio de Acapulco de Juárez, está constituido por el siguiente cuadro geológico.

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

Fuente: INEGI 2010.

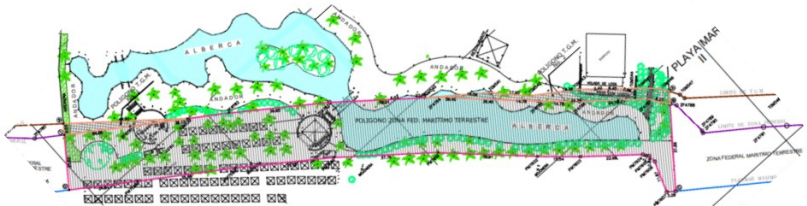


De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2025–2027 y la cartografía geológica del INEGI (2019), la geología estructural del área se compone principalmente de rocas metamórficas, que representan aproximadamente el 47.8 % del territorio, destacando el gneis como la litología dominante, seguido en menor proporción por mármol. Las rocas ígneas intrusivas están ampliamente representadas por granito, granito–granodiorita y granodiorita, mientras que las ígneas extrusivas se presentan de forma limitada, principalmente como tobas ácidas. Las rocas sedimentarias, principalmente calizas, tienen una presencia marginal dentro del territorio.

En conjunto, esta diversidad litológica refleja la compleja evolución geológica de la región y constituye el marco físico que condiciona los procesos geomorfológicos y ambientales del sistema ambiental del proyecto.

Rocas	Superficie	%
Aluvial	13,450	7.8%
Caliza	453	0.3%
Conglomerado	380	0.2%
Gneis	85,712	49.6%
Granito	3,929	2.3%
Granito - Granadiorita	49,356	28.6%
Granodiorita	9,996	5.8%
Lacustre	593	0.3%
Litoral	5,374	3.1%
Mármol	481	0.3%
Toba ácida	2,953	1.7%
Total	172676	100%

Fuente: CONURBA 2019; con datos vectoriales de carta geológica 1:250,000 INEGI. 2016. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez Guerrero, 2020.



Características litológicas

Con base a la Carta Geológico-Minera E14-11 el Área del Proyecto y Área de Influencia está constituido 100% por material de litología **Litoral** *(Qli)* del cuaternario holoceno de la era cenozoica. Esta unidad geológica está compuesta principalmente por materiales sedimentarios recientes, como arenas, gravas y limos, asociados a ambientes costeros, lo cual es característico de zonas litorales como la de Acapulco. Esta condición geológica resulta relevante para el diseño y ejecución del proyecto, ya que influye en aspectos como la estabilidad del terreno y su capacidad en la cimentación.

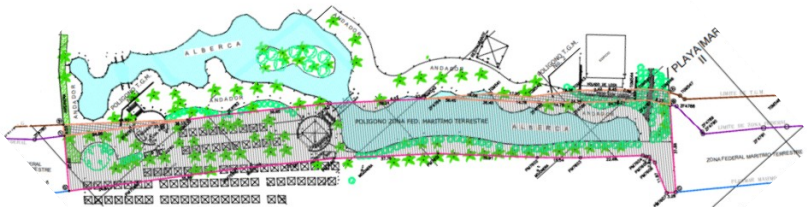
Tabla. Porcentaje de las unidades geológicas en el Área del Proyecto (AP) y Área de Influencia (AI).

TIPO	CLAVE	Porcentaje (%)
Litoral	Qli	100%

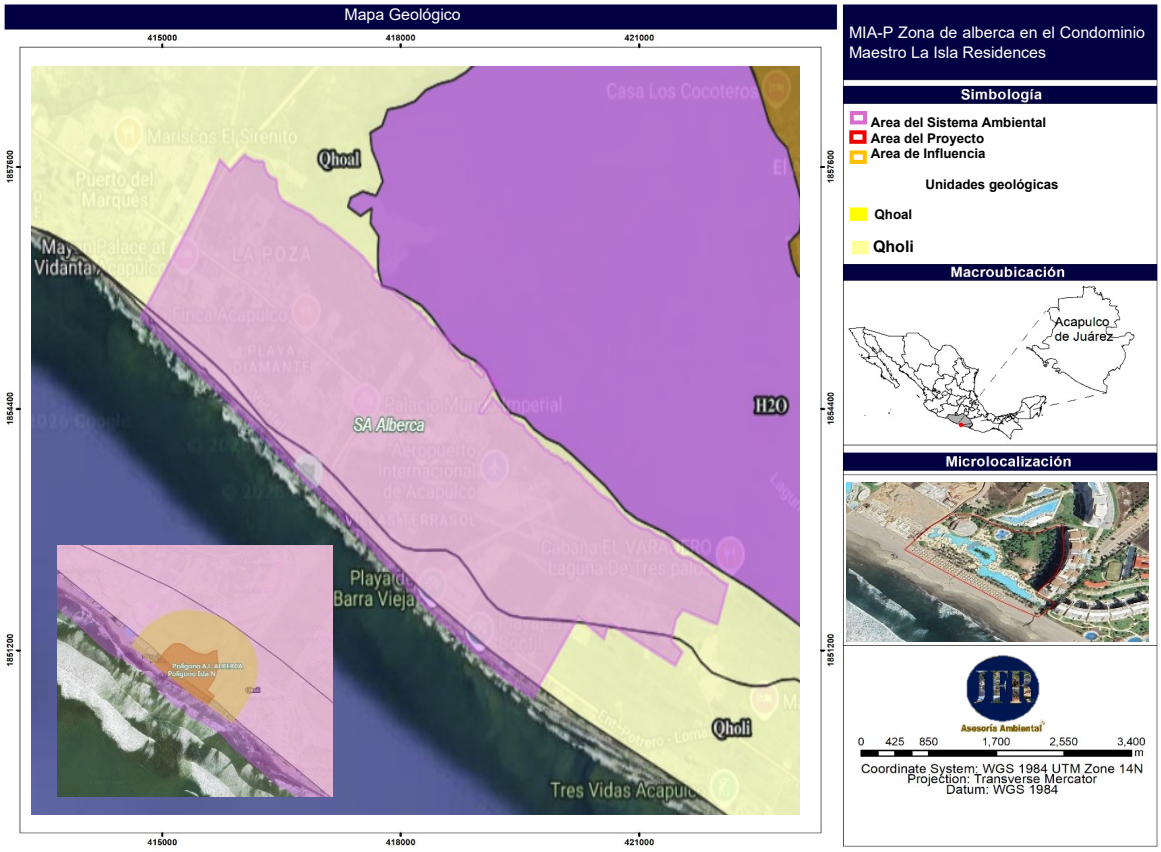
El Sistema Ambiental está compuesto principalmente por material de **Aluvión** *(Qal),* los cuales representan aproximadamente el 84.846% de la composición litológica. Estos materiales corresponden al Cuaternario Holoceno de la era Cenozoica y están formados por sedimentos transportados y depositados por corrientes de agua, como gravas, arenas, limos y arcillas. El 15.114% restante está conformado por material de origen **Litoral** *(Qli),* también perteneciente al Cuaternario Holoceno, característico de zonas costeras y compuesto por sedimentos marinos o de playa y H2O correspondiente a la laguna con el 0.040%

Tabla. Porcentaje de las unidades geológicas en el Sistema Ambiental (SA).

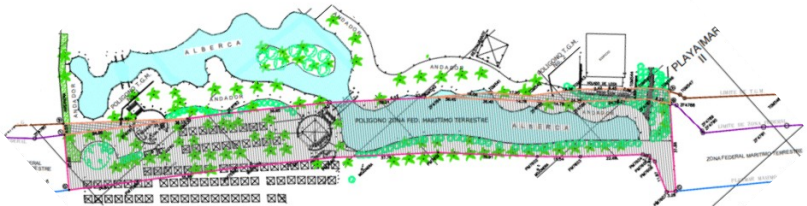
TIPO	CLAVE	Porcentaje (%)
Aluvión	Qal	84.846%
Litoral	Qli	15.114%
No aplicable	H2O	0.040%



Mapa Geológico



Fuente: Extracto de la Carta Geológico – Minera Acapulco E14-11, Guerrero y Oaxaca (SGM).



Descripción de las unidades geológicas

Asociación de rocas ígneas intrusivas de carácter ácido y textura fanerítica (grano grueso); se origina a partir de la variación en la composición del cuerpo intrusivo. El granito está conformado por minerales esenciales como cuarzo, feldespato y mica, y minerales accesorios como hornblenda, augita, turmalina, circón y magnetita. A la granodiorita la componen los minerales: cuarzo (20-40%), feldespato calcoalcalino y diferentes minerales ferromagnesianos, principalmente hornblenda y biotita; puede contener también pequeñas cantidades de feldespato alcalino; los minerales accesorios más importantes son la esfena, el apatito y la magnetita.

A este grupo pertenecen las rocas ígneas intrusivas emplazadas después de la acreción del complejo Xolapa, como producto del magnetismo que formó el batolito de Acapulco. Se caracteriza por presentar una serie de cuerpos intrusivos de composición granítica, granodiorítica y diorítica, cuyas edades se han calculado en el periodo Eoceno (43-48 Ma). Presenta sistemas de fracturamiento que al penetrar a profundidad puede llegar a separarlas en bloques individuales. Se encuentran aflorando al norte de la bahía y al estar inclinado hacia el sur formó la depresión en la que actualmente se aloja la ciudad de Acapulco. Al presentarse alterada y fracturada en la porción superior, se ha visto que es capaz de almacenar pequeñas cantidades de agua y transmitirlas hacia los depósitos granulares que constituyen la planicie costera.

• *Suelo aluvial*

Se encuentran asociados a compuestos de areniscas-conglomerados y calizas principalmente, se desarrollan en llanuras aluviales con lomeríos correspondientes al cuaternario, estos suelos están constituidos por grava, arena, limo y arcillas. De igual forma, este tipo de suelo puede presentar dos tipos de permeabilidad alta y baja permeabilidad.

• *Suelo lacustre*

En general son sedimentos de grano fino predominando los limos y las arcillas. El contenido de materia orgánica puede ser muy alto, sobre todo en zonas pantanosas. Frecuentemente presentan estructuras laminadas en niveles muy finos. Los depósitos lacustres provienen principalmente de los ríos, los sedimentos se depositan a lo largo de la rivera, particularmente en la desembocadura de los ríos, donde se forman abanicos aluviales o deltas, que se extienden al interior del lago. Las gravas y arenas



a.2) Geomorfología

El municipio de Acapulco se ubica sobre la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur y las subprovincias de Costas del Sur y Cordillera Costera del Sur. El 94.3% del territorio del municipio de Acapulco corresponde a la subprovincia Costas del Sur, mientras el 5,4% se encuentra dentro de la subprovincia Cordillera Costera del Sur.

En el municipio de Acapulco los sistemas de topoformas pertenecen a la sierra baja compleja (42.7 %), lomerío con llanuras (23 %), sierra alta compleja (12.6 %), llanura costera con lagunas costeras salina (7.7 %), llanura con lomerío (6.1 %), valle ramificado con lomerío (5.6 %), llanura costera salina (1.7 %), llanura costera con lagunas costeras (0.1 %) y valles intermontanos (0.2 %) (INEGI, 2019)

Tabla 1. Sistema de Topoformas

Topoforma	Superficie (ha)	%	Descripción	Superficie (ha)	%
Sierra	95,425	55.3	Sierra alta compleja.	21,619	12.6
			Sierra baja compleja.	73,806	42.7
Valle	9,885	5.7	Valle ramificado con lomerío.	9,847	5.6
			Valle intermontano.	272	0.2
Llanura	27,093	15.7	Llanura costera salina.	2,926	1.7
			Llanura con lomerío.	10,697	6.1
			Llanura costera con lagunas costera salinas.	13,437	7.7
			Llanura costera con lagunas costeras.	283	0.1
Lomerío	40,273	23.3	Lomerío con llanuras.	39,789	23
Suma =>	**172,676.30**	**100**		**172,676.30**	**100**

Fuente: CONURBA 2019; con datos vectoriales de sistema de topoformas INEGI, 2008. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez Guerrero, 2020.

El Sistema Ambiental, Área de Influencia 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.

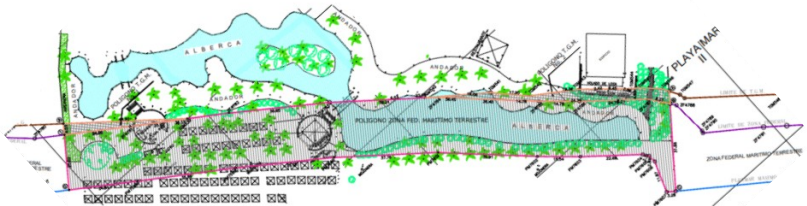
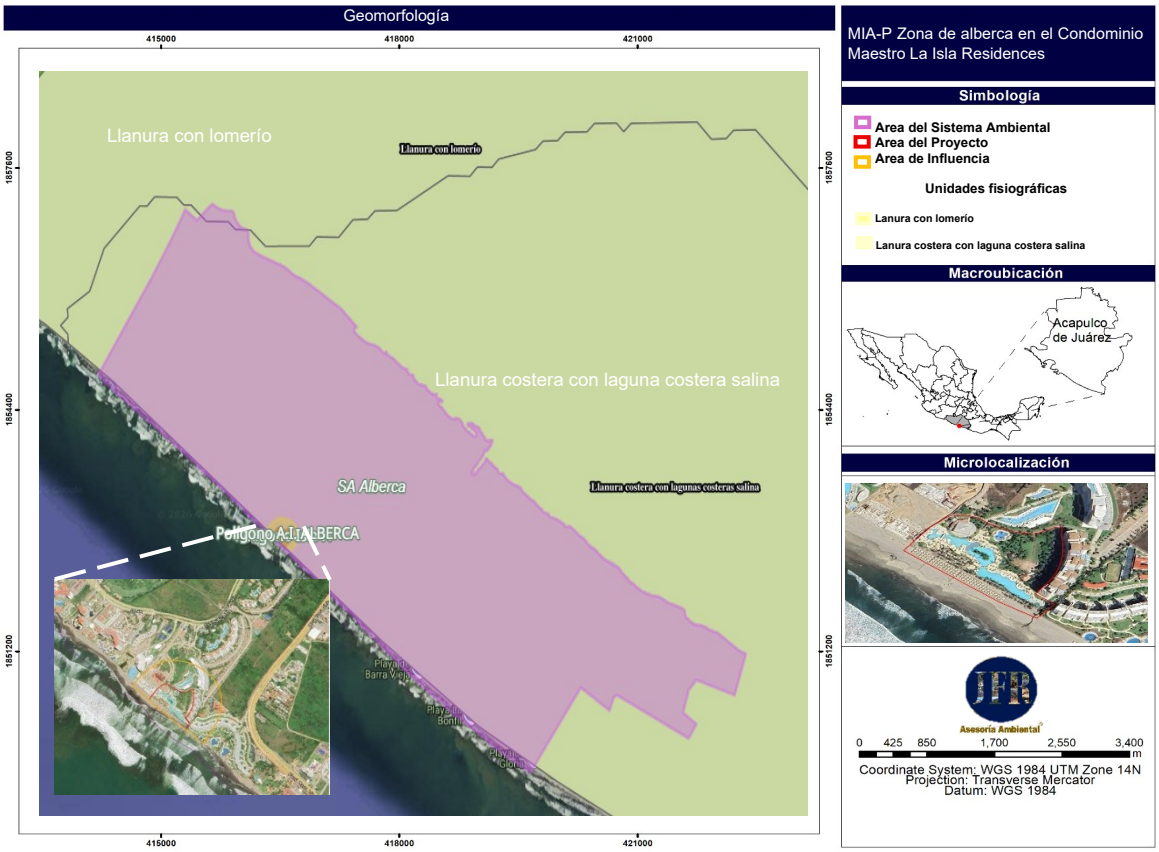


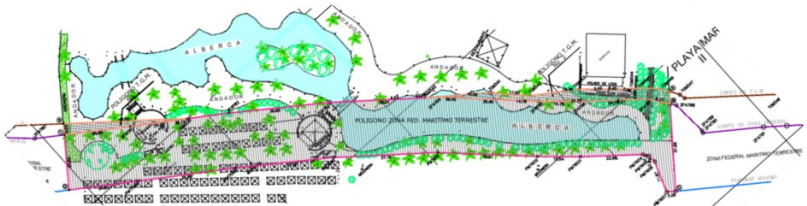
Tabla. Porcentaje del Sistema de topoformas en el Área del proyecto, Área de Influencia y Sistema Ambiental.

Área	Tipo	Porcentaje (%)
Área del Proyecto y área de influencia	Llanura costera con lagunas costeras salinas	100%
Area del sistema ambiental	Lanura con lomerío	0.3%
	Llanura costera con lagunas costeras salinas	99.7%

Mapa fisiográfico



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



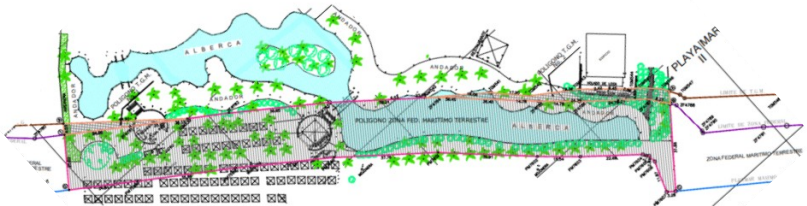
Susceptibilidad sismica

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

El Área del Proyecto, su Área de Influencia y el Sistema Ambiental se localizan dentro de la zona "D" de riesgo sísmico, según lo establece el mapa de zonificación sísmica de la República Mexicana. En este contexto, es importante señalar que el proyecto será desarrollado atendiendo a los nuevos lineamientos establecidos para construcciones dentro de la franja costera del Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, lo que garantizará mayor seguridad estructural ante la actividad sísmica característica de la región.

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

Fuente: *SSN, 2011.*



Mapa de la regionalización sísmica.

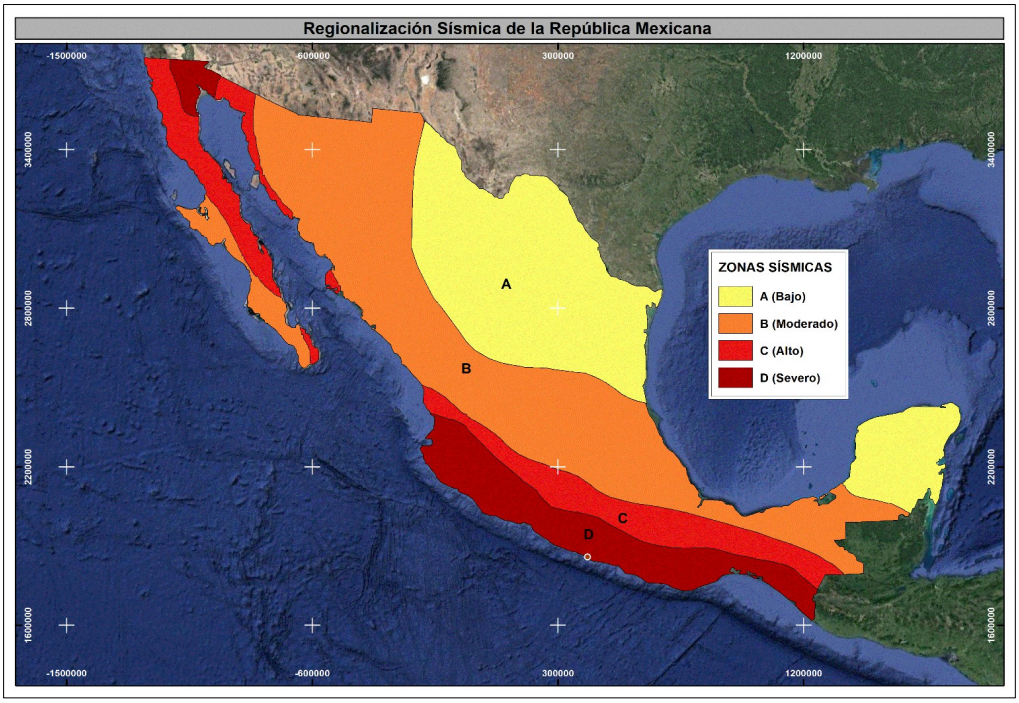


Figura 14. Regionalización Sísmica de la República Mexicana.

Sismicidad 2025.

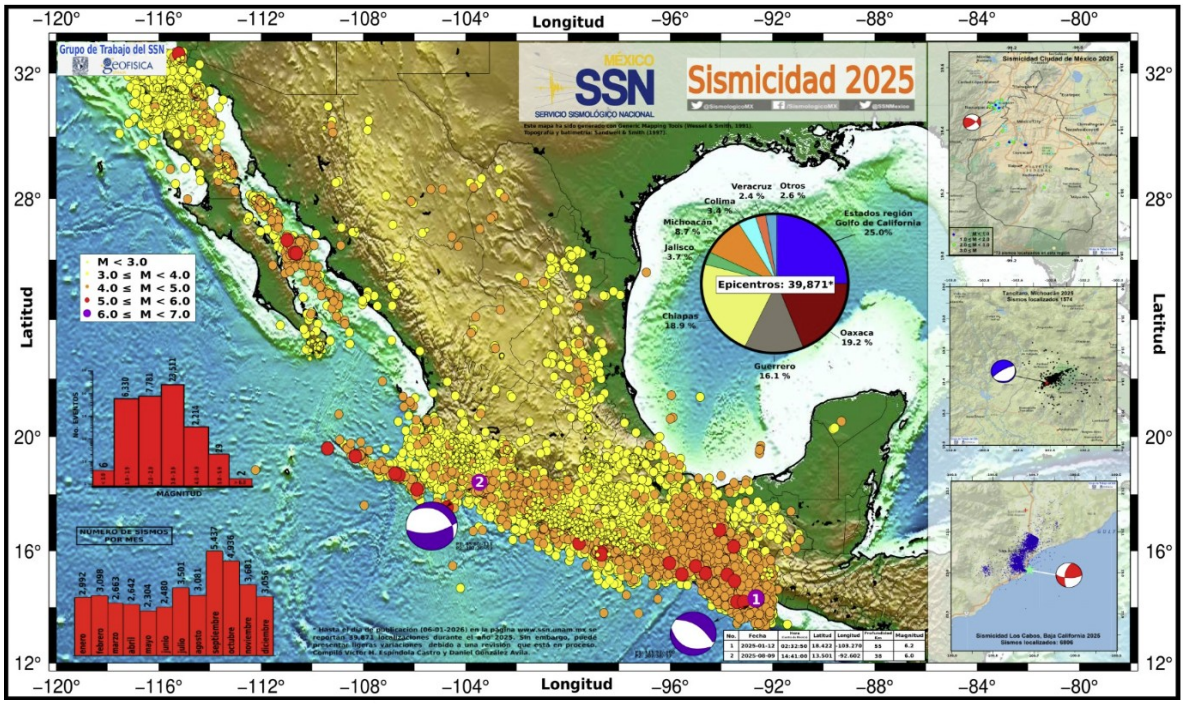
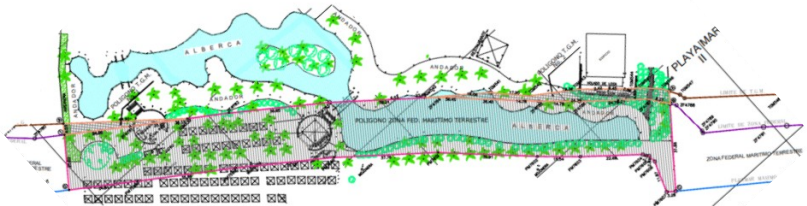


Figura. Sismicidad Anual del 2025. Fuente: Servicio Sismológico Nacional (SSN).



Durante el mes de abril de 2026, el Servicio Sismológico Nacional reportó 3 547 temblores con epicentros dentro del territorio mexicano. Las magnitudes van de 1.0 a 4.9. La distribución de los epicentros se concentró principalmente en los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco, así como en el Istmo de Tehuantepec y en el Golfo de California. El evento más grande del mes fue de magnitud 4.9. Ocurrió el día 16, a las 18:58 horas, y tuvo su epicentro a 56 km al este de Miahuatlán, Oaxaca. Unos días después, el 21 de abril, a las 08:52 horas, ocurrió otro sismo muy similar, de magnitud 4.8, y su epicentro se ubicó a 64 km al noreste de Miahuatlán, también en el estado de Oaxaca.

Se presentaron dos eventos sísmicos en el estado de Yucatán. El primero fue de magnitud 3.9, ocurrió a las 19:00 horas del día 17, y su epicentro se ubicó a 18 km al noreste de Ticul. El segundo tuvo lugar el día 18, a las 16:27 horas, con epicentro a 23 km al noreste de Ticul. Ambos sismos fueron someros, con profundidades de 5 km. Los temblores en el estado de Yucatán son poco frecuentes; desde enero del presente año se han presentado cuatro en la misma zona, con magnitudes entre 3.7 y 3.9. Ocurrió un temblor de magnitud 3.3 el día 16, a las 01:11 horas, con epicentro en Milpa Alta, Ciudad de México. Este tipo de sismos, a pesar de su baja magnitud, suelen ser sentidos fuertemente en las colonias de la zona epicentral.

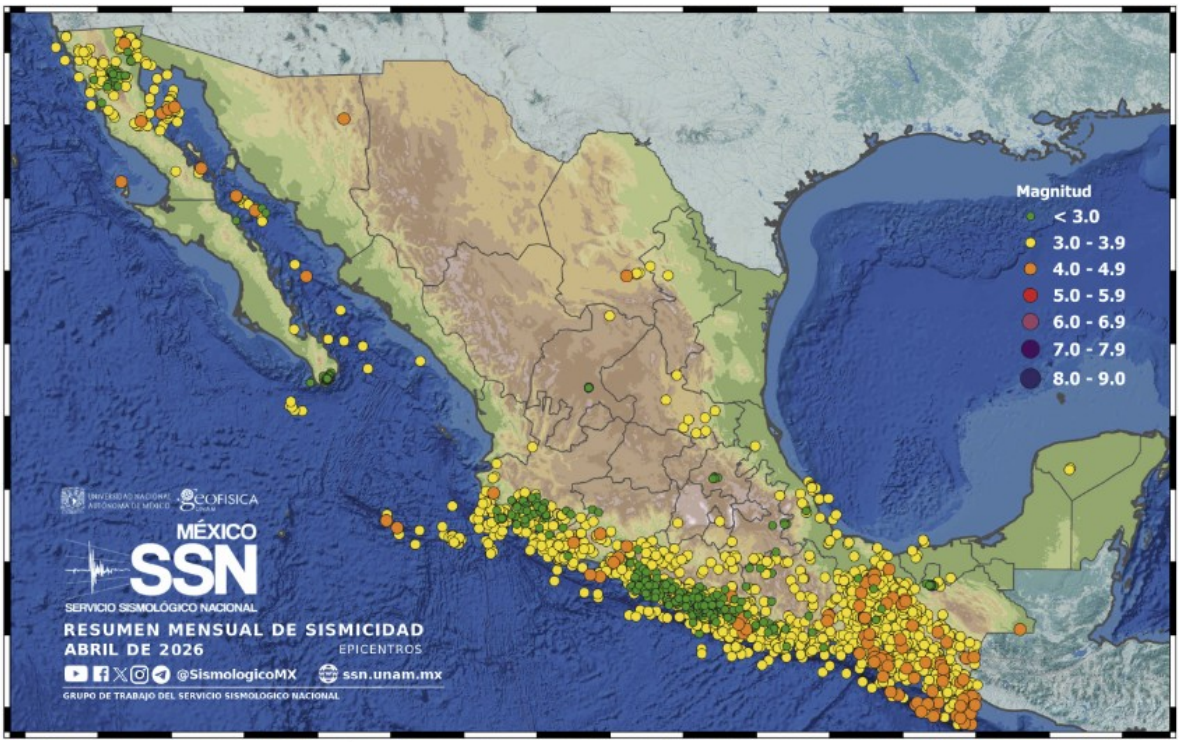
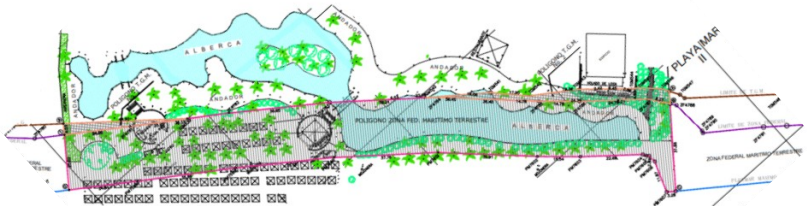


Figura. Sismicidad Mensual de marzo 2026. Fuente: Servicio Sismológico Nacional (SSN).



b) Suelos

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano Municipal 2025-2027; El uso general del suelo en el Municipio de Acapulco corresponde al urbano (58 %), rural (8 %) y vegetación (34 %). El uso de suelo urbano se concentra en el sector diamante con 5,195 ha (D); mientras el uso rural y de vegetación es el más representativo para el sector Tres Palos – Papagayo con 1,543 ha y 6,151 ha, respectivamente (F).

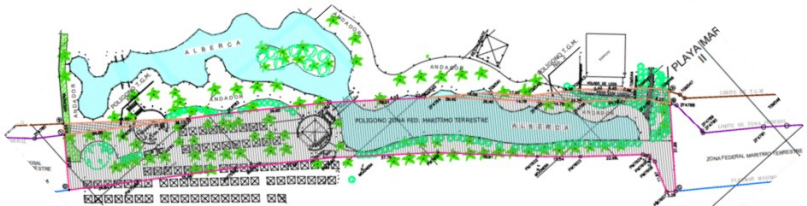
Con base a la información del INEGI (2010), el municipio de Acapulco de Juárez está constituido por los siguientes suelos dominantes: Regosol (69.81%), Leptosol (6.19%), Phaeozem (5.08%), Luvisol (3.94%), Arenosol (1.28%), Fluvisol (0.58%) y Solonchak (0.54%).

De acuerdo con la información del Conjunto Nacional de Información Edafológica serie III), el Área del proyecto y Área de Influencia está conformada por el siguiente tipo de suelo:

No.	Clave	Porcentaje	Tipo de Suelo
1	TCek-ub	100	Suelo tipo Technosol, calificador primario Ecránico y calificador secundario Urbico.

En lo que respecta al Área de Influencia (AI), se desglosa de la siguiente manera:

TCek-ub; - El primer tipo de suelo predominante es el ***Technosol (TC),*** Suelos dominados o fuertemente influenciados por todo tipo de material hecho o expuesto por la actividad humana que de otro modo no se produciría en la superficie de la tierra; la edafogénesis en estos suelos se ve fuertemente afectada por los materiales y su organización, se encuentra principalmente en áreas urbanas e industriales, donde la actividad humana ha propiciado la construcción de suelo artificial, sellado del suelo natural o la extracción de material. El calificador primario ***Ecránico (ek),*** Suelo que tiene un horizonte de material como asfalto, concreto o una capa continua de piedras estructuradas por cualquier medio diferente al natural que empieza dentro de los 5 cm desde la superficie del suelo y el calificador secundario ***Úrbico (ub)*** Suelo con un horizonte de menos 20 cm de espesor, dentro de los primeros 100 cm de profundidad que contiene artefactos y de los cuales una tercera parte son escombros y basura de asentamientos humanos.



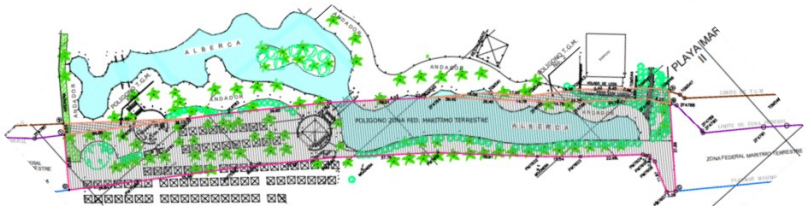
De acuerdo con la información del INEGI (Conjunto de datos vectorial Edafológico serie III), el Sistema Ambiental (SA) lo conforman los siguientes tipos de suelo:

No.	Clave	Porcentaje	Tipo de Suelo
1	AReu-oh/1	10.59%	Suelo tipo Arenosol, subtipo primario Éutrico, subtipo secundario Ocrico de textura gruesa.
2	TCek-ub	79.46%	Suelo tipo Technosol, calificador primario Ecránico y calificador secundario Urbico.
3	SCglso+RGeu/1	9.85%	Suelo tipo Solonchak, segundo subtipo Gléyico, suelo tercer subtipo Sódico, Segundo tipo de suelo es Regosol, subtipo eutrico, de textura Gruesa.

En lo que respecta al Sistema Ambiental (SA), se desglosa de la siguiente manera:

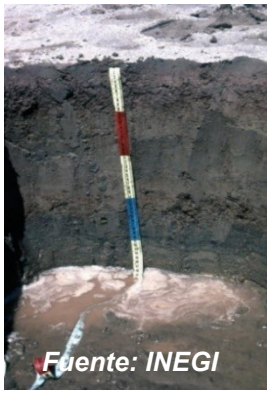
1.*-AReu-oh/1:**-El primer tipo de suelo predominante es el ***Arenosol (AR), caracterizado por tener más del 85% de arena. Este tipo de suelo incluye arenas depositadas en dunas o playas, así como arenas residuales formadas por la meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo. El subtipo ***Éutrico (eu),*** que significa "bueno", indica que este suelo posee una buena calidad, con una adecuada disponibilidad de nutrientes subtipo **Ócrico (oh)** Suelo que tiene un horizonte mineral superficial, con 10 cm o más de espesor con 0.6% o menos de carbono orgánico. Su clase es ***textural gruesa (1),*** representada por suelos arenosos con más del 70% de arena, lo que les otorga una baja capacidad de retención de agua y nutrientes, limitando la disponibilidad de estos

2.-TCek-ub; - El primer tipo de suelo predominante es el ***Technosol (TC),*** Suelos dominados o fuertemente influenciados por todo tipo de material hecho o expuesto por la actividad humana que de otro modo no se produciría en la superficie de la tierra; la edafogénesis en estos suelos se ve fuertemente afectada por los materiales y su organización, se encuentra principalmente en áreas urbanas e industriales, donde la actividad humana ha propiciado la construcción de suelo artificial, sellado del suelo natural o la extracción de material. El calificador primario ***Ecránico (ek),*** Suelo que tiene un horizonte de material como asfalto, concreto o una capa continua de piedras estructuradas por cualquier medio diferente al natural que empieza dentro de los 5 cm desde la superficie del suelo y el calificador secundario ***Úrbico (ub)*** Suelo con un horizonte de menos 20 cm de espesor, dentro de los primeros 100 cm de profundidad que contiene artefactos y de los cuales una tercera parte son escombros y basura de asentamientos humanos.

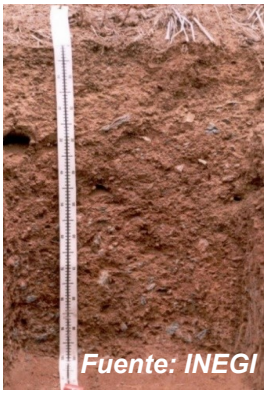


3.- SCglso+RGeu/1: El primer tipo de suelo predominante es el ***Solonchak (SC)*** caracterizado por su enriquecimiento en sales fácilmente solubles en algún momento del año, formadas en ambientes de elevada evapotranspiración. El primer subtipo es ***Gléyico (gl)***, que son suelos saturados de agua o recientemente drenados que presentan manchas de diverso matiz y luminosidad, notables a la vista sobre las caras del suelo o entre los poros abiertos por las raíces o lombrices, como consecuencia de una gran distribución de hidróxidos de hierro y manganeso en dichos lugares. El segundo subtipo ***Sódico (so),*** caracterizado por tener una capa de 20 cm o más con 6% de sodio o 15% de concentración de sodio más magnesio, dentro de los primeros 100 cm de profundidad. El segundo tipo de suelo predominante es el ***Regosol (RG)***, que se caracteriza por ser pedregoso, de color claro, y cuya textura es similar a la roca de la que proviene cuando no es profundo. El **subtipo *Éutrico (eu*)**, que significa "bueno", indica que este suelo tiene una buena calidad, con una adecuada disponibilidad de nutrientes. Su clase es ***textural gruesa (1),*** representada por suelos arenosos con más del 70% de arena, lo que les otorga una baja capacidad de retención de agua y nutrientes, limitando la disponibilidad de estos para las plantas.

TIPOS DE SUELO QUE SE ENCONTRARON EN EL ÁREA DEL PROYECTO, ÁREA DE INFLUENCIA Y SISTEMA AMBIENTAL.



Solonchack (SC)



Regosol (RG)

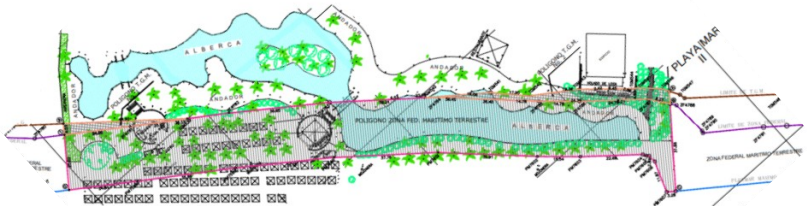


Arenosol (AR)

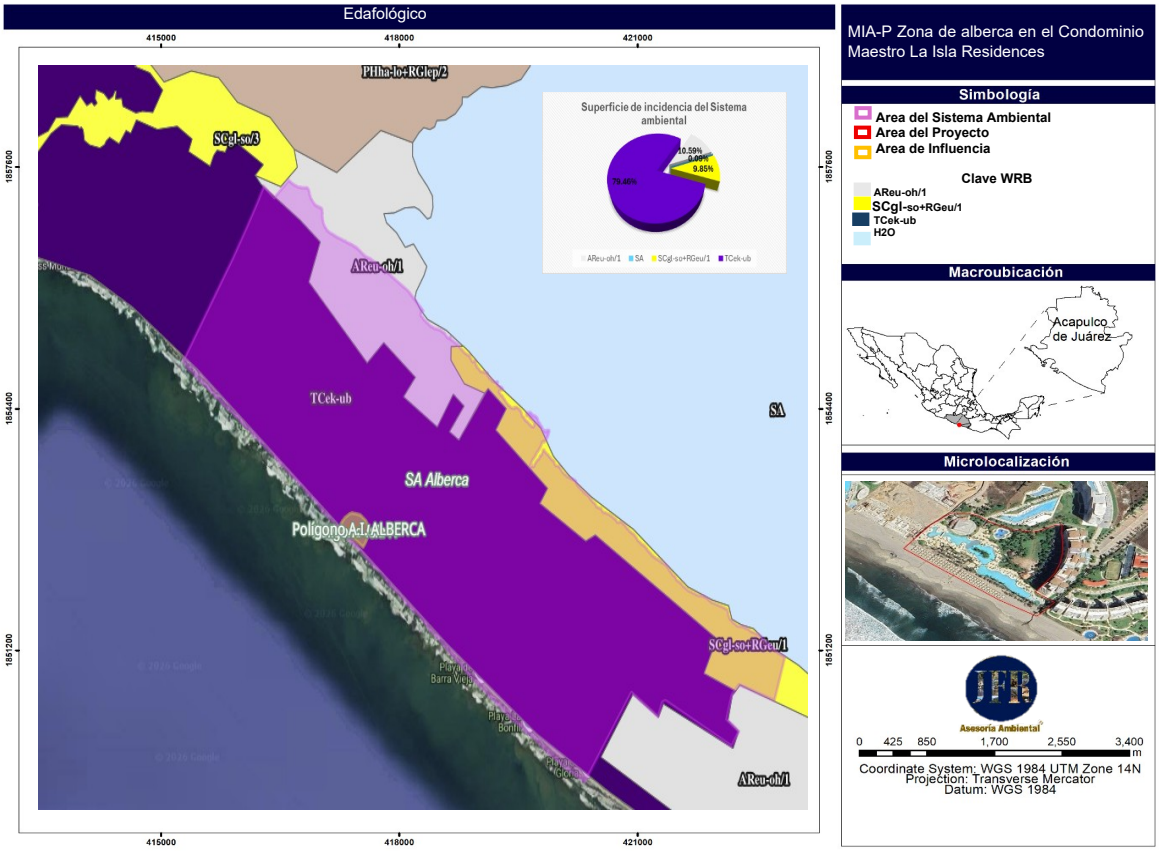


Technosol (TC),

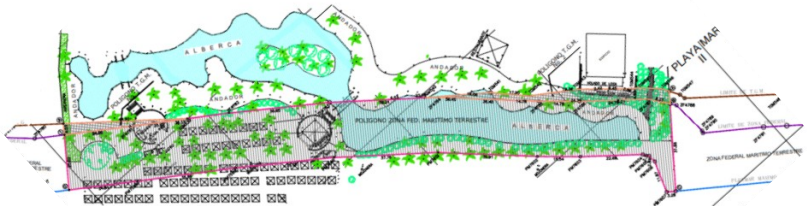
Fuente. Guía para la interpretación de la cartografía Edafología Escala 1:250 000, Serie III, INEGI.



Mapa Edafológico



Fuente. Elaboración a partir del geoprocesamiento de datos, Conjunto nacional de datos vectoriales Edafologicos, Escala 1: 250 000 Serie III, INEGI 2007.

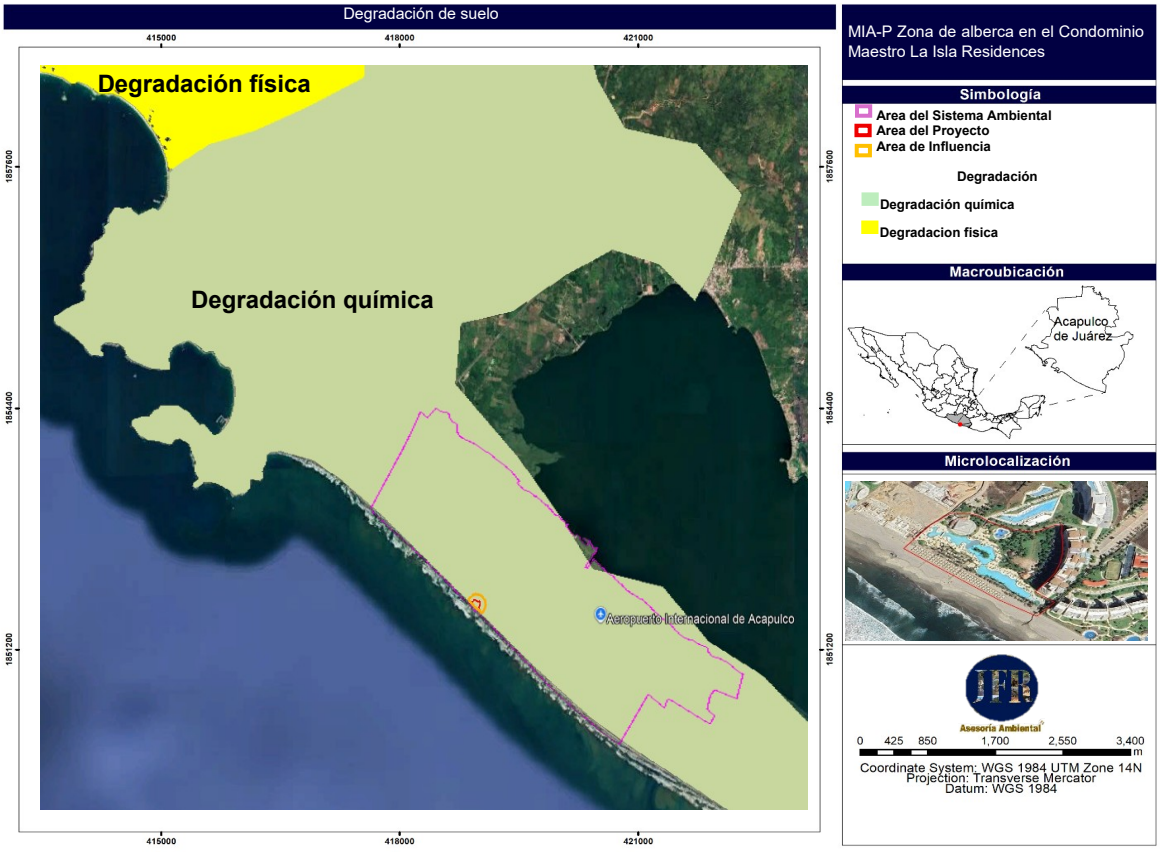


Grado erosión del suelo

Con base a la cartografía de Degradación del Suelo en la República Mexicana (SEMARNAT, 2004), tanto el Área del Proyecto como su Área de Influencia y el Sistema Ambiental se localizan en una zona clasificada al 100 % con presencia de degradación química del suelo.

Este tipo de degradación se relaciona con alteraciones en la composición química del suelo, tales como procesos de salinización, acidificación o posible acumulación de sustancias derivadas del uso y mantenimiento de la alberca, como residuos de productos para el tratamiento del agua (cloro, ajustadores de pH y otros compuestos empleados para su desinfección). Estas condiciones pueden modificar parcialmente las propiedades naturales del suelo y, en determinados casos, reducir su calidad ambiental. No obstante, dentro del área del proyecto se identifica que la alberca ya se encuentra construida y actualmente en operación, por lo que las posibles afectaciones asociadas corresponden principalmente a la etapa operativa y de mantenimiento, descartándose impactos adicionales significativos relacionados con obras de construcción o remoción de suelo. En este sentido, la degradación potencial no representa una limitante para la permanencia y funcionamiento del proyecto.

Degradación de suelo



Fuente: SEMARNAT, Dirección de Geomática, (2004). 'Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000.' escala: 1:250000. México, Distrito Federal.



Temperatura del suelo

En el área del proyecto se llevó a cabo un levantamiento de datos para la medición de la temperatura del suelo, georreferenciando cada punto de muestreo en distinto horario. Los resultados obtenidos mostraron variaciones en los valores registrados.

De acuerdo con la tabla de registros del mes de enero, la temperatura más alta en Playa Diamante se registró el día 27 a las 03:00 p.m., alcanzando los 39.8°C, mientras que la más baja se presentó el día 28 a la 12:00 p.m., con un valor de 34.8°C.

La temperatura absoluta se define en función de la energía interna de un sistema, y desde el enfoque termodinámico, está relacionada con su capacidad de transferir calor a otros sistemas. La medición de esta variable requiere el uso de un sistema transductor que convierta la temperatura de la muestra en otra propiedad física medible

Tabla. Temperatura del suelo en las colindancias del proyecto.

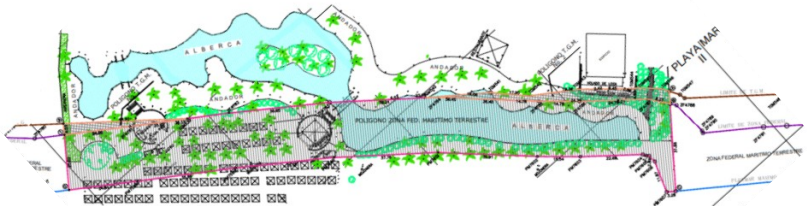
Muestreos	Coordenadas UTM	Temperatura(°C)	Fecha	Horario
Playa Diamante				
1	416521 - 1853589	39.8°	27 / enero / 2026	03: 00 p.m.
2	416554 - 1853566	34.8°	28 / enero / 2026	12: 00 p.m.
3	416639 - 1853487	36.1°		12.30 p.m.

Para la toma de temperatura en campo, se utilizó un termómetro digital de uso industrial, modelo TP101L, el cual fue de apoyo para la toma de medición, en los diferentes muestreos realizados, siendo extremadamente preciso con las variables temples del sitio, para poder analizar los resultados.





Imágenes. Como parte de la caracterización ambiental del sitio, se realizaron monitoreos de temperatura en zonas adyacentes al área de estudio mediante el uso de un termómetro digital. Las mediciones efectuadas en diferentes horarios permitieron registrar fluctuaciones térmicas representativas, contribuyendo al análisis de las condiciones climáticas locales del entorno del proyecto.



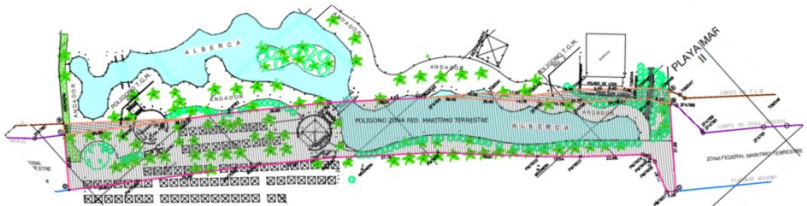
c)Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

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

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal 2025-2027, Acapulco de Juárez forma parte de dos regiones hidrológicas, por un lado, la región Costa Grande y en ella prácticamente toda la zona oeste, suroeste y sur del municipio es bañada por la cuenca del río Atoyac y por el otro, el resto del territorio municipal forma parte de la región Costa Chica-Río Verde y es enriquecido por el río Papagayo, el cual tiene una longitud de 78.4 km.3 Otros recursos hídricos de tipo lótico, es decir, en movimiento, son el río de La Sabana que cruza el municipio, los arroyos de Xaltianguis, Potrerillo, La Provincia y Moyoapa, así como el río Omitlán. Por su parte, los recursos hídricos lénticos más representativos son las lagunas de Tres Palos y de Coyuca, Laguna Negra y La Sabana. Esta escasa distribución de cuerpos de agua son indicativos de la permeabilidad de suelos y materiales, así como la presencia de acuíferos someros con un nivel freático de poca profundidad que se encuentran en equilibrio hidrológico con respecto al nivel del agua de mar. Este delicado equilibrio se ve manifestado por la zona de manglar en el borde noroccidental de la Laguna Tres Palos

Tipo de cuerpo de agua	Nombre	Área /(Km2)/ long. Km	% superficie
Perenne	Laguna Tres Palos	68.2	3.9
Perenne	Laguna Coyuca	0.2	0.00
Marítimo	Litoral	1.1	0.1
		69.50	**4**

Tabla. Cuerpos de agua en el Municipio de Acapulco de Juárez.
Fuente: CONURBA, 2019. Actualización del Atlas de Riesgos del Municipio de Acapulco de Juárez, 2021.



Cuencas y subcuencas. De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2025-2027; Acapulco de Juárez se ubica dentro de la Región Hidrológica Administrativa V Pacífico Sur, la cual comprende la totalidad de los estados de Guerrero y Oaxaca. Específicamente, el municipio de Acapulco de Juárez se sitúa entre dos subregiones importantes: la RH 19 costa grande (y la RH 20 Costa chica-Rio Verde y representan 47.7% y el 52.3% del territorio, respectivamente.

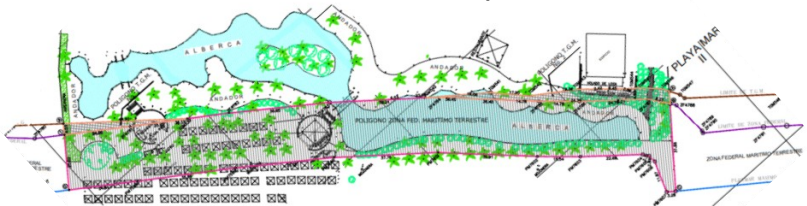
Región Hidrológica	Cuenca	Superficie (ha)	%	Subcuenca	Superficie (ha)	%
RH20	Río Papagayo	85,608	49.58%	Río San Miguel	2,465	1.43%
RH20				Río Papagayo	83,143	48.24%
RH19	Río Atoyac y otros	82,267	47.64%	Río Coyuca	89	0.05%
RH19				Bahía de Acapulco	11,910	6.91%
RH19				Río La Sabana	42,465	24.64%
RH19				Laguna de Tres Palos	27,465	15.94%
RH20	Río Nexpa y otros	4,801	2.78%	Río Cortés y otros	4,801	2.79%
		172,676	**100.00%**		**172,338**	**100.00%**

Tabla. Cuencas y subcuencas del Municipio de Acapulco de Juárez.
Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez Guerrero, 2020.

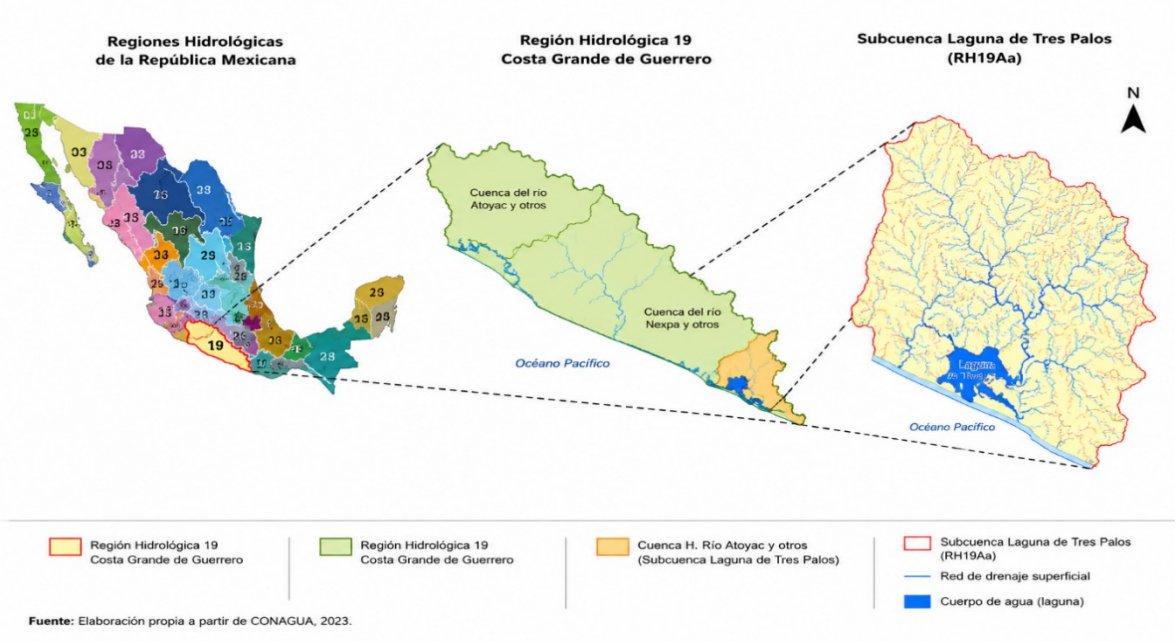
c.1) Hidrología superficial

Con base en los resultados obtenidos mediante el simulador de flujos del SIATL, la subcuenca identificada con clave RH19Aa, correspondiente a la Laguna de Tres Palos, presenta un sistema de drenaje de tipo exorreico, lo que indica que sus escurrimientos superficiales tienen como destino final el mar. La subcuenca cuenta con una superficie aproximada de 275.36 km² y un perímetro de 94.89 km, características que definen una unidad hidrológica de dimensiones considerables dentro de la región. La densidad de drenaje registrada es de 1.3802 km/km², lo que sugiere una red de escurrimientos moderadamente desarrollada, mientras que el coeficiente de compacidad de 1.6126 indica una forma ligeramente alargada de la cuenca, condición que influye en la respuesta hidrológica ante eventos de precipitación al distribuir el escurrimiento en el tiempo.

En términos fisiográficos, la subcuenca presenta una elevación máxima de 420 m y una elevación mínima de 0 m, con una pendiente media de 8.69 %, lo que favorece el desplazamiento del agua superficial desde las zonas altas hacia las áreas bajas. La corriente principal tiene una longitud aproximada de 51,481 m, con una elevación que desciende de 401 m a 20 m, y una pendiente media de 0.78 %, indicando un gradiente relativamente suave en su tramo principal. Asimismo, la sinuosidad del cauce, con un valor de 1.58, refleja un trazo moderadamente meándrico, lo que contribuye a disminuir la velocidad del flujo y favorecer procesos de infiltración y disipación de energía. En conjunto, estos parámetros hidrológicos permiten caracterizar el comportamiento del escurrimiento superficial dentro de la subcuenca,



proporcionando elementos técnicos para comprender la dinámica del drenaje y la conducción de los flujos hacia su punto de descarga final.



Fuente: Elaboración propia a partir de CONAGUA, 2023.

Hidrología subterránea

De acuerdo, con lo que nos indica la Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1: 250, 000, Acapulco E 14-11, primera edición de 1988, el área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental, se encuentran 100%, que corresponde a un ***Material no consolidado con rendimiento bajo***, lo que implica una estabilidad moderada. Aunque no es completamente consolidado, presenta menor riesgo de alteraciones como erosión o movimientos de suelo debido a su cohesión. A continuación, se describe el concepto de acuerdo con lo establecido por el INEGI (2019).

Material no consolidado con rendimiento bajo: corresponde a depósitos sedimentarios no litificados, constituidos por materiales detríticos sueltos o semiconsolidados, tales como arenas, limos, arcillas y gravas, los cuales presentan condiciones de permeabilidad baja a media y limitada capacidad de almacenamiento y transmisión de agua subterránea, generando rendimientos hidráulicos menores a 10 litros por segundo en obras de captación, por lo que su potencial acuífero es considerado de baja productividad.

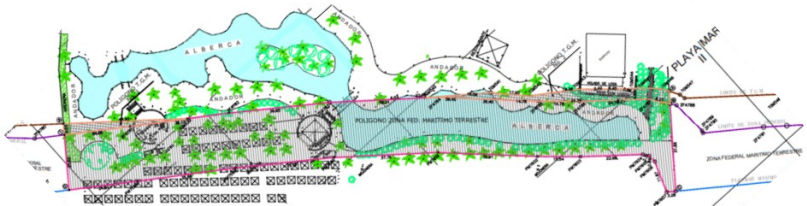
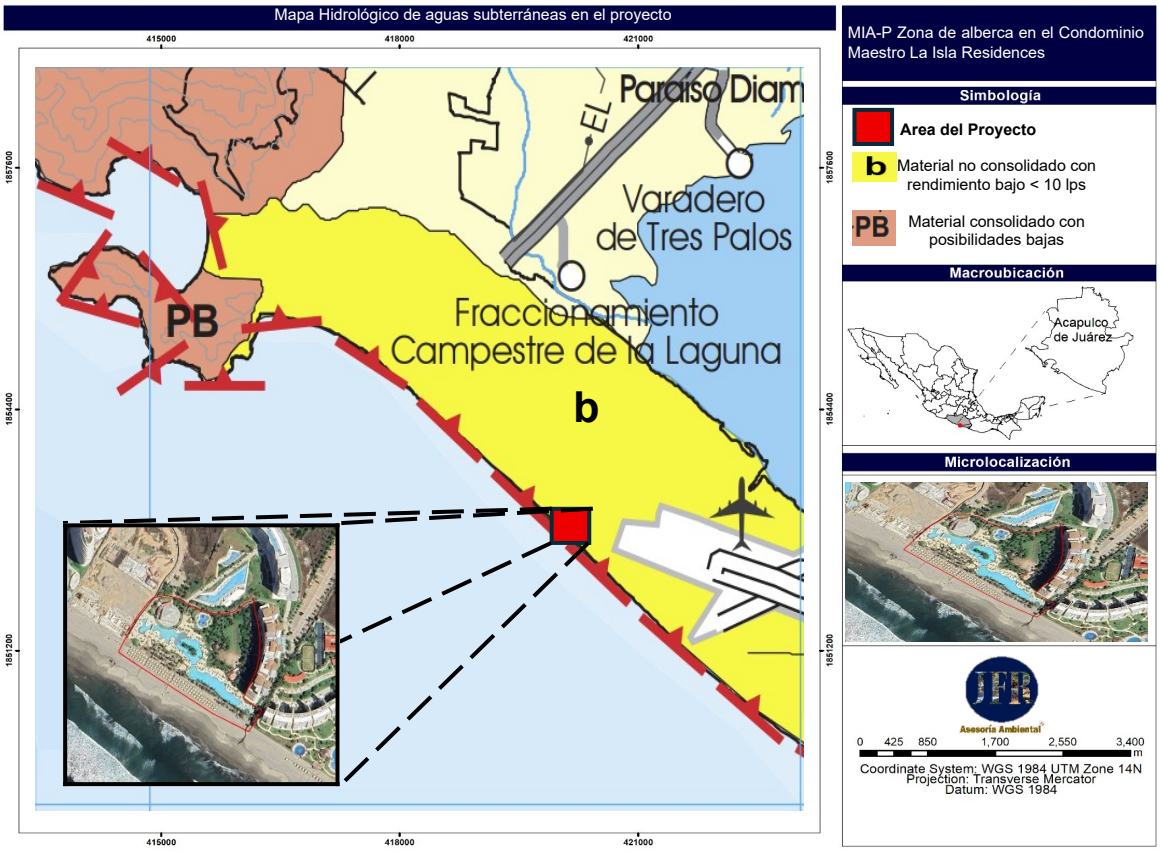


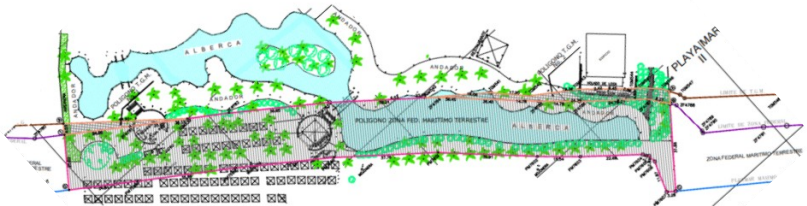
Tabla. Tipo de Unidades Geohidrológicas en el Área del Proyecto, Área de Influencia y Sistema Ambiental.

No.	Tipo de Material	Porcentaje
1	Material no consolidado con rendimiento bajo	100%

Mapa hidrológico de aguas subterráneas en el proyecto



Fuente: Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1: 250 000, Acapulco E1411 Guerrero y Oaxaca,



Hidrogeoquímica y Calidad del Agua Subterránea

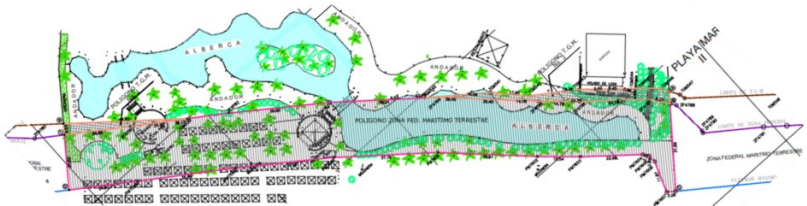
Las muestras de agua subterránea que se han tomado tanto por el organismo operador como por la CONAGUA en su red piloto indican que, de manera general, la calidad química del agua es apta para todo uso. Las concentraciones de sólidos totales disueltos no superan las 600 partes por millón (ppm), muy por debajo de las 1000 ppm que establece la Norma Oficial Mexicana para el agua destinada al consumo humano. La familia de agua subterránea predominante es la Bicarbonatada-Cálcica que representa agua de reciente infiltración. Valores de salinidad superiores a las 1000 ppm se pueden registrar en algunos aprovechamientos localizados en la zona próxima a la costa. Aunque el agua se destina al abastecimiento público-urbano, de acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), el agua extraída se clasifica como de salinidad baja (C1) a media (C2) y contenido bajo de sodio (S1), características que no imponen restricción alguna ni para el riego de los cultivos ni para los suelos de la región.

Los monitoreos realizados por el organismo operador y CONAGUA indican que el agua subterránea presenta, en general, calidad apta para diversos usos, con concentraciones de Sólidos Totales Disueltos (STD) menores a 900 mg/L, por debajo del límite de 1,000 mg/L establecido en la NOM-127-SSA1-2021.

Se identifica un incremento de salinidad en dirección N–NW hacia el sur, con valores puntuales superiores a 1,000 mg/L en zonas específicas asociadas a descargas residuales o influencia lagunar. En el sector comprendido entre la Laguna de Tres Palos y la franja costera, los STD no superan los 700 mg/L.

Predominan las facies hidrogeoquímicas Sódico–Bicarbonatada y Sódico–Sulfatada. De acuerdo con la clasificación de Wilcox, la mayoría de los aprovechamientos se ubican en categoría C2–S1 (salinidad media y bajo sodio), sin restricciones significativas para uso urbano o agrícola, aunque existen sitios aislados con clasificación C3–S3.

Se han detectado excedencias puntuales en bicarbonatos, cloruros, hierro, manganeso y nitratos, así como presencia elevada de coliformes, asociadas principalmente a infiltración de aguas residuales en zonas urbanizadas.

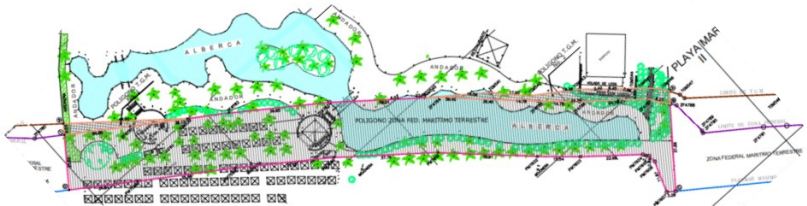


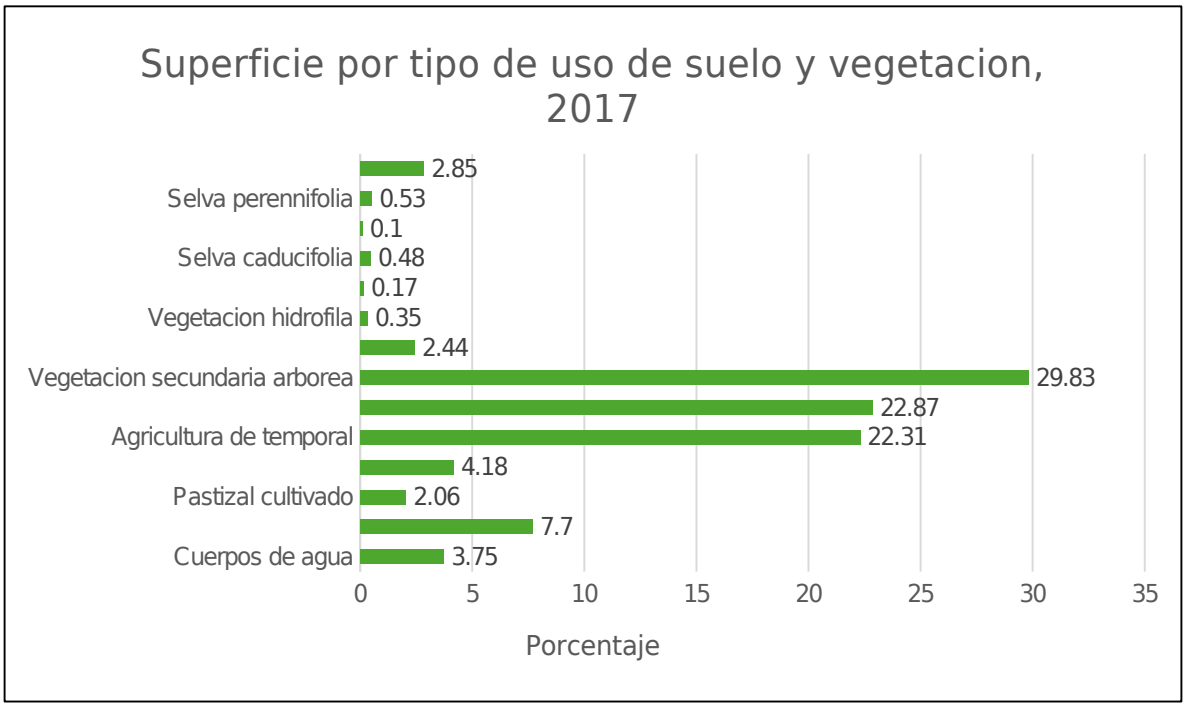
IV.3.2. Aspectos bióticos

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, Acapulco de Juárez, del Estado de Guerrero se diferenciaron los siguientes tipos de unidades de vegetación en porcentaje de superficie: Usos de suelo: Agricultura (29.85%) y zona urbana (8.48%), vegetación: Bosque (12.79%), Selva (35.71%), Otro (1.99%), Pastizal (6.89%), Manglar (0.19%). Así mismo, la CONABIO (2019) definió para el Municipio los siguientes porcentajes de uso de suelo y vegetación para el año 2017.



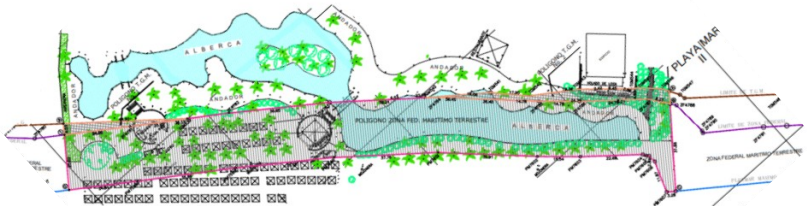


Fuente: Estadísticas de biodiversidad, ambientales y sociodemográficas (SEMARNAT/CONABIO, 2019)

IV.2.2.1.1. Descripción de la vegetación.

Se realizó una verificación en la superficie del proyecto con la finalidad de identificar el conjunto biótico presente en el área y sus colindancias. Durante el recorrido de campo se observó que el sitio donde se desarrollará el proyecto denominado "Zona de alberca en el Condominio Maestro La Isla Residences" presenta principalmente vegetación inducida, destacando la presencia de palma de coco (*Cocos nucifera*) y diversas especies ornamentales ubicadas en áreas colindantes al proyecto.

Asimismo, en la franja de playa se identificó la presencia de la especie nativa bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*), la cual se encuentra formando cobertura vegetal sobre el sustrato arenoso. Es importante señalar que esta zona no será intervenida por el proyecto, ya que el área de la alberca se localiza hacia la parte norte del predio, donde actualmente se encuentra establecida la infraestructura del condominio. Por lo anterior, se considera que el desarrollo del proyecto no generará impactos significativos sobre dicha especie, garantizando su conservación dentro de su área natural de distribución. Finalmente, de acuerdo con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación, escala 1:250,000, Serie VII (Continuo Nacional) del INEGI (2018), el área del proyecto se encuentra clasificada dentro de la categoría de Asentamientos Humanos.



De acuerdo con las observaciones realizadas y la información recopilada, se concluye que el impacto ambiental potencial del proyecto sobre la vegetación será nulo, ya que la zona ya ha sido alterada significativamente por actividades humanas previas en la zona de alberca. Sin embargo, se recomienda implementar medidas de conservación y restauración ecológica para promover la regeneración de especies nativas en las áreas no urbanizadas y mitigar posibles impactos sobre los ecosistemas cercanos.

- **Asentamiento humano (AH)**

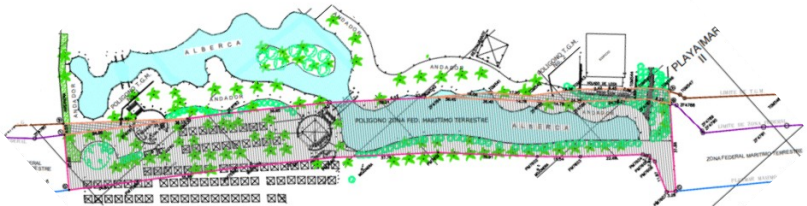
El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

- **Agricultura de riego (RAP)**

Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a parir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural. Ejemplos de estos tipos de agrosistemas se presentan en buena parte del territorio nacional, principalmente en algunas áreas de la planicie costera del estado de Sinaloa.

- **Agricultura de temporal anual y permanente (TAP)**

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

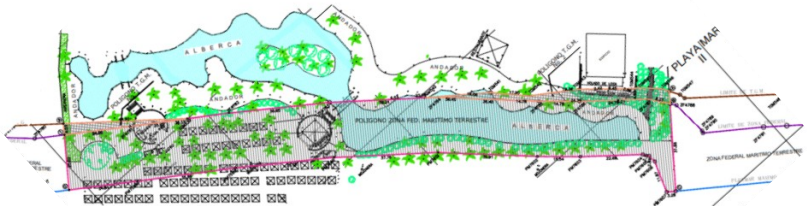


- **Pastizal halófilo (PH)**

Comunidad de gramíneas y graminoides que se desarrolla sobre suelos salino-sódicos, por lo que su presencia es independiente del clima; es frecuente en el fondo de las cuencas cerradas de zonas áridas y semiáridas; y en algunas áreas próximas a las costas afectadas por el mar o por lagunas costeras. Su distribución comprende todo el Altiplano, desde Chihuahua y Coahuila, hasta Jalisco, Michoacán, Valle de México, Puebla y Tlaxcala, así como de algunas porciones de planicies costeras de la parte norte del país. Cuando los cloruros y los sulfatos son las sales predominantes, el pH del suelo donde se desarrollan estos pastizales se mantiene generalmente entre 7 y 8.5, en cambio, de ser los carbonatos los más abundantes, la reacción es fuertemente alcalina. Por lo general la precipitación media anual oscila de los 200 mm a los 600 mm en promedio. Estos suelos, por lo común, son de textura arcillosa y de drenaje deficiente y muchas veces están sujetos a inundaciones más o menos prolongadas. La humedad del suelo, así como el contenido de sales y su alcalinidad pueden tener una variación acentuada a lo largo del año y muchas veces también de un año a otro. Entre las formas biológicas de las comunidades halófitas predominan las gramíneas rizomatosas y las plantas herbáceas suculentas. Los pastizales halófilos del Altiplano varían por lo común, de bajos a medianos (hasta 80 cm de alto) y, en general, son densos. Con el objetivo de estimular la aparición de retoños tiernos estos pastizales son quemados periódicamente. En Chihuahua y Coahuila, principalmente, ocupa grandes extensiones el pastizal de *Pleuraphis mutica* (Toboso), de 40 a 70 cm de altura. De los pastizales halófilos costeros más sobresalientes cabe mencionar los de *Distichlis spicata*, de *Sporobolus virginicus* y de *Monanthochloë littoralis*, que forman una carpeta baja, y los de *Spartina* y de *Uniola*, que miden cerca de 1 m de alto. En general, las gramíneas dominantes son más bien rígidas y solo sus partes tiernas constituyen un forraje atractivo para el ganado. Desde luego que las gramíneas no son las únicas plantas que pueden crecer en tales condiciones, pero con frecuencia son las dominantes y las que definen la fisonomía de las comunidades vegetales que ahí habitan.

- **Pastizal cultivado (PC)**

Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo, es un terreno que se ha introducido de forma intencional para el aprovechamiento ganadero. Se le realizan labores de cultivo y manejo para su establecimiento y conservación.





Fotografía terrestre del área del proyecto “Zona de Alberca en el Condominio Maestro La Isla Residences”, donde se observa vegetación inducida compuesta principalmente por palmas y mokal, así como arbustos y herbáceas de ornato en jardineras; en los pasillos y zona de playa de la alberca se encuentran palmeras integradas al paisaje del condominio.







Fotografía terrestre del área de pasillos alrededor de la alberca, donde se observa vegetación ornamental compuesta principalmente por palmas y ejemplares de la especie conocida localmente como mokal.



Análisis sobre la vegetación

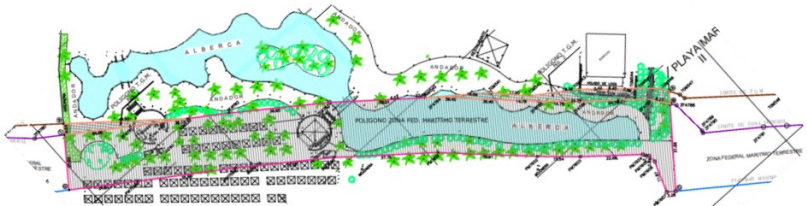
Para la identificación del estrato arbóreo se realizó un Censo de las especies representativas del área colindante a los pasillos de la alberca, registrando el nombre de la especie, diámetro a la altura del pecho (Dap), copa y altura total para todos los individuos ≥ 2.5 de altura, esto con personal 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 PROY-NOM-059-SEMARNAT-2025 para verificar si algún individuo se posicionaba con algún estatus.

De acuerdo con el Compendio de información geográfica INEGI 2010, en el Municipio de Acapulco de Juárez se diferenciaron los siguientes tipos de unidades de vegetación en porcentaje de superficie: Usos de suelo: Agricultura (29.85%) y Zona urbana (8.48%). Vegetación: Bosque (12.79%), Pastizal (6.89%), Selva (35.71%), Manglar (0.19%).

Para clasificar las formaciones vegetales presentes en el **Sistema Ambiental**, **área de influencia y área del proyecto**, se utilizó el método de interpretación de la carta de Uso del Suelo y Vegetación, INEGI (2018), Escala 1:250 000, Serie VII, en el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

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

CLAVE	DESCRIPCIÓN	%
AH	Asentamientos humanos	65.3
RAP	Agricultura de riego anual y permanente	17.3
PC	Pastizal cultivado	3.0
PH	Pastizal halófilo	4.2
TAP	Agricultura de temporal anual y permanente	10.1
H2O	Cuerpo de agua	0.1



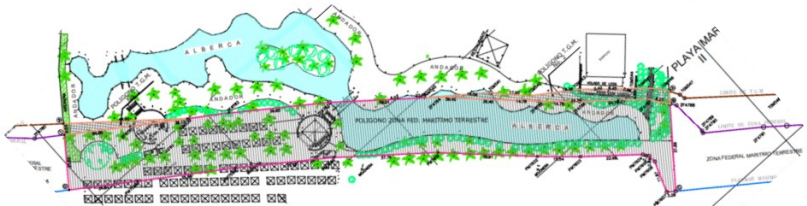
Dentro del Sistema Ambiental predominan los asentamientos humanos, que representan el 65.3 % de la superficie total, evidenciando un entorno ampliamente transformado por actividades urbanas. Asimismo, se identificaron áreas destinadas a agricultura de riego anual y permanente (17.3 %) y agricultura de temporal anual y permanente (10.1 %), así como superficies de pastizal halófilo (4.2 %) y pastizal cultivado (3.0 %).

Adicionalmente, se registró la presencia de cuerpos de agua, los cuales representan el 0.1 % de la superficie del Sistema Ambiental. En conjunto, estos resultados muestran un paisaje dominado por usos urbanos y agropecuarios, donde el área del proyecto se localiza en una zona previamente modificada y destinada a actividades recreativas y turísticas.

Mapa de Uso de Suelo y Vegetación.



Figura. Mapa Uso del Suelo y Vegetación, del proyecto “Zona de alberca en el Condominio Maestro La Isla Residences”.
Fuente: INEGI. Uso del Suelo y Vegetación 1:250 000, Serie VII, Acapulco de Juárez E14 - 11.

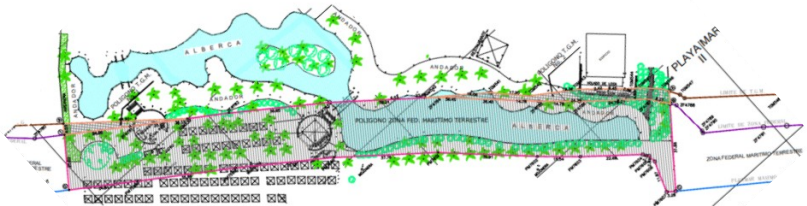


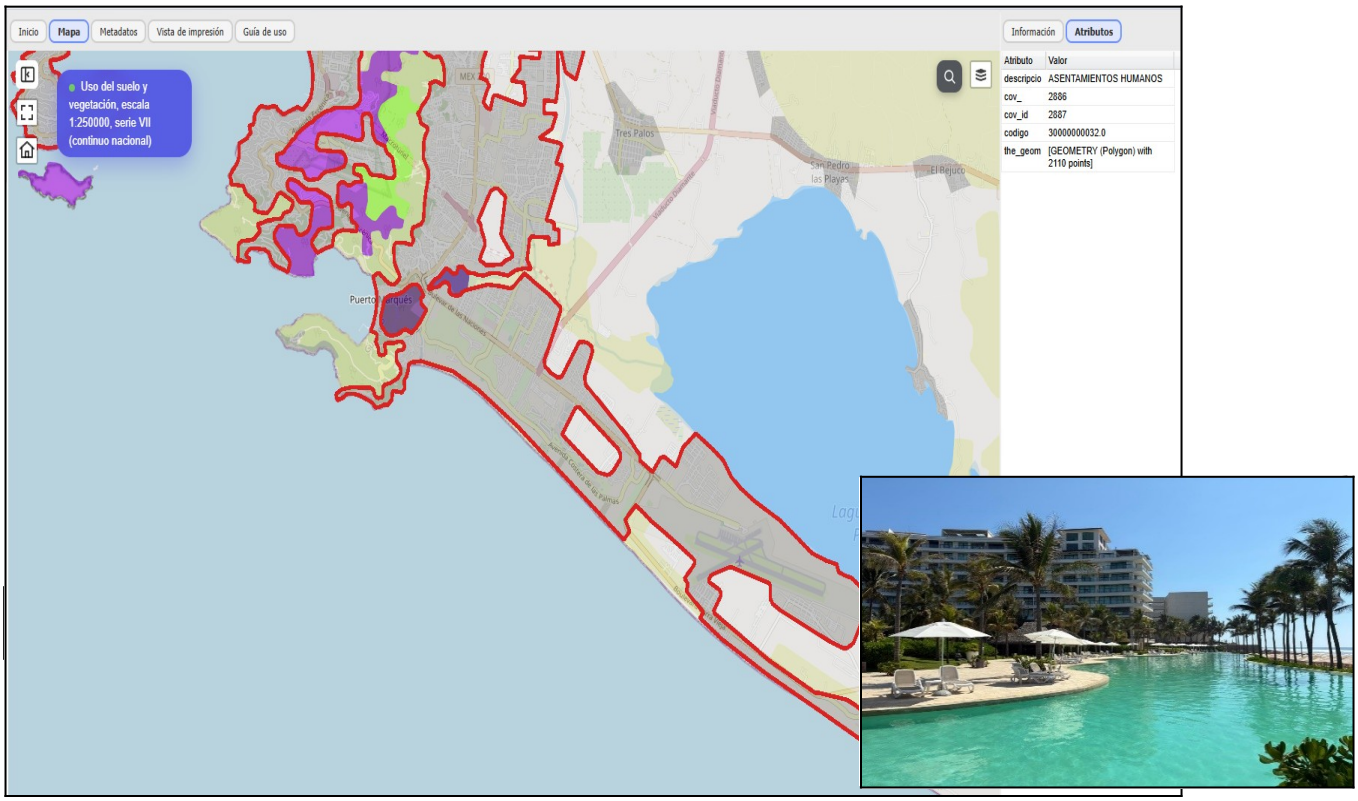
Caracterización de la vegetación con base en cartografía oficial

De acuerdo con la información contenida en las cartas temáticas del Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), correspondientes al Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad, específicamente en la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación, escala 1:250,000, Serie VII continuo nacional, el área donde se ubica el proyecto se encuentra clasificada dentro de la categoría de Asentamientos Humanos (AH).

Esta clasificación corresponde a zonas donde la cobertura vegetal original ha sido modificada de manera significativa por actividades antrópicas, principalmente por la construcción de infraestructura urbana, desarrollos turísticos, zonas habitacionales y áreas recreativas. En estos espacios, la vegetación natural suele ser sustituida por vegetación inducida o manejada, compuesta principalmente por especies ornamentales utilizadas en jardinería y paisajismo.

En este sentido, la información cartográfica indica que el sitio del proyecto no forma parte de una unidad de vegetación natural conservada, sino de un entorno previamente transformado por el desarrollo urbano. Sin embargo, con el propósito de obtener información actualizada y precisa sobre la vegetación existente en el área específica del proyecto, se realizaron recorridos de campo y levantamientos florísticos, mediante los cuales fue posible identificar las especies vegetales presentes en las diferentes áreas que integran el proyecto.



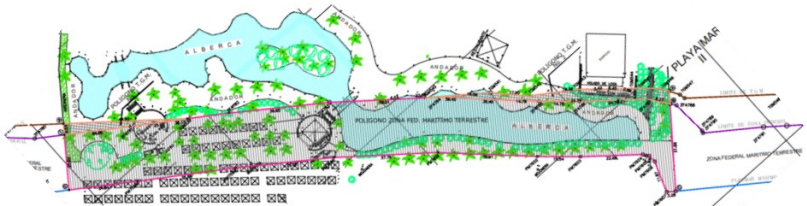


Fuente Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (2021) Portal de Información Geoespacial (CONABIO 2026), Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad del Uso del Suelo y Vegetación, escala 1:250000, serie VII continuo nacional (CONABIO).

De acuerdo con la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación, Serie VII (INEGI, 2018), escala 1:250,000, consultada a través de la plataforma SIGEIA, el área donde se ubica el polígono del proyecto se clasifica dentro de la categoría de Asentamientos Humanos (AH). Esta clasificación corresponde a zonas que han sido modificadas por actividades antrópicas y que actualmente presentan infraestructura urbana, turística o habitacional, así como superficies con vegetación inducida o áreas ajardinadas.

Se observa que el polígono del proyecto se localiza completamente dentro de esta unidad de uso del suelo, lo cual indica que el sitio forma parte de un entorno previamente urbanizado y asociado al desarrollo turístico existente en la zona costera del municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.

Durante los recorridos de campo realizados en el área de estudio se corroboró que la vegetación presente corresponde principalmente a especies ornamentales e inducidas utilizadas para jardinería y diseño paisajístico, así como algunas especies herbáceas asociadas al ambiente costero. Entre las especies registradas destacan



la palma de coco (*Cocos nucifera*), mokal (*Scaevola taccada*), uva de mar (*Coccoloba uvifera*), niña en barco (*Tradescantia pallida*), pasto San Agustín (*Stenotaphrum secundatum*) y bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*), las cuales se distribuyen principalmente en áreas ajardinadas, pasillos y zonas contiguas a la playa dentro del complejo.

Por lo anterior, se determina que el área de estudio corresponde a un sitio previamente modificado, donde la vegetación presente está conformada principalmente por especies ornamentales y vegetación inducida, propias de áreas verdes dentro de desarrollos turísticos y habitacionales costeros.

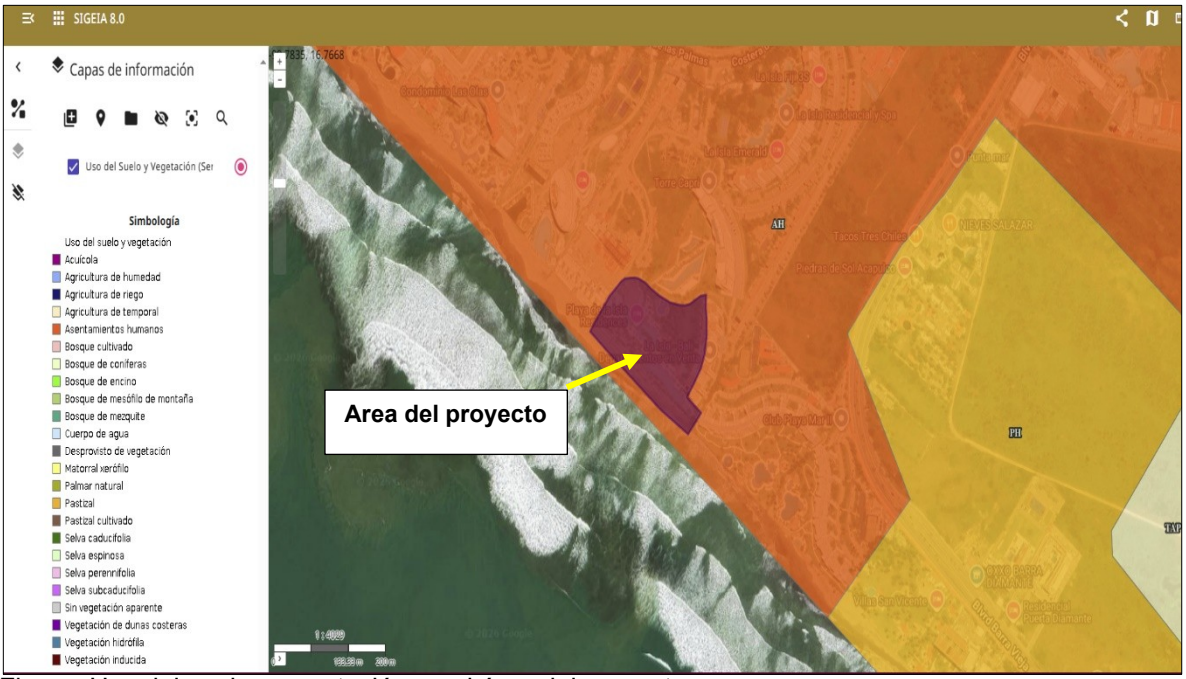
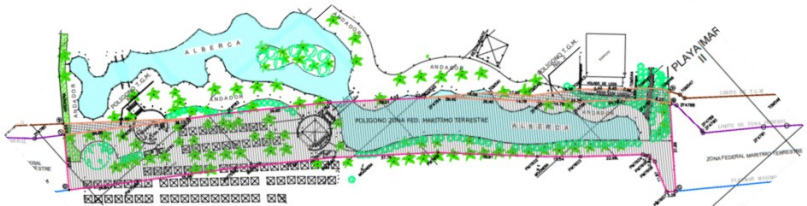


Figura: Uso del suelo y vegetación en el área del proyecto.
Fuente: Elaboración propia con base en Uso del Suelo y Vegetación Serie VII (INEGI, 2018), consultado en SIGEIA.



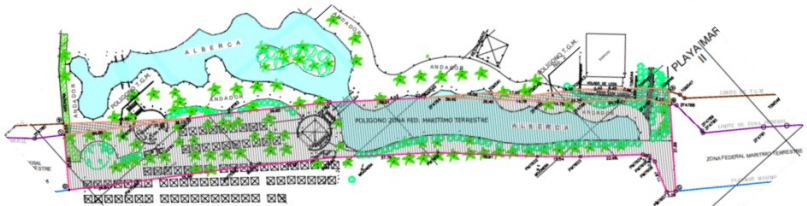
Es importante señalar que dentro de la superficie solicitada se encuentra actualmente construida y en operación la zona de alberca, así como los pasillos de acceso, áreas de circulación y zonas ajardinadas asociadas. Por lo tanto, el presente estudio no contempla actividades de construcción nuevas. En este sentido, el análisis de la vegetación ornamental y especies presentes dentro y alrededor de la zona de la alberca, incluyendo los pasillos y áreas colindantes hacia la zona de playa, es de documentar las condiciones ambientales actuales del sitio y su integración dentro del sistema ambiental local.

El análisis comparativo de la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII (2018) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, consultada a través de la plataforma SIGEIA, y la información disponible en el Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, muestra que el área del proyecto se clasifica dentro de la categoría de Asentamientos Humanos. Esta coincidencia cartográfica indica que el sitio corresponde a una zona previamente transformada por el desarrollo urbano y turístico. No obstante, los recorridos de campo permitieron identificar la presencia de vegetación inducida y ornamental típica de ambientes costeros, la cual forma parte del paisaje actual del área del proyecto.

Metodología de caracterización de flora

Para la caracterización de la vegetación presente en el área del proyecto se realizaron recorridos de campo dentro de la superficie correspondiente a la zona de playa, pasillos perimetrales, isla central de la alberca e isletas ajardinadas. Estas actividades permitieron identificar directamente las especies vegetales presentes y registrar sus principales características estructurales y biológicas.

Durante el levantamiento de información se efectuó la identificación taxonómica de las especies, considerando el nombre común y científico, así como su clasificación taxonómica a nivel de género, orden y familia, con base en literatura especializada y bases de datos botánicas. Este procedimiento permitió reconocer las especies que conforman la vegetación actual del sitio, la cual se compone principalmente de especies inducidas y ornamentales utilizadas en el diseño paisajístico del área.



Asimismo, se registró la forma biológica de cada especie, clasificándola en estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, con el objetivo de determinar la estructura vertical de la vegetación existente dentro del área de estudio.

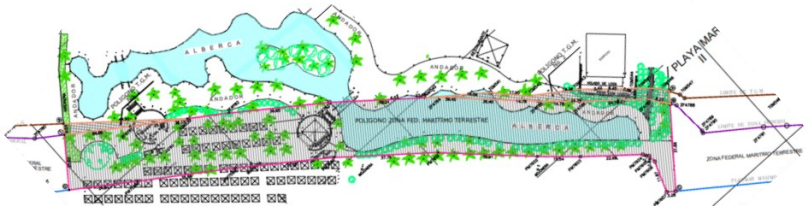
Para las especies del estrato arbóreo, principalmente representadas por palmas, se realizó el conteo de individuos presentes, con el fin de determinar la abundancia y distribución. En estos individuos también se llevaron a cabo mediciones dasométricas, con el propósito de caracterizar su desarrollo estructural. Las variables consideradas fueron:

- Circunferencia a la Altura del Pecho (CAP)
- Diámetro a la Altura del Pecho (DAP)
- Altura total del individuo
- Diámetro de copa

Estas mediciones permiten describir el tamaño y condición estructural de los individuos arbóreos presentes, así como obtener una referencia del estado actual de la vegetación arbórea dentro del área evaluada.

Para las especies herbáceas y arbustivas de cobertura continua, se registró su presencia como población, debido a que se encuentran distribuidas en parches o jardineras y no como individuos aislados. Este tipo de vegetación corresponde principalmente a especies ornamentales utilizadas en el diseño paisajístico del área de alberca y pasillos, por lo que su registro se realizó considerando su distribución general.

Finalmente, la información obtenida en campo fue organizada en tablas de registro florístico y estructural, las cuales incluyen datos de identificación taxonómica, forma biológica, número de individuos y variables dasométricas, permitiendo describir de manera clara la composición y estructura de la vegetación presente en el área del proyecto.



Dentro del sitio colindante a la alberca se tomaron los siguientes parámetros:

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



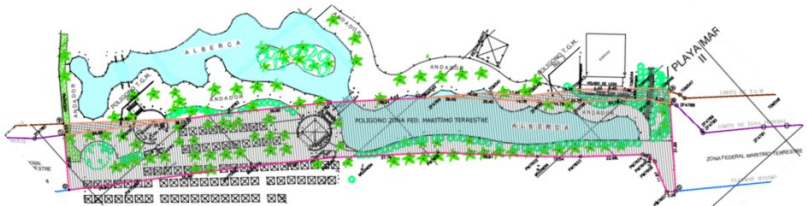

Fotografías. Estimación del DAP de las especies de más de 7 cm en DAP, así como medición de altura.

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




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

Durante la fase de campo se realizó el censo en colindancia a la alberca para el estrato arbóreo, registrándose los individuos presentes y tomando los datos dasométricos correspondientes para su caracterización. Para el estrato herbáceo se identificó la especie bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*), mientras que en el estrato arbustivo se registró la especie de ornato mokal (*Scaevola taccada*) esta



última con mayor población en las áreas, con un tipo de distribución inducida. Cabe resaltar que no se encontró ninguna especie aislada alrededor de la alberca que se encuentre bajo la categoría de Amenazada (A) de acuerdo con la PROY-NOM-059-SEMARNAT-2025. Asimismo, se observó que la vegetación presente corresponde principalmente a especies ornamentales utilizadas en el acondicionamiento paisajístico del sitio, las cuales se encuentran distribuidas en áreas ajardinadas y zonas colindantes a los pasillos y a la zona de playa de la alberca, formando parte del entorno vegetal actual del área del proyecto.

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:

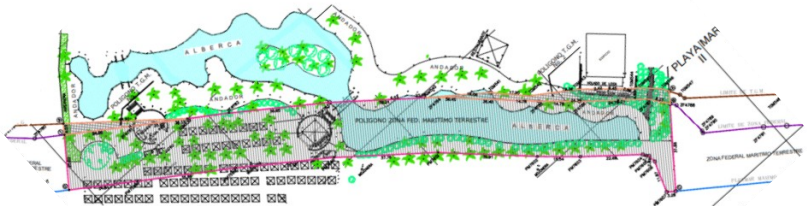
$$h = 15\,m * Tang + P \qquad\qquad h = 20\,m * Tang + P$$

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:

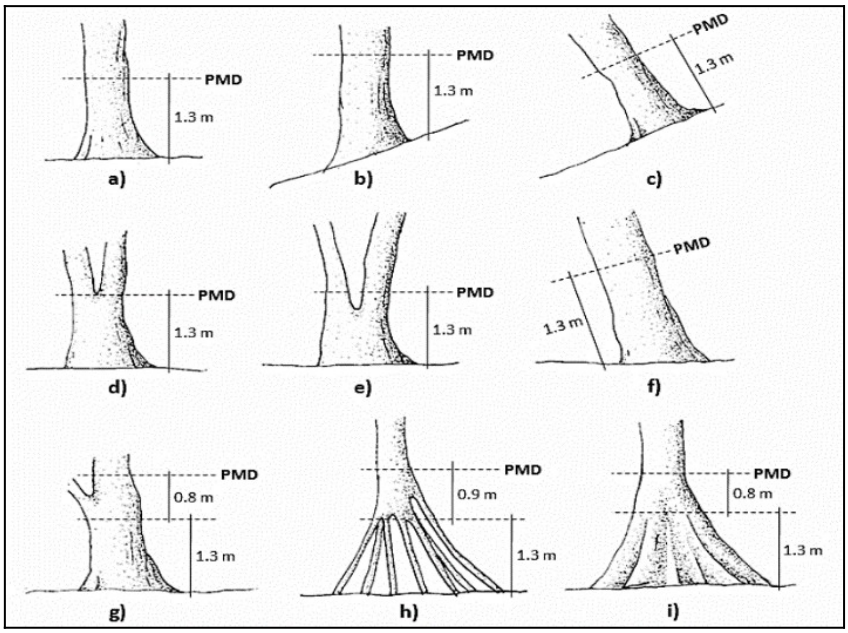
$$D = \frac{P}{\pi}$$

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



Como localizar la altura normal y medir el diámetro

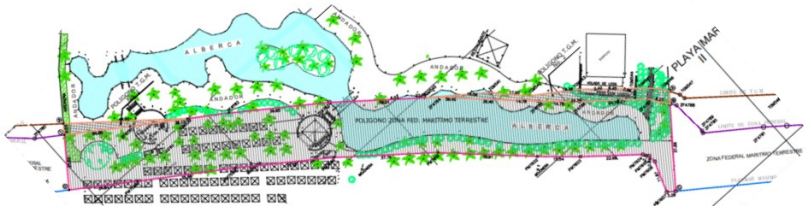
Para poder establecer comparaciones entre las mediciones efectuadas en los fustes, es preciso definir un punto (una altura) estándar donde realizarlas. Es importante que este punto se encuentre a una altura próxima al suelo que facilite su medición, pero suficientemente alejada de la base para que haya desaparecido la influencia de las posibles alteraciones o distorsiones que aparecen en la parte baja del troco por su contacto con el suelo. Es así como, en árboles en pie, rectos y en terreno plano, el DAP se mide a 1,3 m del suelo. La altura de medición puede variar por la presencia de anormalidades, como bifurcaciones, contrafuertes basales y otros defectos en el fuste, o por la misma inclinación o la pendiente del terreno.



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

Composición florística en el área del proyecto

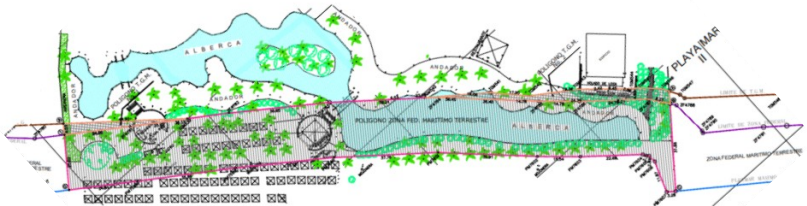
La composición florística registrada dentro del área del proyecto refleja la presencia de vegetación asociada principalmente a espacios intervenidos y acondicionados con fines ornamentales y paisajísticos. La mayoría de las especies identificadas corresponden a plantas comúnmente utilizadas en jardinería en zonas costeras, debido a su capacidad de adaptación a condiciones de alta salinidad, exposición solar y suelos arenosos o con influencia marina.



El estrato arbóreo se encuentra dominado principalmente por individuos de palma de coco (*Cocos nucifera*), los cuales presentan una distribución a lo largo de la zona de playa y en áreas cercanas a los pasillos que rodean la alberca, formando parte del diseño paisajístico del conjunto. De manera complementaria, se identificó la presencia de uva de mar (*Coccoloba uvifera*), especie que se desarrolla de forma natural en ambientes costeros y que contribuye a la estabilidad del suelo y a la protección contra la erosión provocada por el viento y la dinámica litoral.

En el estrato arbustivo, se registró principalmente la especie ornamental mokal (*Scaevola taccada*), la cual se distribuye en jardineras y áreas ajardinadas dentro del área de la alberca. Esta especie es ampliamente utilizada en paisajismo de zonas costeras debido a su resistencia a la salinidad y a su capacidad de formar coberturas densas que contribuyen a la delimitación de espacios verdes. Asimismo, se identificó la presencia de una palma australiana (*Pandanus tectorius*), especie utilizada con fines ornamentales que aporta diversidad estructural al estrato arbustivo. Por su parte, el estrato herbáceo se encuentra representado por especies de cobertura utilizadas para el mantenimiento estético de las áreas verdes, tales como pasto San Agustín (*Stenotaphrum secundatum*) y niña en barco (*Tradescantia pallida*), las cuales se encuentran establecidas principalmente en jardineras y áreas ajardinadas del conjunto. También se registró la especie bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*), planta rastrera característica de ecosistemas costeros que se desarrolla sobre suelos arenosos y que presenta una función ecológica importante al contribuir a la fijación del sustrato y a la estabilización de la arena en zonas cercanas a la playa.

En términos generales, la vegetación presente en el área del proyecto muestra una estructura simplificada, típica de espacios urbanizados o desarrollos turísticos, donde predominan especies inducidas y ornamentales integradas al diseño paisajístico del sitio. No obstante, algunas especies costeras como *Ipomoea pes-caprae* y *Coccoloba uvifera* conservan características propias de la vegetación litoral, aportando elementos de vegetación adaptada a las condiciones ambientales del entorno costero. Cabe mencionar que dichas especies no serán afectadas ni removidas, ya que se localizan en zonas colindantes al área de la alberca, principalmente dentro de la franja de playa, por lo que su presencia se mantiene fuera de la superficie directamente asociada a la infraestructura existente del proyecto.



Estado de conservación y estatus de protección de las especies registradas

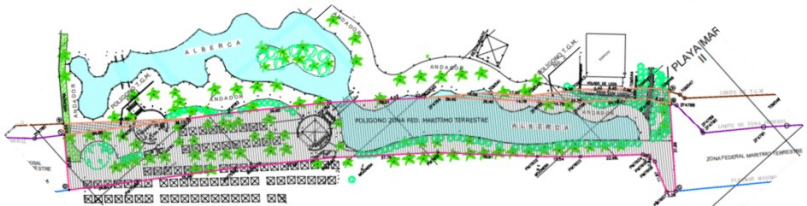
Con el objetivo de identificar si las especies vegetales registradas dentro del área del proyecto se encuentran bajo alguna categoría de riesgo, se realizó la revisión de su estatus de conservación con base en la PROY-NOM-059-SEMARNAT-2025, la cual establece las categorías de protección para las especies de flora y fauna silvestre en México.

De acuerdo con la revisión realizada, ninguna de las especies registradas durante el muestreo de campo se encuentra incluida dentro de alguna categoría de riesgo establecida por la normativa antes mencionada, tales como: Probablemente Extinta en el Medio Silvestre (E), En Peligro de Extinción (P), Amenazada (A) o Sujeta a Protección Especial (Pr).

Las especies identificadas dentro del área del proyecto, entre las que se encuentran palma de coco *(Cocos nucifera*), uva de mar (*Coccoloba uvifera*), mokal (*Scaevola taccada*), palma australiana (*Pandanus tectorius*), niña en barco (*Tradescantia pallida*), pasto San Agustín (*Stenotaphrum secundatum*) y bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*), corresponden principalmente a especies ornamentales o de amplia distribución en zonas costeras y áreas urbanizadas, por lo que no presentan algún grado de vulnerabilidad reconocido a nivel nacional.

En este sentido, la vegetación presente en el área del proyecto no representa un elemento de conservación prioritario, ya que la mayoría de las especies corresponden a vegetación inducida utilizada con fines ornamentales dentro del desarrollo turístico. Asimismo, las especies de carácter costero registradas en las áreas colindantes, particularmente en la franja de playa, se mantienen fuera de la superficie directamente asociada a la infraestructura de la alberca, por lo que no se prevé afectación a la vegetación existente ni a especies con estatus de protección.

En términos generales, el estado de conservación de la flora presente en el sitio puede considerarse estable dentro del contexto del área urbanizada, ya que corresponde principalmente a vegetación adaptada al entorno costero y al manejo paisajístico propio de este tipo de desarrollos.



Estructura de la vegetación

La estructura de la vegetación en el área del proyecto se encuentra conformada por tres estratos principales: arbóreo, arbustivo y herbáceo, los cuales se distribuyen principalmente en las zonas de playa, pasillos perimetrales de la alberca, islas ajardinadas y pequeñas áreas verdes dentro del conjunto.

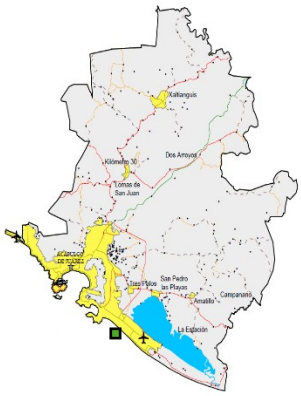
Ubicación del área donde se realizó una visita en campo para el proyecto denominado: “Zona de Alberca en el Condominio Maestro La Isla Residences” en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero.

Ubicación del Proyecto	Ubicación Estatal y Municipal





Mapa Guerrero

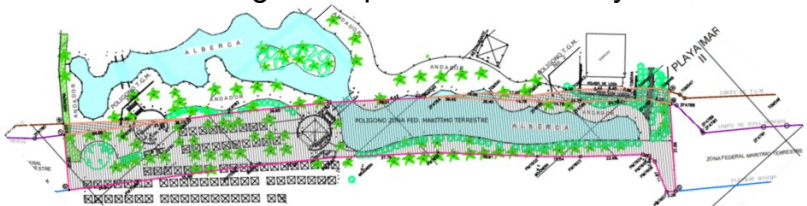


Municipio Acapulco de Juárez

Proyecto

Imagen satelital sacada de Google Earth Pro, donde se realizó una visualización en campo de las especies colindantes al proyecto.

Los polígonos identificados en color morado y anaranjado corresponden al área de ZFMT y TGM la cual presenta una superficie total de 4,807.71 m². En esta superficie se contempla el desarrollo del proyecto, por lo que se realizaron recorridos de campo y levantamientos de información biológica para identificar las especies vegetales presentes dentro y en las inmediaciones del área.



En la zona señalada en color amarillo, correspondiente al área de playa adyacente a la alberca, se registraron principalmente ejemplares de *Cocos nucifera* (palma de coco) y *Coccoloba uvifera* (uva de mar), especies típicas de ambientes costeros que se encuentran integradas al paisaje del sitio y que presentan funciones de estabilización del sustrato arenoso y protección contra la erosión.

Por su parte, el polígono identificado en color rojo corresponde a los pasillos 1 y 2 que rodean la alberca, áreas que forman parte de la infraestructura existente del sitio y que funcionan como zonas de circulación para los usuarios del complejo.

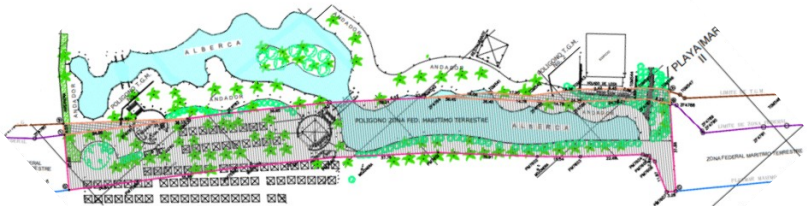
En el sector central de la alberca, representado en color verde oscuro, se localiza una pequeña isla ajardinada, en la cual se registraron especies ornamentales utilizadas como parte del diseño paisajístico del desarrollo turístico.

Finalmente, el área marcada en color verde fosforescente corresponde a una zona donde se identificó la presencia de *Scaevola taccada* (mokal) y *Ipomoea pes-caprae* (bejuco de mar), especies adaptadas a condiciones costeras y comúnmente asociadas a ambientes de playa y dunas, que contribuyen a la cobertura vegetal y a la estabilidad del sustrato en la franja litoral.

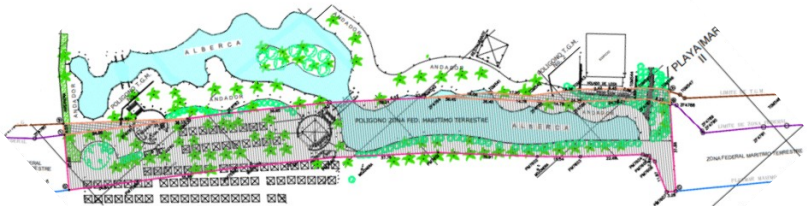
El estrato arbóreo está representado principalmente por individuos de palma de coco (*Cocos nucifera*), los cuales constituyen el componente dominante dentro del área. Estas palmas se distribuyen principalmente a lo largo de la zona de playa y en áreas cercanas a los pasillos que rodean la alberca, formando parte del diseño paisajístico del conjunto. De manera complementaria se registró la presencia de uva de mar (*Coccoloba uvifera*), especie característica de ambientes costeros que contribuye a la estabilidad del sustrato arenoso y a la conformación de la vegetación litoral.

Listado de especies en la zona de playa

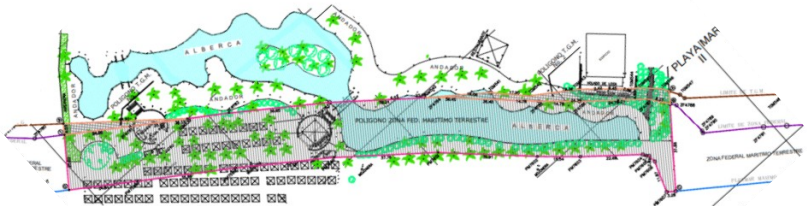
MUESTREO ZONA PLAYA								
No.	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CAP (cm)	DAP (cm)	ALTURA (m)	COPA (m)	ORDEN	FAMILIA
1	Palma	*Cocos nucifera*	100	31.8	10	4	Arecales	Arecaceae
2	Palma	*Cocos nucifera*	76	24.2	9	4	Arecales	Arecaceae
3	Palma	*Cocos nucifera*	83	26.4	10	4	Arecales	Arecaceae
4	Palma	*Cocos nucifera*	69	22.0	12	4	Arecales	Arecaceae
5	Palma	*Cocos nucifera*	74	23.6	10.5	3.5	Arecales	Arecaceae



6	Palma	*Cocos nucifera*	79	25.1	10	3.5	Arecales	Arecaceae
7	Palma	*Cocos nucifera*	82	26.1	8	3.5	Arecales	Arecaceae
8	Palma	*Cocos nucifera*	72	22.9	9	3.5	Arecales	Arecaceae
9	Palma	*Cocos nucifera*	96	30.6	10	4	Arecales	Arecaceae
10	Palma	*Cocos nucifera*	89	28.3	10.5	4	Arecales	Arecaceae
11	Palma	*Cocos nucifera*	81	25.8	11	4	Arecales	Arecaceae
12	Palma	*Cocos nucifera*	70	22.3	11	4	Arecales	Arecaceae
13	Palma	*Cocos nucifera*	73	23.2	9.5	3.5	Arecales	Arecaceae
14	Palma	*Cocos nucifera*	79	25.1	9.5	3.5	Arecales	Arecaceae
15	Palma	*Cocos nucifera*	77	24.5	9	4	Arecales	Arecaceae
16	Palma	*Cocos nucifera*	82	26.1	9	3.5	Arecales	Arecaceae
17	Palma	*Cocos nucifera*	75	23.9	9	3.5	Arecales	Arecaceae
18	Palma	*Cocos nucifera*	76	24.2	9	4	Arecales	Arecaceae
19	Palma	*Cocos nucifera*	80	25.5	10	3.5	Arecales	Arecaceae
20	Palma	*Cocos nucifera*	86	27.4	9.5	4	Arecales	Arecaceae
21	Palma	*Cocos nucifera*	90	28.6	11	4	Arecales	Arecaceae
22	Palma	*Cocos nucifera*	91	29.0	10.5	4	Arecales	Arecaceae
23	Palma	*Cocos nucifera*	94	29.9	8.5	4	Arecales	Arecaceae
24	Palma	*Cocos nucifera*	105	33.4	11	4	Arecales	Arecaceae
25	Palma	*Cocos nucifera*	82	26.1	9.5	3	Arecales	Arecaceae
26	Palma	*Cocos nucifera*	81	25.8	10.5	4	Arecales	Arecaceae
27	Palma	*Cocos nucifera*	95	30.2	9	4	Arecales	Arecaceae
28	Palma	*Cocos nucifera*	95	30.2	12.5	4	Arecales	Arecaceae
29	Palma	*Cocos nucifera*	99	31.5	13	3	Arecales	Arecaceae
30	Palma	*Cocos nucifera*	99	31.5	12	4	Arecales	Arecaceae
31	Palma	*Cocos nucifera*	84	26.7	11	4	Arecales	Arecaceae
32	Palma	*Cocos nucifera*	80	25.5	9	3	Arecales	Arecaceae
33	Palma	*Cocos nucifera*	75	23.9	7.5	3	Arecales	Arecaceae
34	Palma	*Cocos nucifera*	95	30.2	8.5	3	Arecales	Arecaceae
35	Palma	*Cocos nucifera*	77	24.5	8.5	4	Arecales	Arecaceae
36	Palma	*Cocos nucifera*	93	29.6	8.5	4	Arecales	Arecaceae
37	Palma	*Cocos nucifera*	90	28.6	10	4.5	Arecales	Arecaceae
38	Palma	*Cocos nucifera*	88	28.0	9.5	4	Arecales	Arecaceae
39	Palma	*Cocos nucifera*	99	31.5	10.5	4	Arecales	Arecaceae
40	Palma	*Cocos nucifera*	98	31.2	11	4	Arecales	Arecaceae
41	Palma	*Cocos nucifera*	102	32.5	9.5	3	Arecales	Arecaceae
42	Palma	*Cocos nucifera*	84	26.7	9.5	3	Arecales	Arecaceae
43	Palma	*Cocos nucifera*	88	28.0	11	3.5	Arecales	Arecaceae
44	Palma	*Cocos nucifera*	98	31.2	8	3.5	Arecales	Arecaceae



45	Palma	*Cocos nucifera*	82	26.1	8	4	Arecales	Arecaceae
46	Palma	*Cocos nucifera*	112	35.7	9	3.5	Arecales	Arecaceae
47	Palma	*Cocos nucifera*	78	24.8	9.5	3	Arecales	Arecaceae
48	Palma	*Cocos nucifera*	87	27.7	9.5	3	Arecales	Arecaceae
49	Palma	*Cocos nucifera*	94	29.9	9.5	4	Arecales	Arecaceae
50	Palma	*Cocos nucifera*	94	29.9	9	4	Arecales	Arecaceae
51	Palma	*Cocos nucifera*	103	32.8	10.5	4	Arecales	Arecaceae
52	Palma	*Cocos nucifera*	92	29.3	9.5	4	Arecales	Arecaceae
53	Palma	*Cocos nucifera*	92	29.3	7	3	Arecales	Arecaceae
54	Palma	*Cocos nucifera*	92	29.3	8	3	Arecales	Arecaceae
55	Palma	*Cocos nucifera*	78	24.8	6	3.5	Arecales	Arecaceae
56	Palma	*Cocos nucifera*	77	24.5	7.5	4	Arecales	Arecaceae
57	Palma	*Cocos nucifera*	81	25.8	8	3	Arecales	Arecaceae
58	Palma	*Cocos nucifera*	85	27.1	7	3	Arecales	Arecaceae
59	Palma	*Cocos nucifera*	81	25.8	7	3.5	Arecales	Arecaceae
60	Palma	*Cocos nucifera*	74	23.6	8	3.5	Arecales	Arecaceae
61	Palma	*Cocos nucifera*	77	24.5	8	4	Arecales	Arecaceae
62	Palma	*Cocos nucifera*	70	22.3	6.5	3	Arecales	Arecaceae
63	Palma	*Cocos nucifera*	85	27.1	8	4	Arecales	Arecaceae
64	Palma	*Cocos nucifera*	89	28.3	8.5	4	Arecales	Arecaceae
65	Palma	*Cocos nucifera*	89	28.3	7.5	3.5	Arecales	Arecaceae
66	Palma	*Cocos nucifera*	89	28.3	8.5	4	Arecales	Arecaceae
67	Palma	*Cocos nucifera*	106	33.7	8.5	4	Arecales	Arecaceae
68	Palma	*Cocos nucifera*	75	23.9	4.5	3	Arecales	Arecaceae
69	Palma	*Cocos nucifera*	86	27.4	8.5	4	Arecales	Arecaceae
70	Uva de mar	*Coccoloba uvifera*	48	15.3	4.5	4	Caryophyllales	Polygonaceae

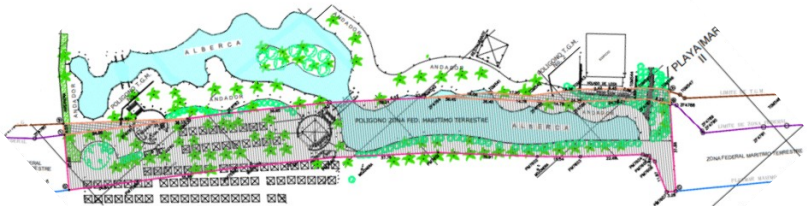


Listado de especies en los pasillos 1 y 2, isla dentro de alberca y una isleta

Polígono pasillo 1								POLIGONO COORDENADA CENTRAL	
No.	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	GENERO	ORDEN	FAMILIA	NO. INDIVIDUOS	FORMA BIOLOGICA	X	Y
1	Niña en barco	*Tradescantia pallida*	*Tradescantia*	Commelinales	Commelinaceae	Población	Herbácea	416581	1853580
2	Palma	*Cocos nucifera*	*Cocos*	Arecales	Arecaceae	13	Árbol (palma)		
3	Mokal	*Scaevola taccada*	*Scaevola*	Asterales	Goodeniaceae	Población	Arbustivo		
Polígono pasillo 2									
1	Palma	*Cocos nucifera*	*Cocos*	Arecales	Arecaceae	14	Árbol (palma)	416626	1853543
2	Palma australiana	*Pandanus tectorius*	*Pandanus*	Pandanales	Pandanaceae	1	Arbustivo		
Isla dentro de alberca									
1	Palma	*Cocos nucifera*	*Cocos*	Arecales	Arecaceae	12	Árbol (palma)	416614	1853571
2	Mokal	*Scaevola taccada*	*Scaevola*	Asterales	Goodeniaceae	Población	Arbustivo		
3	Pasto san agustin	*Stenotaphrum secundatum*	*Stenotaphrum*	Poales	Poaceae	Población	Herbácea		
Isleta									
1	Mokal	*Scaevola taccada*	*Scaevola*	Asterales	Goodeniaceae	Población	Arbustivo	416535	1853590
2	Bejuco de mar	*Ipomoea pes-caprae*	*Ipomoea*	Solanales	Convolvulaceae	Población	Herbácea		

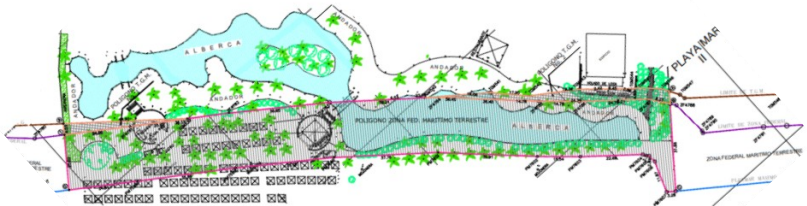
El estrato arbustivo se encuentra representado principalmente por la especie ornamental mokal (*Scaevola taccada*), la cual se presenta en forma de poblaciones dentro de jardineras y áreas ajardinadas del sitio. Asimismo, se identificó la presencia de palma australiana (Pandanus tectorius), especie utilizada con fines ornamentales que aporta diversidad estructural al estrato arbustivo.

Por su parte, el estrato herbáceo está conformado por especies de cobertura utilizadas en el mantenimiento y acondicionamiento de áreas verdes, tales como pasto San Agustín (*Stenotaphrum secundatum*) y niña en barco (*Tradescantia pallida*), las cuales se encuentran establecidas principalmente en jardineras y espacios ajardinados dentro del área del proyecto. De igual forma, se registró la



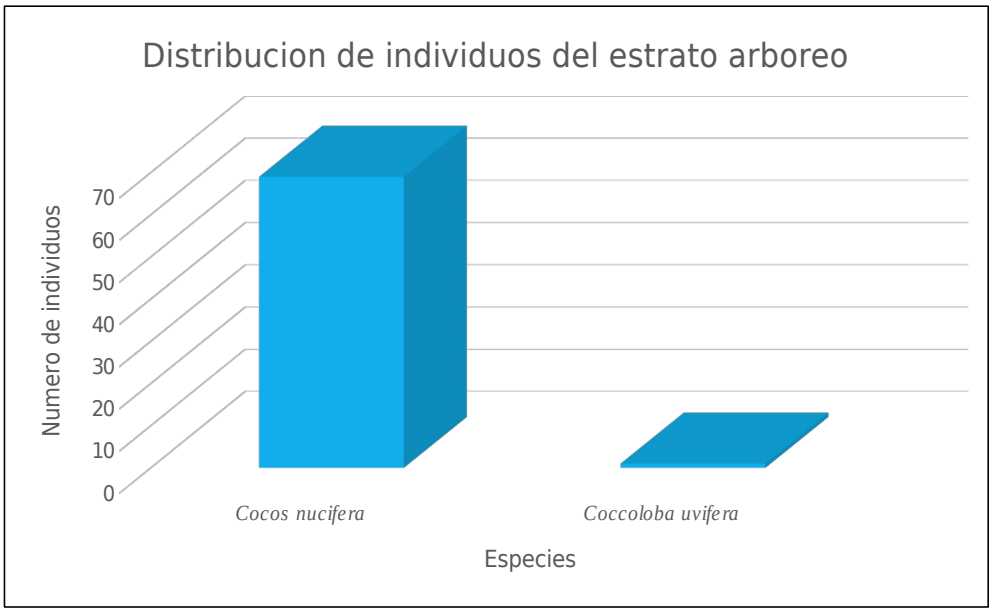
presencia de bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*), especie rastrera característica de ecosistemas costeros que se desarrolla en la franja de playa.

En general, la estructura de la vegetación corresponde a un arreglo paisajístico inducido, propio de desarrollos turísticos costeros, donde predominan especies ornamentales adaptadas a condiciones de alta salinidad, radiación solar y suelos arenosos. Esta configuración vegetal contribuye principalmente al valor estético y paisajístico del sitio, además de brindar cobertura vegetal en áreas ajardinadas y espacios abiertos del conjunto.



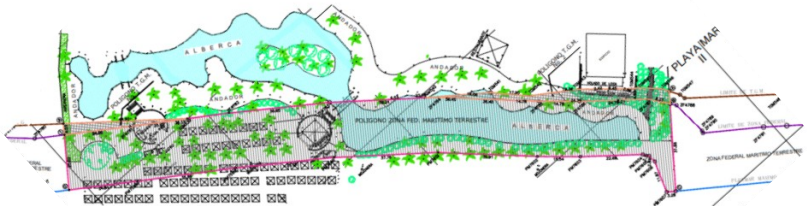
Estrato arbóreo

La caracterización del estrato arbóreo en la zona de playa del área del proyecto registró un total de 70 individuos, pertenecientes a dos especies arbóreas. La especie dominante corresponde a *Cocos nucifera* (palma de coco), con 69 individuos, lo que representa la mayor parte de la estructura arbórea del sitio. Esta especie es ampliamente utilizada en desarrollos turísticos costeros debido a su valor paisajístico y adaptación a ambientes litorales. Por otra parte, se registró un individuo de *Coccoloba uvifera* (uva de mar), especie característica de vegetación costera que generalmente se establece en zonas de playa y dunas. La marcada dominancia de la palma de coco refleja el carácter ornamental y paisajístico inducido de la vegetación presente en el área donde se localiza la alberca y sus áreas adyacentes.



Gráfica: Distribución de individuos del estrato arbóreo registrados en la zona de playa del área de estudio.

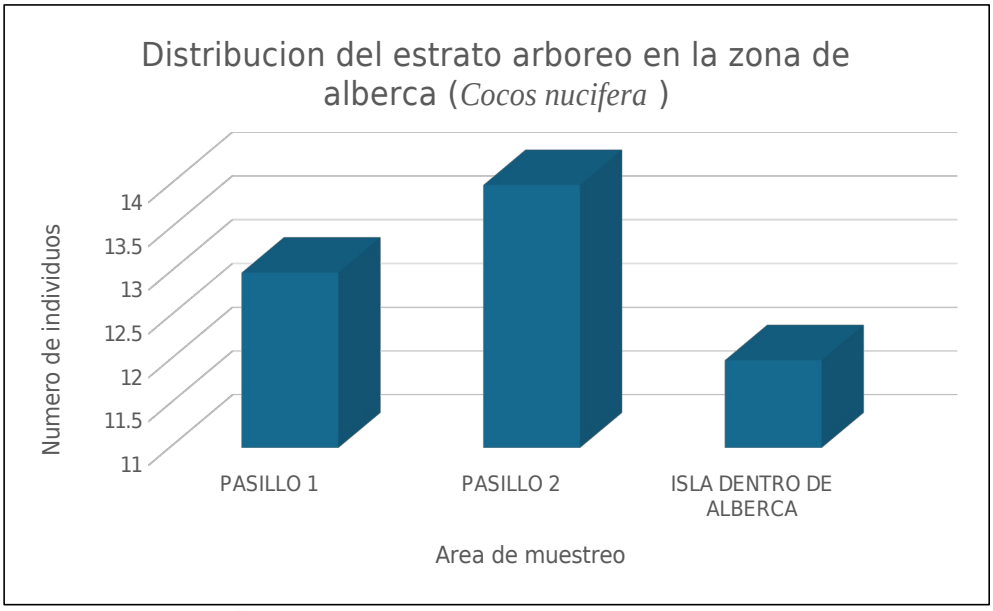
El estrato arbóreo registrado dentro del área correspondiente a los pasillos perimetrales y la isla central de la alberca se encuentra conformado principalmente por individuos de palma de coco (*Cocos nucifera*), especie ampliamente utilizada en proyectos paisajísticos dentro de desarrollos turísticos costeros debido a su alta tolerancia a condiciones de salinidad, radiación solar intensa y vientos marinos. Durante el levantamiento de campo se contabilizó un total de 39 individuos arbóreos, distribuidos en tres polígonos de muestreo: pasillo 1, pasillo 2 e isla central de la alberca.



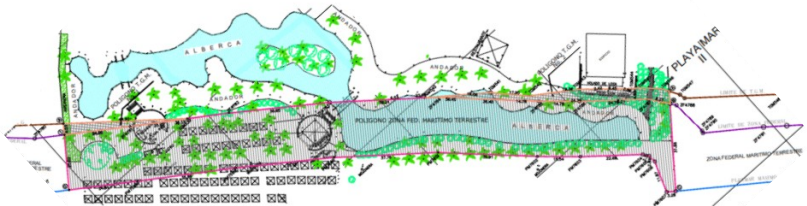
De acuerdo con los resultados del censo, el polígono correspondiente al pasillo 2 presentó la mayor concentración con 14 individuos, seguido del pasillo 1 con 13 individuos, mientras que la isla central de la alberca registró 12 individuos. Esta distribución responde al diseño arquitectónico y paisajístico del complejo, donde las palmas fueron incorporadas como elementos ornamentales para generar sombra, mejorar la estética del espacio y reforzar la identidad visual del entorno costero.

Desde el punto de vista estructural, la vegetación arbórea observada corresponde a vegetación inducida, establecida como parte del diseño del proyecto original del desarrollo turístico, por lo que no representa remanentes de vegetación natural primaria. No obstante, estos individuos contribuyen a la generación de microhábitats, proporcionando sombra y espacios de refugio para algunas especies de fauna urbana o costera que utilizan de manera ocasional este tipo de ambientes modificados.

Asimismo, las condiciones fitosanitarias observadas durante el trabajo de campo indican que los individuos presentan un estado general adecuado, con estructuras bien desarrolladas y sin evidencias significativas de daños estructurales o afectaciones por plagas severas. En este sentido, la presencia de estas palmas constituye un componente relevante del paisaje del sitio, contribuyendo a la integración visual del área recreativa con el entorno litoral.



Gráfica de la distribución de la especie *Cocos nucifera* en los diferentes muestreos realizados dentro del área de la zona de alberca



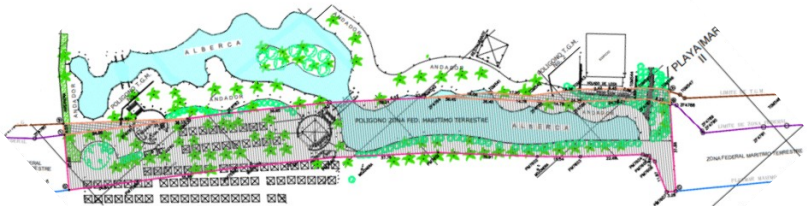
Estrato arbustivo

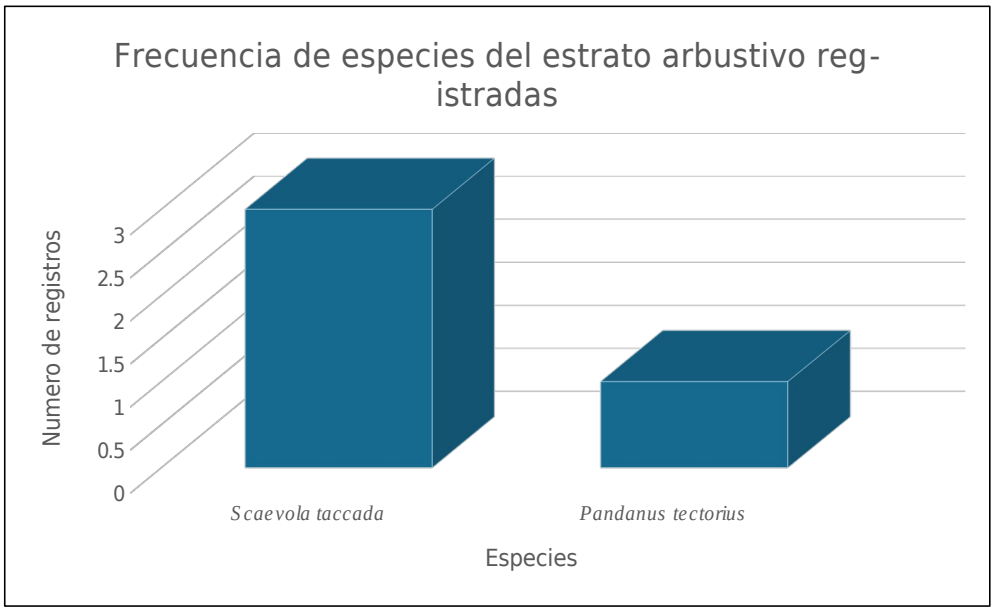
En relación con el estrato arbustivo, el análisis de la frecuencia de registro de las especies identificadas durante los muestreos de vegetación muestra una predominancia de *Scaevola taccada* (Mokal), especie que se registró en diversos puntos del área evaluada, incluyendo pasillos, áreas ajardinadas y pequeñas isletas dentro de la zona de alberca. La presencia recurrente de esta especie se debe principalmente a su uso ornamental en desarrollos turísticos costeros, así como a su alta tolerancia a condiciones ambientales propias del litoral, tales como suelos arenosos, alta salinidad, exposición al viento y radiación solar intensa.

Cabe señalar que, para el caso del Mokal (*Scaevola taccada*), los registros se realizaron a nivel de población y no mediante el conteo individual de ejemplares, debido a que esta especie se presenta formando agrupaciones densas y continuas dentro de las áreas ajardinadas. En este sentido, su registro se realizó considerando la presencia general de la población dentro de los polígonos de muestreo, criterio comúnmente utilizado en estudios de vegetación para especies arbustivas ornamentales que presentan crecimiento agrupado y cobertura dominante.

Por otra parte, *Pandanus tectorius* (palma australiana) presentó únicamente un registro puntual dentro de los polígonos evaluados, lo que indica una baja representatividad dentro de la composición arbustiva del sitio. Esta especie también forma parte de la vegetación ornamental utilizada en el diseño paisajístico del área.

En términos generales, el estrato arbustivo presente en el área del proyecto se caracteriza por estar conformado principalmente por especies inducidas de carácter ornamental, integradas al diseño paisajístico del desarrollo donde se ubica la alberca, por lo que su distribución responde principalmente a criterios de jardinería y mantenimiento del paisaje más que a procesos naturales de regeneración vegetal. Asimismo, durante los recorridos de campo no se identificaron especies bajo alguna categoría de riesgo establecida en la PROY-NOM-059-SEMARNAT-2025.





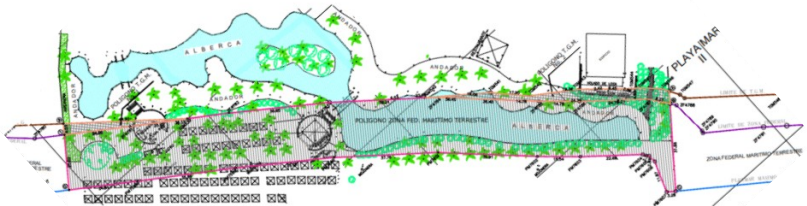
Gráfica: Frecuencia de especies del estrato arbustivo registradas durante los muestreos de vegetación en el área del proyecto (zona de alberca).

Estrato herbáceo

El estrato herbáceo registrado dentro del área del proyecto se encuentra representado por tres especies principales: *Tradescantia pallida* (Niña en barco), *Stenotaphrum secundatum* (Pasto San Agustín) y *Ipomoea pes-caprae* (Bejuco de mar). Estas especies se distribuyen en diferentes secciones del área evaluada, incluyendo los pasillos perimetrales de la alberca, áreas ajardinadas internas y la zona colindante con la playa.

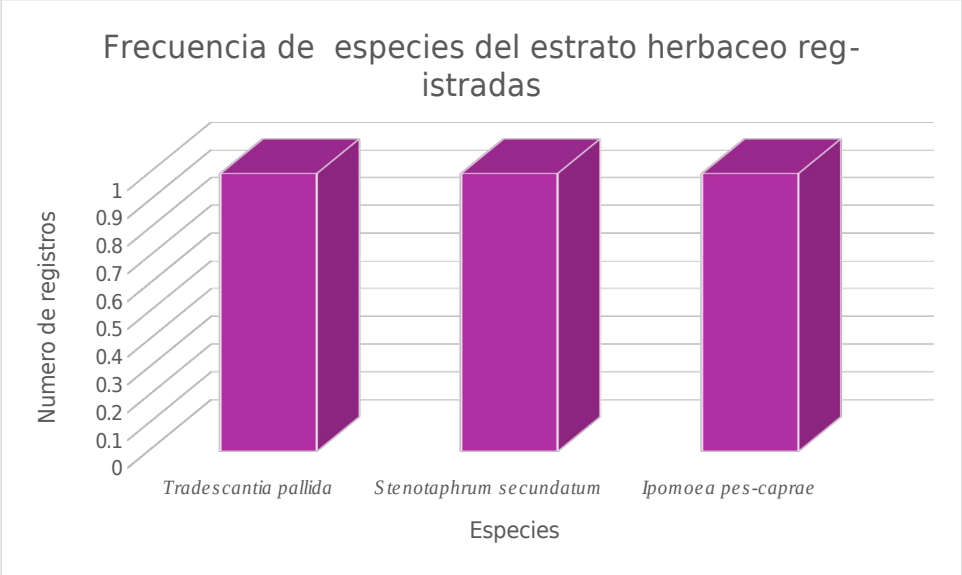
Durante los recorridos de campo se observó que las especies herbáceas presentan un patrón de crecimiento principalmente en forma de cobertura continua, por lo que su registro se realizó a nivel de población y no mediante conteo individual de ejemplares. Este criterio metodológico se aplicó debido a que dichas especies se desarrollan formando mantos vegetales o parches densos. En este sentido, el registro por población permite representar de manera más adecuada la presencia y distribución de estas especies dentro del sistema ambiental del proyecto.

Dentro de este estrato, *Stenotaphrum secundatum* (Pasto San Agustín) se identificó principalmente en la isla central de la alberca, formando parte del diseño de jardinería ornamental del sitio, mientras que *Tradescantia pallida* se registró en áreas de jardinería ubicadas en los pasillos perimetrales, donde se utiliza comúnmente como planta de cobertura por sus características ornamentales y su capacidad de adaptación a condiciones de manejo urbano.

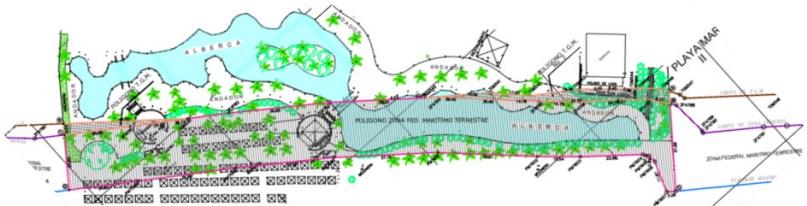


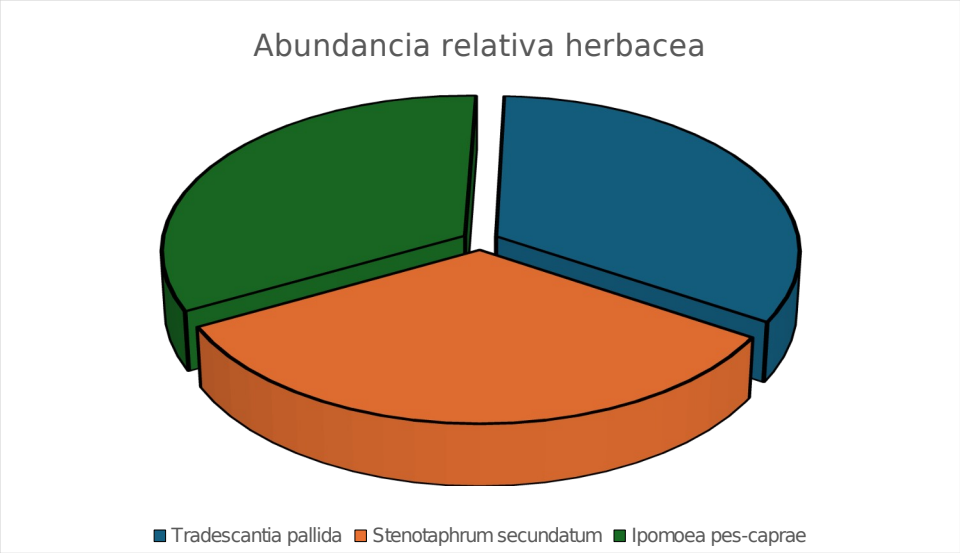
Por su parte, *Ipomoea pes-caprae* (Bejuco de mar) se localiza principalmente en las áreas cercanas a la zona de playa, donde forma parte de la vegetación litoral característica de ambientes costeros. Esta especie presenta adaptaciones ecológicas importantes para ambientes arenosos, tales como crecimiento rastrero, desarrollo de raíces extensas y tolerancia a la salinidad, lo que le permite contribuir a la estabilización de sustratos arenosos y a la protección natural de la línea de costa.

En términos generales, el estrato herbáceo presente en el área del proyecto se caracteriza por una composición dominada por especies ornamentales y especies adaptadas a ambientes costeros, cuya presencia responde principalmente al manejo paisajístico del sitio y a las condiciones ambientales propias del entorno litoral. Asimismo, durante los recorridos de campo no se registraron especies herbáceas bajo alguna categoría de riesgo establecida en la PROY-NOM-059-SEMARNAT-2025, por lo que la vegetación identificada no representa elementos de conservación prioritaria dentro del área evaluada.



Gráfica: Frecuencia de especies del estrato herbáceo registradas durante los muestreos de vegetación en el área del proyecto (zona de alberca).



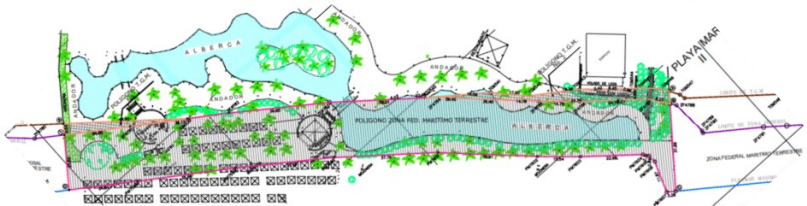


Grafica de pastel de la abundancia relativa herbácea donde la especie de *Stenotaphrum secundatum* fue más abundante.

Con base en el análisis de diversas bases de datos, la revisión de bibliografía especializada y los levantamientos de campo realizados en el área del proyecto denominado “Zona de alberca en el Condominio Maestro La Isla Residences”, ubicado en el municipio de Acapulco de Juárez, estado de Guerrero, el personal técnico especialista en flora determinó la presencia de siete especies vegetales distribuidas en tres estratos de vegetación: dos especies arbóreas, dos especies arbustivas y tres especies herbáceas.

En el estrato arbóreo se registraron dos géneros pertenecientes a dos familias botánicas, mientras que el estrato arbustivo está representado por dos géneros correspondientes a dos familias, y el estrato herbáceo por tres géneros agrupados en tres familias. En conjunto, la vegetación registrada en el área del proyecto se integra por seis géneros y siete familias botánicas distribuidas en los tres estratos estructurales.

Dentro del estrato arbóreo, la especie más representativa corresponde a la palma de coco, *Cocos nucifera*, con un total de 108 individuos registrados durante los muestreos realizados en las diferentes áreas asociadas a la zona de alberca. De acuerdo con los criterios establecidos en la PROY-NOM-059-SEMARNAT-2025, ninguna de las especies registradas se encuentra enlistada en alguna categoría de riesgo, como Amenazada (A), Sujeta a Protección Especial (Pr) o en Peligro de Extinción (P). Finalmente, las familias Arecaceae y Goodeniaceae resultaron ser las más representativas dentro del área evaluada de la zona de alberca, lo cual se



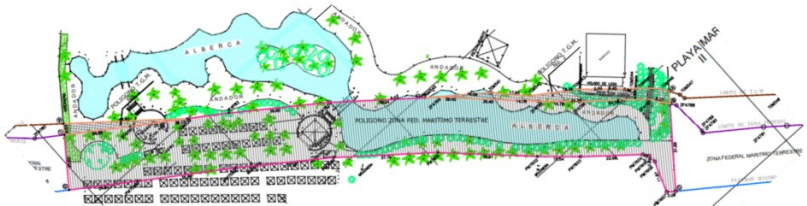
asocia principalmente al diseño paisajístico del sitio y al uso de especies ornamentales adaptadas a las condiciones ambientales del entorno costero. La distribución taxonómica de las especies registradas se muestra en la tabla correspondiente

No.	Nombre Común	Nombre científico	Categoría	Tipo de distribución
		ARBOREO		
		Arecaeae		
1	*Palma de Coco*	*Cocos nucifera*	S/C	**Inducida**
		Polygonaceae		
2	*Uva de mar*	*Coccoloba uvifera*	S/C	**Nativa**
		ARBUSTIVO		
		Goodeniaceae		
1	*Moka de la india*	*Scaevola toccada*	S/C	**Inducida**
		Pandanaceae		
2	*Palma australiana*	*Pandanus tectorius*	S/C	**Inducida**
		HERBÁCEA		
		Convolvulaceae		
1	*Bejuco de mar/Campanilla*	*Ipomea pes-caprae*	S/C	**Nativa**
		Commelinaceae		
2	*Niña en barco*	*Tradescantia pallida*	S/C	**Nativa**
		Poaceae		
3	Pasto san agustin	*Stenotaphrum secundatum*	S/C	**Inducida**

Análisis del impacto sobre la vegetación

De acuerdo con las condiciones actuales del área del proyecto, se observa que la infraestructura correspondiente a la zona de alberca y sus áreas asociadas ya se encuentra en operación, por lo que las características de la vegetación presente corresponden a un entorno previamente intervenido y acondicionado con fines recreativos y paisajísticos.

La vegetación registrada durante los recorridos de campo está compuesta principalmente por especies ornamentales inducidas, las cuales forman parte del diseño paisajístico del conjunto y se encuentran establecidas en jardineras, pasillos y áreas verdes dentro del desarrollo. Asimismo, las especies características del ambiente costero, como bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*) y uva de mar



(*Coccoloba uvifera*), se localizan principalmente en la franja de playa y en zonas colindantes al área de la alberca.

Considerando lo anterior, no se prevé la remoción ni afectación directa de la vegetación existente, ya que la superficie donde se localiza la infraestructura corresponde a un espacio previamente habilitado y acondicionado. De igual forma, las especies costeras identificadas se mantienen fuera de la superficie directamente asociada al área de la alberca, por lo que su presencia no se verá comprometida.

Adicionalmente, durante el levantamiento de campo no se identificaron especies vegetales incluidas en alguna categoría de riesgo, conforme a lo establecido en la PROY-NOM-059-SEMARNAT-2025, por lo que la vegetación presente dentro del área del proyecto no representa un componente de alta sensibilidad ambiental.

En este sentido, el impacto sobre la vegetación puede considerarse mínimo o no significativo, debido a que el sitio corresponde a un área previamente modificada dentro de un desarrollo turístico, donde la vegetación existente cumple principalmente funciones ornamentales y paisajísticas.

Memoria fotográfica de las especies registradas



Ipomoea pes-caprae.



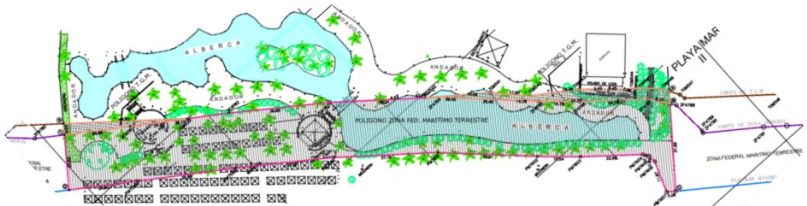
Scaevola taccada.



Coccoloba uvifera.



Stenotaphrum secundatum.





Pandanus tectorius.



Cocos nucifera.

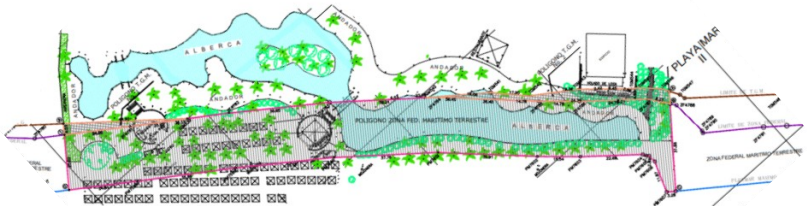
Muestreos en el área colindante a la alberca

Con la finalidad de caracterizar la vegetación presente en el área colindante a la alberca, se realizaron recorridos de campo y se establecieron 14 unidades de muestreo distribuidas dentro y en el entorno inmediato del polígono del proyecto, el cual corresponde a una superficie dentro del predio de mayor extensión de 24,098 m² perteneciente al desarrollo residencial.

Los puntos de muestreo fueron ubicados principalmente en áreas ajardinadas y zonas con cobertura vegetal circundantes al área donde se localiza la alberca y las áreas recreativas asociadas, con el propósito de registrar la composición florística presente en el sitio.

A partir del levantamiento de información se identificaron especies correspondientes a los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, observándose que la vegetación presente está dominada por especies ornamentales y vegetación inducida, características de áreas urbanizadas con manejo paisajístico. Entre las especies registradas con mayor frecuencia destacan *Cocos nucifera, Crinum asiaticum, Zamia furfuracea, Scaevola taccada* y *Stenotaphrum secundatum*, las cuales se distribuyen en varios de los puntos de muestreo.

Asimismo, se identificaron otras especies como *Terminalia catappa, Coccoloba uvifera, Pandanus tectorius, Adenium obesum, Sphagneticola trilobata, Tradescantia pallida, Lantana camara, Azadirachta indica* y *Nerium oleander*, entre otras especies ornamentales utilizadas en el paisajismo del desarrollo. En general, la vegetación presente corresponde a comunidades vegetales modificadas por actividades antrópicas, propias de desarrollos turísticos y residenciales en zonas costeras.



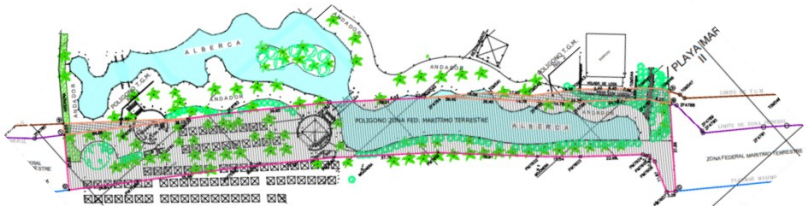
Ubicación de los muestreos realizados en colindancia a la zona de alberca



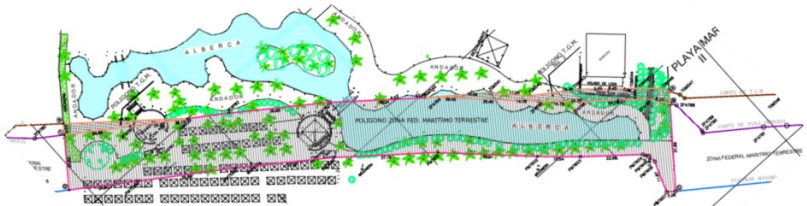
Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes satelitales de Google Earth, en las cuales se muestra la ubicación y distribución de los puntos de muestreo establecidos en áreas con presencia de vegetación, considerados representativos dentro del polígono de estudio del proyecto.

Listado de la vegetación representativa en colindancia al área de la alberca.

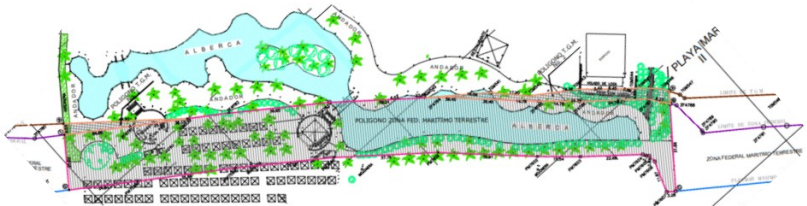
Polígono 1							
No.	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	GENERO	ORDEN	FAMILIA	FORMA BIOLOGICA	NO. INDIVIDUOS
1	Lirio	*Crinum asiaticum*	*Crinum*	Asparagales	Amaryllidaceae	Herbácea	3
2	Zamia	*Zamia furfuracea*	*Zamia*	Cycadales	Zamiaceae	Arbustivo	2
3	Mokal	*Scaevola taccada*	*Scaevola*	Asterales	Goodeniaceae	Arbustivo	Población
4	Palma	*Cocos nucifera*	*Cocos*	Arecales	Arecaceae	Árbol (palma)	4
5	Pasto san agustin	*Stenotaphrum secundatum*	*Stenotaphrum*	Poales	Poaceae	Herbácea	Población
Polígono 2							



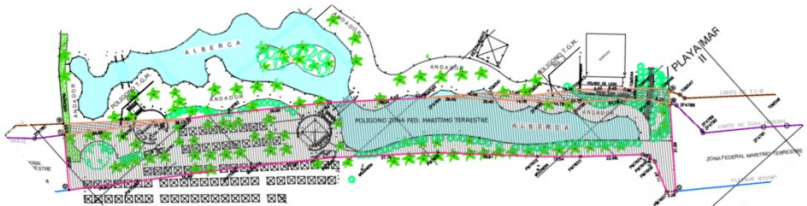
1	Lirio	*Crinum asiaticum*	*Crinum*	Asparagales	Amaryllidaceae	Herbácea	3
2	Zamia	*Zamia furfuracea*	*Zamia*	Cycadales	Zamiaceae	Arbustivo	6
3	Mokal	*Scaevola taccada*	*Scaevola*	Asterales	Goodeniaceae	Arbustivo	Población
4	Niña en barco	*Tradescantia pallida*	*Tradescantia*	Commelinales	Commelinaceae	Herbácea	Población
5	Palma	*Cocos nucifera*	*Cocos*	Arecales	Arecaceae	Árbol (palma)	5
6	Pasto san agustin	*Stenotaphrum secundatum*	*Stenotaphrum*	Poales	Poaceae	Herbácea	Población
Polígono 3							
1	Zamia	*Zamia furfuracea*	*Zamia*	Cycadales	Zamiaceae	Arbustivo	16
2	Lirio	*Crinum asiaticum*	*Crinum*	Asparagales	Amaryllidaceae	Herbácea	3
3	Palmeto	*Thrinax sp.*	*Thrinax*	Arecales	Arecaceae	Arbustivo	Población
4	Mokal	*Scaevola taccada*	*Scaevola*	Asterales	Goodeniaceae	Arbustivo	Población
5	Niña en barco	*Tradescantia pallida*	*Tradescantia*	Commelinales	Commelinaceae	Herbácea	Población
6	Palma	*Cocos nucifera*	*Cocos*	Arecales	Arecaceae	Árbol (palma)	3
7	Pasto san agustin	*Stenotaphrum secundatum*	*Stenotaphrum*	Poales	Poaceae	Herbácea	Población
Polígono 4							
1	Zamia	*Zamia furfuracea*	*Zamia*	Cycadales	Zamiaceae	Arbustivo	17
2	Niña en barco	*Tradescantia pallida*	*Tradescantia*	Commelinales	Commelinaceae	Herbácea	Población
3	Lirio	*Crinum asiaticum*	*Crinum*	Asparagales	Amaryllidaceae	Herbácea	3
4	Mokal	*Scaevola taccada*	*Scaevola*	Asterales	Goodeniaceae	Arbustivo	Población
5	Icaco	*Chrysobalanus icaco*	*Chrysobalanus*	Malpighiales	Chrysobalanaceae	Arbustivo	1
6	Palma	*Cocos nucifera*	*Cocos*	Arecales	Arecaceae	Árbol (palma)	9
7	Pasto san agustin	*Stenotaphrum secundatum*	*Stenotaphrum*	Poales	Poaceae	Herbácea	Población
Polígono 5							
1	Zamia	*Zamia furfuracea*	*Zamia*	Cycadales	Zamiaceae	Arbustivo	12
2	Lirio	*Crinum asiaticum*	*Crinum*	Asparagales	Amaryllidaceae	Herbácea	4



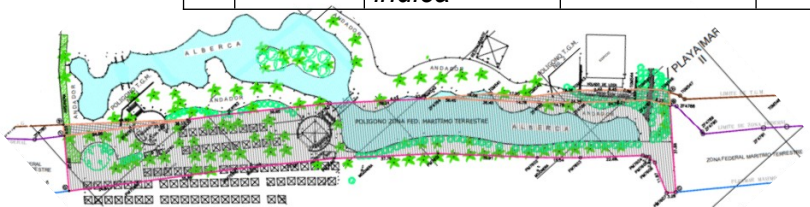
3	Niña en barco	*Tradescantia pallida*	*Tradescantia*	Commelinales	Commelinaceae	Herbácea	Población
4	Palma	*Cocos nucifera*	*Cocos*	Arecales	Arecaceae	Árbol (palma)	4
5	Botoncillo	*Sphagneticola trilobata*	*Sphagneticola*	Asterales	Asteraceae	Herbácea	Población
6	Mokal	*Scaevola taccada*	*Scaevola*	Asterales	Goodeniaceae	Arbustivo	Población
7	Pasto san agustin	*Stenotaphrum secundatum*	*Stenotaphrum*	Poales	Poaceae	Herbácea	Población
Polígono 6							
1	Zamia	*Zamia furfuracea*	*Zamia*	Cycadales	Zamiaceae	Arbustivo	10
2	Mokal	*Scaevola taccada*	*Scaevola*	Asterales	Goodeniaceae	Arbustivo	Población
3	Lirio	*Crinum asiaticum*	*Crinum*	Asparagales	Amaryllidaceae	Herbácea	2
4	Palma	*Cocos nucifera*	*Cocos*	Arecales	Arecaceae	Árbol (palma)	6
5	Rosa del desierto	*Adenium obesum*	*Adenium*	Gentianales	Apocynaceae	Arbustivo	4
6	Pasto san agustin	*Stenotaphrum secundatum*	*Stenotaphrum*	Poales	Poaceae	Herbácea	Población
Polígono 7							
1	Mokal	*Scaevola taccada*	*Scaevola*	Asterales	Goodeniaceae	Arbustivo	Población
2	Palma	*Cocos nucifera*	*Cocos*	Arecales	Arecaceae	Árbol (palma)	6
3	Botoncillo	*Sphagneticola trilobata*	*Sphagneticola*	Asterales	Asteraceae	Herbácea	Población
4	Palmeto	*Thrinax sp.*	*Thrinax*	Arecales	Arecaceae	Arbustivo	Población
5	Palmareca	*Chrysalidocarpus lutescens*	*Chrysalidocarpus*	Arecales	Arecaceae	Arbustivo	Población
6	Lirio	*Crinum asiaticum*	*Crinum*	Asparagales	Amaryllidaceae	Herbácea	2
7	Icaco	*Chrysobalanus icaco*	*Chrysobalanus*	Malpighiales	Chrysobalanaceae	Arbustivo	1
8	Pasto san agustin	*Stenotaphrum secundatum*	*Stenotaphrum*	Poales	Poaceae	Herbácea	Población
Polígono 8							
1	Lirio	*Crinum asiaticum*	*Crinum*	Asparagales	Amaryllidaceae	Herbácea	11
2	Palma	*Cocos nucifera*	*Cocos*	Arecales	Arecaceae	Árbol (palma)	2



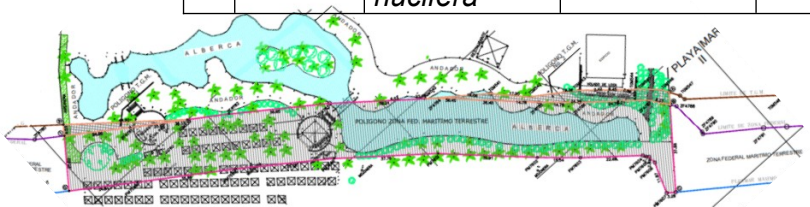
3	Mokal	*Scaevola taccada*	*Scaevola*	Asterales	Goodeniaceae	Arbustivo	Población
4	Palmeto	*Thrinax sp.*	*Thrinax*	Arecales	Arecaceae	Arbustivo	Población
5	Almendro	*Terminalia catappa*	*Terminalia*	Myrtales	Combretaceae	Árbol	4
6	Palma australiana	*Pandanus tectorius*	*Pandanus*	Pandanales	Pandanaceae	Arbustivo	1
7	Botoncillo	*Sphagneticola trilobata*	*Sphagneticola*	Asterales	Asteraceae	Herbácea	Población
8	Copa de oro	*Allamanda cathartica*	*Allamanda*	Gentianales	Apocynaceae	Arbustivo	Población
9	Pasto san agustin	*Stenotaphrum secundatum*	*Stenotaphrum*	Poales	Poaceae	Herbácea	Población
Polígono 9							
1	Lirio	*Crinum asiaticum*	*Crinum*	Asparagales	Amaryllidaceae	Herbácea	16
2	Palmeto	*Thrinax sp.*	*Thrinax*	Arecales	Arecaceae	Arbustivo	Población
3	Mokal	*Scaevola taccada*	*Scaevola*	Asterales	Goodeniaceae	Arbustivo	Población
4	Botoncillo	*Sphagneticola trilobata*	*Sphagneticola*	Asterales	Asteraceae	Herbácea	Población
5	Palma	*Cocos nucifera*	*Cocos*	Arecales	Arecaceae	Árbol (palma)	7
6	Uva de mar	*Coccoloba uvifera*	*Coccoloba*	Caryophyllales	Polygonaceae	Árbol	4
7	Palma australiana	*Pandanus tectorius*	*Pandanus*	Pandanales	Pandanaceae	Arbustivo	2
8	Almendro	*Terminalia catappa*	*Terminalia*	Myrtales	Combretaceae	Árbol	2
9	Palma del pacifico	*Pritchardia sp.*	*Pritchardia*	Arecales	Arecaceae	Árbol (palma)	1
10	Pasto san agustin	*Stenotaphrum secundatum*	*Stenotaphrum*	Poales	Poaceae	Herbácea	Población
Polígono 10							
1	Lirio	*Crinum asiaticum*	*Crinum*	Asparagales	Amaryllidaceae	Herbácea	10
2	Palma	*Cocos nucifera*	*Cocos*	Arecales	Arecaceae	Árbol (palma)	8
3	Mokal	*Scaevola taccada*	*Scaevola*	Asterales	Goodeniaceae	Arbustivo	Población
4	Icaco	*Chrysobalanus icaco*	*Chrysobalanus*	Malpighiales	Chrysobalanaceae	Arbustivo	1
5	Almendro	*Terminalia catappa*	*Terminalia*	Myrtales	Combretaceae	Árbol	2



6	Papaya	*Carica papaya*	*Carica*	Brassicales	Caricaceae	Herbácea	1
7	Uva de mar	*Coccoloba uvifera*	*Coccoloba*	Caryophyllales	Polygonaceae	Arbustivo	Población
8	Pasto san agustin	*Stenotaphrum secundatum*	*Stenotaphrum*	Poales	Poaceae	Herbácea	Población
Polígono 11							
1	Lirio	*Crinum asiaticum*	*Crinum*	Asparagales	Amaryllidaceae	Herbácea	7
2	Palma	*Cocos nucifera*	*Cocos*	Arecales	Arecaceae	Árbol (palma)	14
3	Mokal	*Scaevola taccada*	*Scaevola*	Asterales	Goodeniaceae	Arbustivo	Población
4	Almendro	*Terminalia catappa*	*Terminalia*	Myrtales	Combretaceae	Árbol	2
5	Palma australiana	*Pandanus tectorius*	*Pandanus*	Pandanales	Pandanaceae	Arbustivo	2
6	Palma del pacifico	*Pritchardia sp.*	*Pritchardia*	Arecales	Arecaceae	Árbol (palma)	3
7	Rosa del desierto	*Adenium obesum*	*Adenium*	Gentianales	Apocynaceae	Arbustivo	3
8	Cinco negrito	*Lantana camara*	*Lantana*	Lamiales	Verbenaceae	Arbustivo	Población
9	Uva de mar	*Coccoloba uvifera*	*Coccoloba*	Caryophyllales	Polygonaceae	Arbustivo	Población
10	Pasto san agustin	*Stenotaphrum secundatum*	*Stenotaphrum*	Poales	Poaceae	Herbácea	Población
Polígono 12							
1	Lirio	*Crinum asiaticum*	*Crinum*	Asparagales	Amaryllidaceae	Herbácea	46
2	Palma	*Cocos nucifera*	*Cocos*	Arecales	Arecaceae	Árbol (palma)	29
3	Rosa del desierto	*Adenium obesum*	*Adenium*	Gentianales	Apocynaceae	Arbustivo	5
4	Palma australiana	*Pandanus tectorius*	*Pandanus*	Pandanales	Pandanaceae	Arbustivo	1
5	Palma del pacifico	*Pritchardia sp.*	*Pritchardia*	Arecales	Arecaceae	Árbol (palma)	6
6	Mokal	*Scaevola taccada*	*Scaevola*	Asterales	Goodeniaceae	Arbustivo	Población
7	Neem	*Azadirachta indica*	*Azadirachta*	Sapindales	Meliaceae	Árbol	1

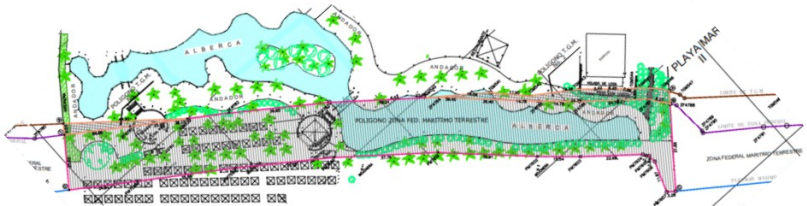


8	Banderilla	*Cordyline fruticosa*	*Cordyline*	Asparagales	Asparagaceae	Arbustivo	Población
9	Uva de mar	*Coccoloba uvifera*	*Coccoloba*	Caryophyllales	Polygonaceae	Arbustivo	Población
10	Adelfa	*Nerium oleander*	*Nerium*	Gentianales	Apocynaceae	Arbustivo	Población
11	Bejuco de campana	*Pentalinon luteum*	*Pentalinon*	Gentianales	Apocynaceae	Arbustivo	Población
12	Palmareca	*Chrysalidocarpus lutescens*	*Chrysalidocarpus*	Arecales	Arecaceae	Arbustivo	Población
13	Zamia	*Zamia furfuracea*	*Zamia*	Cycadales	Zamiaceae	Arbustivo	4
14	Pasto san agustin	*Stenotaphrum secundatum*	*Stenotaphrum*	Poales	Poaceae	Herbácea	Población
Polígono 13							
1	Mokal	*Scaevola taccada*	*Scaevola*	Asterales	Goodeniaceae	Arbustivo	Población
2	Palma	*Cocos nucifera*	*Cocos*	Arecales	Arecaceae	Árbol (palma)	15
3	Palmeto	*Thrinax sp.*	*Thrinax*	Arecales	Arecaceae	Arbustivo	Población
4	Palmareca	*Chrysalidocarpus lutescens*	*Chrysalidocarpus*	Arecales	Arecaceae	Arbustivo	Población
5	Lirio	*Crinum asiaticum*	*Crinum*	Asparagales	Amaryllidaceae	Herbácea	5
6	Palmera	*Hyophorbe sp.*	*Hyophorbe*	Arecales	Arecaceae	Arbustivo	1
7	Uva de mar	*Coccoloba uvifera*	*Coccoloba*	Caryophyllales	Polygonaceae	Arbustivo	Población
8	Palma manila	*Adonidia merrillii*	*Adonidia*	Arecales	Arecaceae	Arbustivo	8
9	Botoncillo	*Sphagneticola trilobata*	*Sphagneticola*	Asterales	Asteraceae	Herbácea	Población
10	Pasto san agustin	*Stenotaphrum secundatum*	*Stenotaphrum*	Poales	Poaceae	Herbácea	Población
Polígono 14							
1	Zamia	*Zamia furfuracea*	*Zamia*	Cycadales	Zamiaceae	Arbustivo	2
2	Rosa del desierto	*Adenium obesum*	*Adenium*	Gentianales	Apocynaceae	Arbustivo	5
3	Uva de mar	*Coccoloba uvifera*	*Coccoloba*	Caryophyllales	Polygonaceae	Arbustivo	Población
4	Palma	*Cocos nucifera*	*Cocos*	Arecales	Arecaceae	Árbol (palma)	7



5	Mokal	*Scaevola taccada*	*Scaevola*	Asterales	Goodeniaceae	Arbustivo	Población
6	Palmeto	*Thrinax sp.*	*Thrinax*	Arecales	Arecaceae	Arbustivo	Población
7	Lirio	*Crinum asiaticum*	*Crinum*	Asparagales	Amaryllidaceae	Herbácea	2
8	Palma australiana	*Pandanus tectorius*	*Pandanus*	Pandanales	Pandanaceae	Arbustivo	2
9	Cinco negrito	*Lantana camara*	*Lantana*	Lamiales	Verbenaceae	Arbustivo	Población
10	Passiflora	*Passiflora hibiscifolia*	*Passiflora*	Malpighiales	Passifloraceae	Herbácea	Población
11	Pasto san agustin	*Stenotaphrum secundatum*	*Stenotaphrum*	Poales	Poaceae	Herbácea	Población

A partir de la realización de 14 muestreos representativos distribuidos dentro del polígono de estudio correspondiente al área donde se proyecta la zona de alberca, ubicada dentro del polígono general del desarrollo de 24,098 m², se registró la presencia de diversas especies vegetales pertenecientes principalmente a estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo asociados a áreas ajardinadas y zonas con vegetación ornamental establecida. Entre las especies identificadas destacan el lirio (*Crinum asiaticum*), la zamia (*Zamia furfuracea*), mokal (*Scaevola taccada*), palma de coco (*Cocos nucifera*), pasto San Agustín (*Stenotaphrum secundatum*), niña en barco (*Tradescantia pallida*), botoncillo (*Sphagneticola trilobata*), icaco (*Chrysobalanus icaco*), rosa del desierto (*Adenium obesum*), almendro (*Terminalia catappa*), uva de mar (*Coccoloba uvifera*), palma australiana (*Pandanus tectorius*), palma del Pacífico (*Pritchardia sp.*), palma Manila (*Adonidia merrillii*), neem (*Azadirachta indica*), banderilla (*Cordyline fruticosa*), adelfa (*Nerium oleander*), bejuco de campana (*Pentalinon luteum*), cinco negritos (*Lantana camara*), papaya (*Carica papaya*), así como especies ornamentales de palma como *Hyophorbe sp.* y *Chrysalidocarpus lutescens*. La presencia de estas especies refleja una composición vegetal dominada por elementos ornamentales y especies introducidas utilizadas en jardinería dentro del complejo turístico, así como algunas especies características de ambientes costeros tropicales. En general, la vegetación observada se encuentra asociada a áreas previamente modificadas por actividades antrópicas, formando parte del diseño paisajístico del desarrollo y presentando una distribución heterogénea dentro del área evaluada.



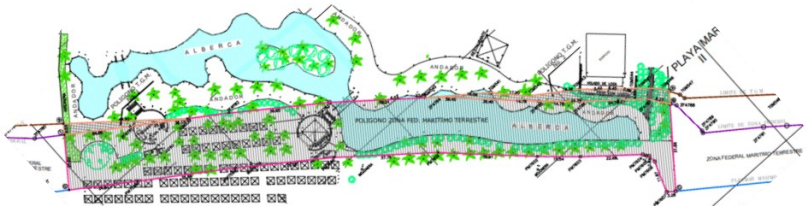
Riqueza taxonómica

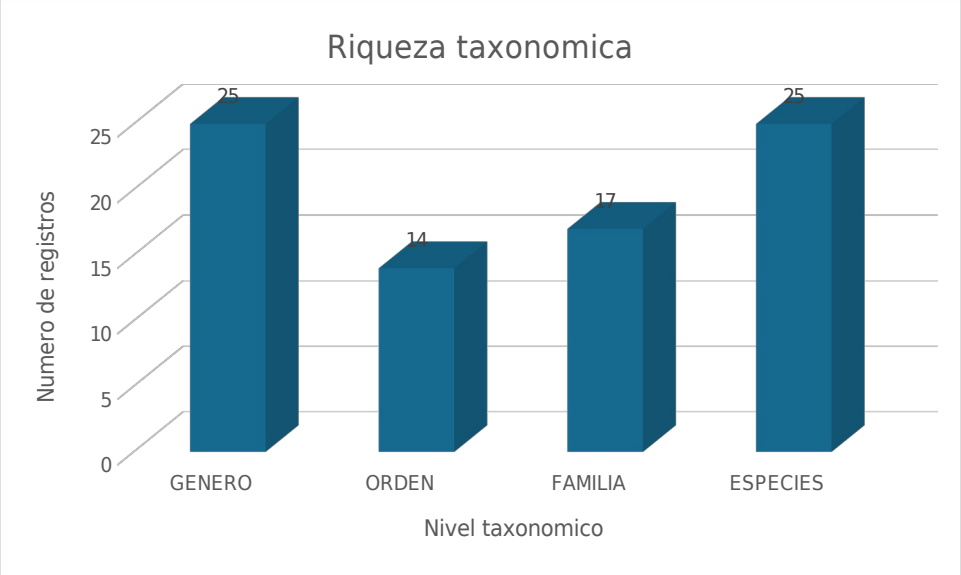
La riqueza taxonómica de las especies registradas durante los muestreos realizados en las colindancias al área de estudio, representando la cantidad de organismos identificados en distintos niveles de clasificación biológica. De acuerdo con la información obtenida a partir de los recorridos y registros en campo, se documentaron 25 especies, las cuales se agrupan en 25 géneros, 17 familias y 14 órdenes. Estos valores permiten dimensionar la diversidad biológica presente en el sitio evaluado, así como comprender la forma en que las especies registradas se distribuyen dentro de los distintos grupos taxonómicos.

La diferencia en el número de registros entre órdenes, familias, géneros y especies responde a la estructura jerárquica propia de la clasificación biológica, donde varios géneros pueden pertenecer a una misma familia y diversas familias pueden integrarse dentro de un mismo orden. En este sentido, el mayor número de especies y géneros indica que, aunque se cuenta con una diversidad considerable de organismos, algunos de ellos comparten afinidad taxonómica en niveles superiores de clasificación.

Asimismo, de manera clara la relación existente entre los diferentes niveles taxonómicos y facilita la interpretación de la diversidad registrada en el área. Este tipo de representación resulta útil para resumir la información biológica obtenida durante los muestreos, ya que permite identificar de forma rápida el número total de organismos documentados y su agrupación dentro de los distintos niveles de organización taxonómica.

En conjunto, estos resultados contribuyen a caracterizar la composición biológica del sitio, proporcionando una base técnica para la evaluación ambiental del área y permitiendo reconocer la diversidad de especies presentes dentro del área analizado. La información obtenida a partir de estos registros constituye un elemento importante para comprender la estructura de la comunidad biológica y para sustentar la descripción de las condiciones ecológicas del área donde se desarrollará el proyecto.



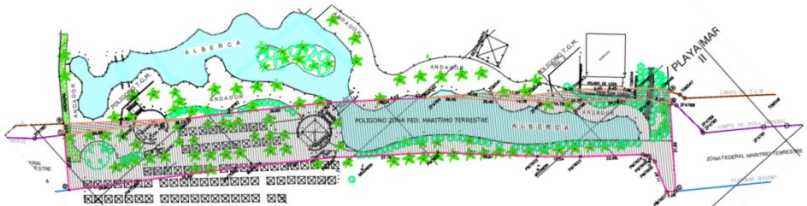


Riqueza taxonómica registrada en los diferentes muestreos realizados en las colindancias del área del proyecto “Zona de alberca en el Condominio Maestro La Isla Residences”

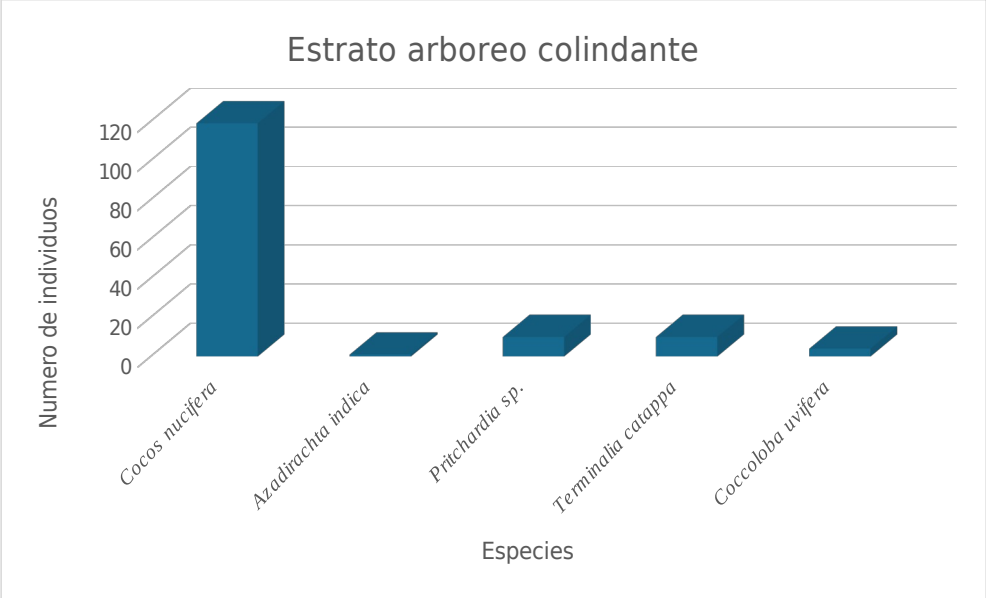
Estrato arbóreo colindante

El análisis correspondiente al estrato arbóreo se realizó a partir de los muestreos establecidos en las áreas colindantes al polígono de la alberca, con el propósito de identificar las especies presentes y conocer la composición vegetal asociada al entorno inmediato del proyecto. Como resultado de los recorridos de campo y del registro de individuos arbóreos, se observó una marcada dominancia de la especie *Cocos nucifera* (palma de coco), con un total de 119 individuos registrados, convirtiéndose en la especie de mayor representatividad dentro del área evaluada. Su amplia presencia se relaciona principalmente con el uso ornamental y paisajístico característico de los desarrollos turísticos y residenciales de zonas costeras, donde esta especie es comúnmente utilizada para la conformación de áreas verdes y espacios recreativos.

De manera complementaria, se registraron otras especies arbóreas y de palma ornamental distribuidas en menor proporción dentro de las áreas ajardinadas y zonas verdes circundantes a la alberca, entre las que destacan *Pritchardia sp.* y *Terminalia catappa*, ambas con 10 registros, así como *Coccoloba uvifera* con 4 registros y un individuo aislado de *Azadirachta indica*. Estas especies se encuentran asociadas principalmente a espacios intervenidos y acondicionados para fines paisajísticos, formando parte de la vegetación inducida presente en el desarrollo.



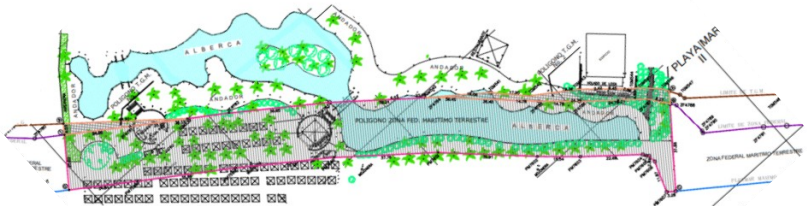
La composición arbórea registrada refleja condiciones de un ambiente previamente modificado por actividades antrópicas, donde predominan especies ornamentales introducidas y adaptadas a las condiciones ambientales del sitio, particularmente a factores como la salinidad, altas temperaturas y cercanía a la franja costera. Asimismo, la distribución de los individuos observados dentro de las áreas colindantes a la alberca muestra una cobertura vegetal integrada principalmente por elementos paisajísticos, sin que se identificaran asociaciones vegetales naturales conservadas o especies arbóreas bajo alguna categoría de protección de acuerdo con la PROY-NOM-059-SEMARNAT-2025 durante los recorridos efectuados en campo.



Grafica representativa de las especies arbóreas colindantes al área de alberca en la totalidad de muestreos.

Estrato arbustivo colindante

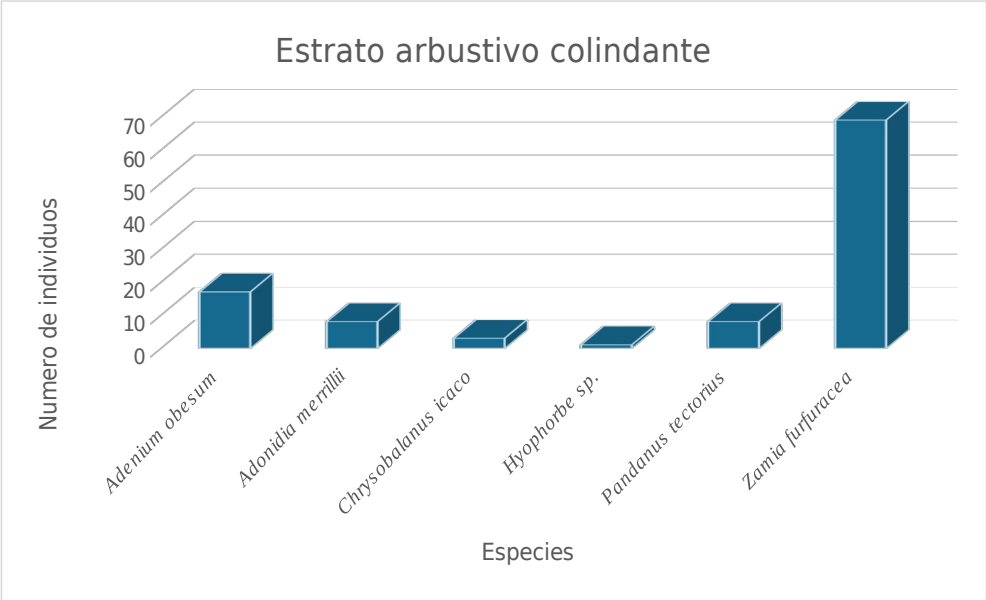
En relación con el estrato arbustivo, los registros obtenidos durante los muestreos realizados en las áreas colindantes al polígono de la alberca permitieron identificar una composición vegetal dominada principalmente por especies ornamentales y de jardinería utilizadas dentro del diseño paisajístico del desarrollo. La especie con mayor representatividad fue *Zamia furfuracea*, con un total de 69 individuos registrados, observándose distribuida en diversas áreas verdes y jardineras del sitio, donde su uso ornamental contribuye a la conformación estética de los espacios recreativos y de tránsito peatonal. Esta especie destaca por su amplia presencia



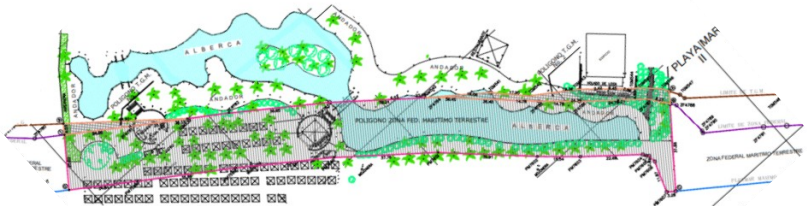
dentro de las áreas evaluadas y por su adaptación a las condiciones ambientales del lugar.

Asimismo, se registró la presencia de *Adenium obesum* con 17 individuos, especie ornamental comúnmente utilizada en jardinería por sus características estéticas y resistencia a condiciones de alta exposición solar. De igual manera, se identificaron 8 individuos de *Adonidia merrillii* y 8 individuos de *Pandanus tectorius*, ambas especies asociadas al paisajismo de ambientes tropicales y costeros, utilizadas frecuentemente en áreas recreativas y residenciales por su valor ornamental. En menor proporción se registraron 3 individuos de *Chrysobalanus icaco* y un ejemplar aislado de *Hyophorbe sp.,* los cuales forman parte de la vegetación inducida presente dentro de las áreas verdes circundantes a la alberca.

La composición arbustiva observada evidencia que la vegetación presente en el área corresponde principalmente a especies introducidas y manejadas con fines ornamentales, integradas al diseño arquitectónico y paisajístico del complejo residencial. La distribución de estas especies dentro de las áreas colindantes al proyecto refleja un entorno previamente modificado por actividades antrópicas, donde predominan elementos vegetales asociados al mantenimiento y acondicionamiento de jardines y espacios recreativos, sin identificarse asociaciones arbustivas naturales conservadas dentro de la superficie evaluada.



Grafica representativa de las especies arbustivas colindantes al área de alberca en la totalidad de muestreos.

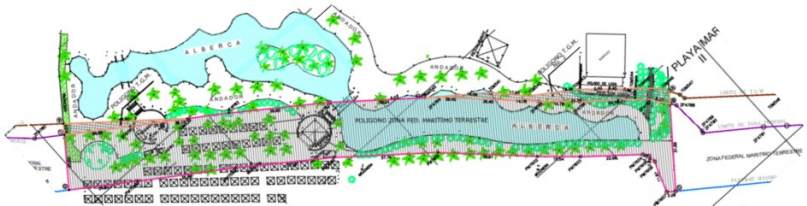


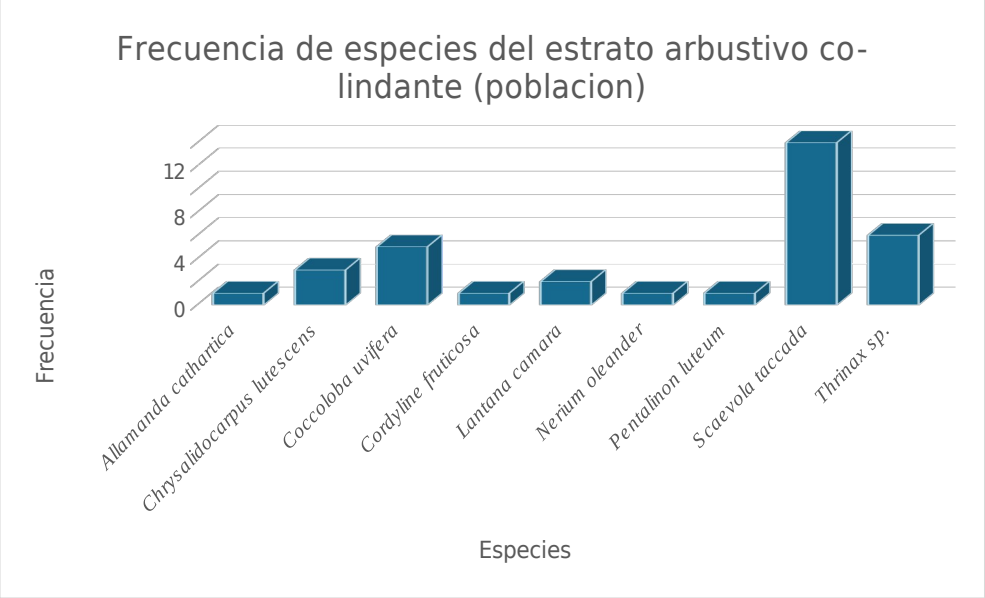
Estrato arbustivo colindante (Población)

Adicionalmente, dentro del estrato arbustivo se registraron diversas especies cuya presencia fue evaluada bajo el criterio de población, debido a que se presentan formando coberturas continuas o agrupaciones ornamentales distribuidas en las áreas verdes colindantes al polígono de la alberca. En estos casos, el registro no se realizó mediante el conteo individual de ejemplares, sino a través de la frecuencia de aparición observada durante los distintos muestreos efectuados en campo, con la finalidad de identificar las especies con mayor representatividad y distribución dentro del área evaluada.

Bajo este criterio se registró una mayor frecuencia de la especie *Scaevola taccada*, observada en un total de 14 muestreos, siendo una de las especies arbustivas ornamentales más ampliamente distribuidas dentro de las áreas ajardinadas y espacios verdes del desarrollo. Asimismo, se registró la presencia de *Thrinax sp*. en 6 muestreos y de *Coccoloba uvifera* en 5 muestreos, especies que forman parte del diseño paisajístico asociado a ambientes tropicales y costeros. En menor frecuencia se identificaron poblaciones de *Chrysalidocarpus lutescens* en 3 muestreos, así como registros de *Allamanda cathartica, Cordyline fruticosa, Nerium oleander* y *Pentalinon luteum*, presentes en un muestreo respectivamente. De igual manera, *Lantana camara* fue observada en 2 muestreos dentro de las áreas verdes circundantes.

La presencia y distribución de estas especies reflejan condiciones de vegetación inducida y manejada con fines ornamentales, integradas al diseño arquitectónico y paisajístico del complejo residencial. Su registro mediante frecuencia permitió reconocer las especies con mayor presencia espacial dentro del entorno inmediato de la alberca, observándose que predominan especies adaptadas a condiciones de alta exposición solar, suelos modificados y ambientes costeros característicos de desarrollos turísticos y residenciales.





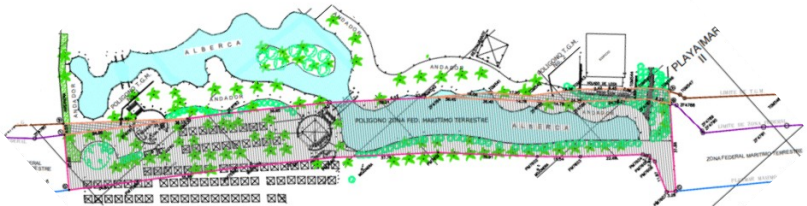
Grafica de frecuencia de registro de las especies arbustivas con formación poblacional identificadas en las áreas colindantes a la alberca durante los muestreos realizados.

Estrato herbáceo colindante

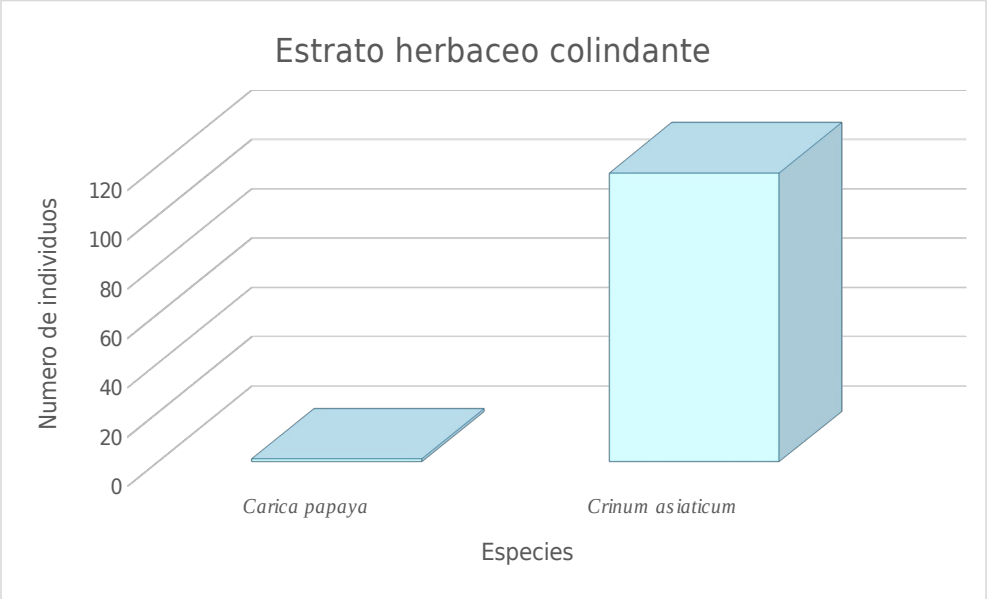
Dentro del estrato herbáceo registrado en las áreas colindantes al polígono de la alberca, se observó una composición vegetal integrada principalmente por especies utilizadas para el acondicionamiento y embellecimiento de las áreas verdes del desarrollo. Los registros obtenidos durante los recorridos de campo indican una marcada predominancia de *Crinum asiaticum*, con un total de 117 individuos, distribuidos de manera recurrente en jardineras y espacios ajardinados localizados alrededor de las áreas recreativas y de tránsito peatonal. La amplia presencia de esta especie dentro de los distintos puntos de muestreo evidencia su importancia dentro de la estructura ornamental del sitio, ya que funciona como elemento vegetal de cobertura y delimitación en el diseño paisajístico del complejo.

Por otra parte, únicamente se registró un individuo de Carica papaya, cuya presencia fue aislada y localizada de forma puntual dentro de una de las áreas evaluadas, por lo que su representación dentro de la composición herbácea general del sitio es baja. La diferencia en la abundancia entre ambas especies refleja un patrón asociado al manejo y mantenimiento de las áreas verdes, donde determinadas especies son utilizadas de manera más intensiva debido a su resistencia, facilidad de adaptación y valor ornamental.

La vegetación herbácea observada en el área evaluada se encuentra estrechamente vinculada a espacios previamente modificados y sujetos a mantenimiento constante, por lo que su distribución responde principalmente a



criterios de jardinería y acondicionamiento paisajístico. En este sentido, las especies registradas no conforman asociaciones naturales conservadas, sino elementos vegetales incorporados al entorno urbano y recreativo del desarrollo, adaptados a las condiciones ambientales presentes en la zona.



Gráfica representativa de las especies herbáceas registradas en las áreas colindantes al área de alberca.

Estrato herbáceo colindante (Población)

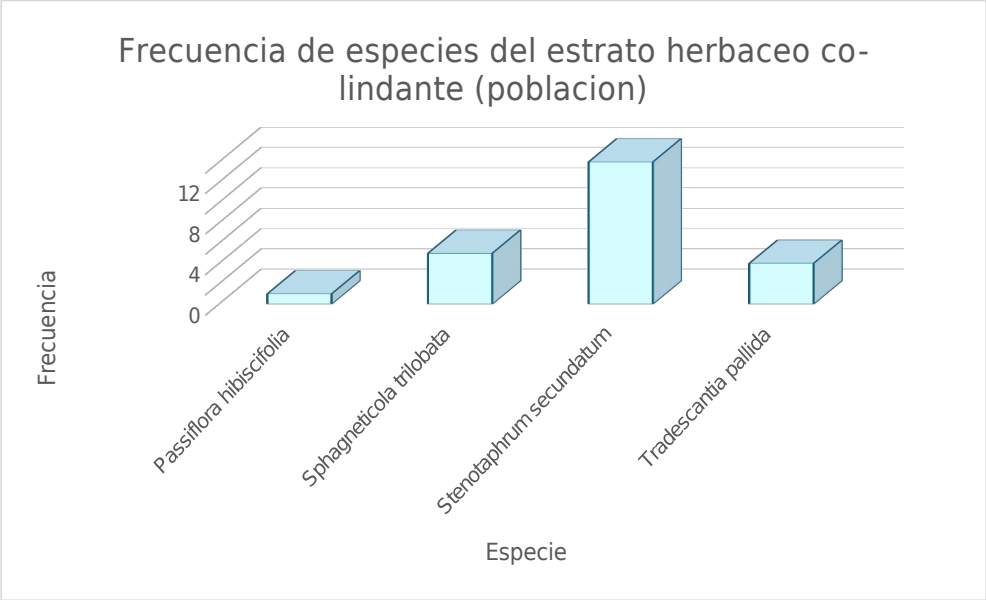
Adicionalmente, dentro del estrato herbáceo se registraron diversas especies cuya presencia fue evaluada bajo un criterio poblacional, considerando su distribución continua y cobertura dentro de las áreas verdes y jardineras colindantes al polígono de la alberca. Debido a las características de crecimiento y abundancia de estas especies, el registro se realizó con base en la frecuencia de aparición observada durante los distintos muestreos efectuados en campo, permitiendo identificar aquellas con mayor presencia y distribución dentro del área evaluada.

Bajo este criterio, la especie con mayor frecuencia registrada fue *Stenotaphrum secundatum*, observada en un total de 14 muestreos, destacando como una de las especies herbáceas de mayor cobertura dentro de las áreas ajardinadas del desarrollo, principalmente por su utilización como pasto ornamental y de recubrimiento vegetal en zonas recreativas y de tránsito. Asimismo, se registró la presencia de *Sphagneticola trilobata* en 5 muestreos y de *Tradescantia pallida* en 4 muestreos, especies utilizadas comúnmente en jardinería ornamental debido a su capacidad de adaptación y cobertura del suelo. En menor proporción se identificó



Passiflora hibiscifolia, observada únicamente en un muestreo, presentándose de manera aislada dentro de las áreas evaluadas.

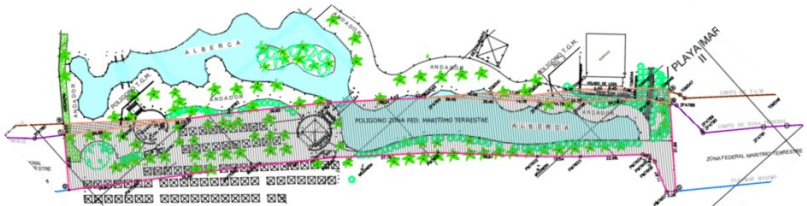
La distribución de estas especies evidencia un patrón asociado al manejo paisajístico y mantenimiento constante de las áreas verdes del complejo residencial, donde predominan especies herbáceas ornamentales adaptadas a condiciones de alta humedad, exposición solar y suelos previamente modificados. Su registro mediante frecuencia permitió reconocer las especies con mayor representatividad espacial dentro del entorno inmediato del proyecto, observándose una vegetación herbácea estrechamente relacionada con el acondicionamiento ornamental y funcional de las áreas recreativas y jardines del desarrollo.



Grafica de frecuencia de registro de las especies herbáceas con formación poblacional identificadas en las áreas colindantes a la alberca durante los muestreos realizados.

Conclusión

En conclusión, el análisis de la vegetación presente en las áreas colindantes a la alberca permitió identificar la composición florística y la estructura vegetal asociada al entorno inmediato del proyecto, registrándose especies correspondientes a los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo. La información obtenida mediante los muestreos de campo permitió reconocer las especies con mayor presencia y distribución dentro de las áreas verdes y jardines del desarrollo, observándose una dominancia de vegetación ornamental e inducida integrada al diseño paisajístico del sitio. La incorporación y análisis de estas especies representativas resulta importante debido a que permite caracterizar de manera más precisa las



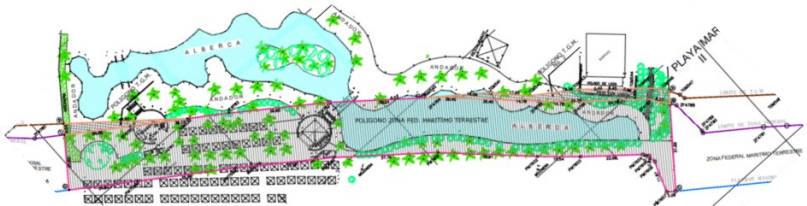
condiciones actuales de la cobertura vegetal existente dentro del área donde se localiza el proyecto. Asimismo, el registro de las especies presentes proporciona información sobre la estructura y composición de la vegetación asociada a las áreas recreativas y espacios ajardinados alrededor de la alberca, permitiendo identificar aquellas especies que presentan mayor adaptación y permanencia dentro del entorno evaluado.

De igual manera, el análisis por estratos y el registro poblacional de las especies con mayor cobertura y frecuencia contribuyen a comprender la distribución espacial de la vegetación dentro del área de estudio, así como su función dentro del acondicionamiento paisajístico y ambiental del desarrollo. En este sentido, especies como las palmas ornamentales, arbustos de cobertura y herbáceas utilizadas en jardinería representan elementos importantes para la integración visual, protección del suelo, generación de sombra y mantenimiento de las áreas verdes del complejo residencial.

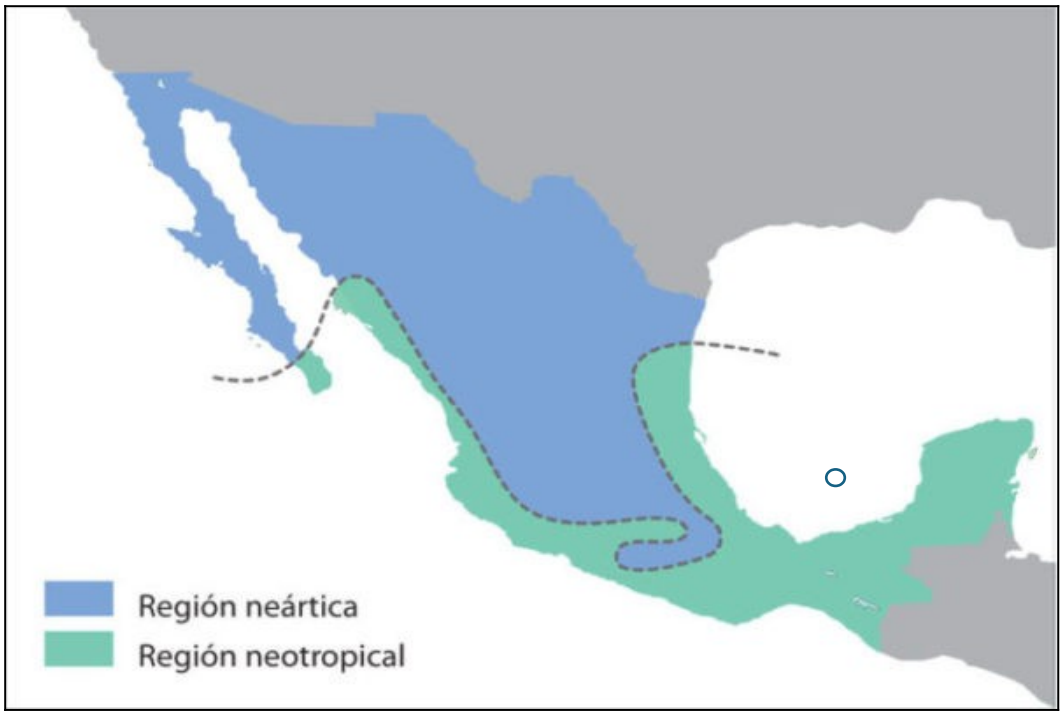
b) Fauna

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

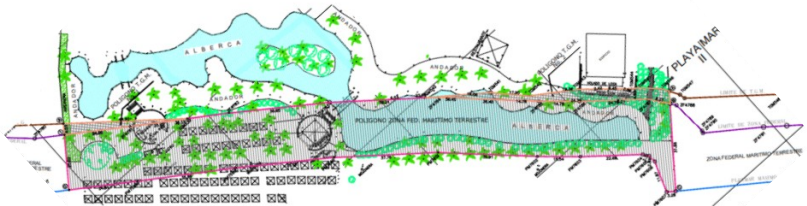
Por lo tanto, nuestro país en comparación con los países americanos posee más especies de vertebrados, y su porcentaje de endemismo es muy elevados con relación a otros países; este oscila entre el 10.4 y el 58.9 %, mientras que en otros países americanos oscilan entre el 0.5 y el 28.4 %. La importancia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



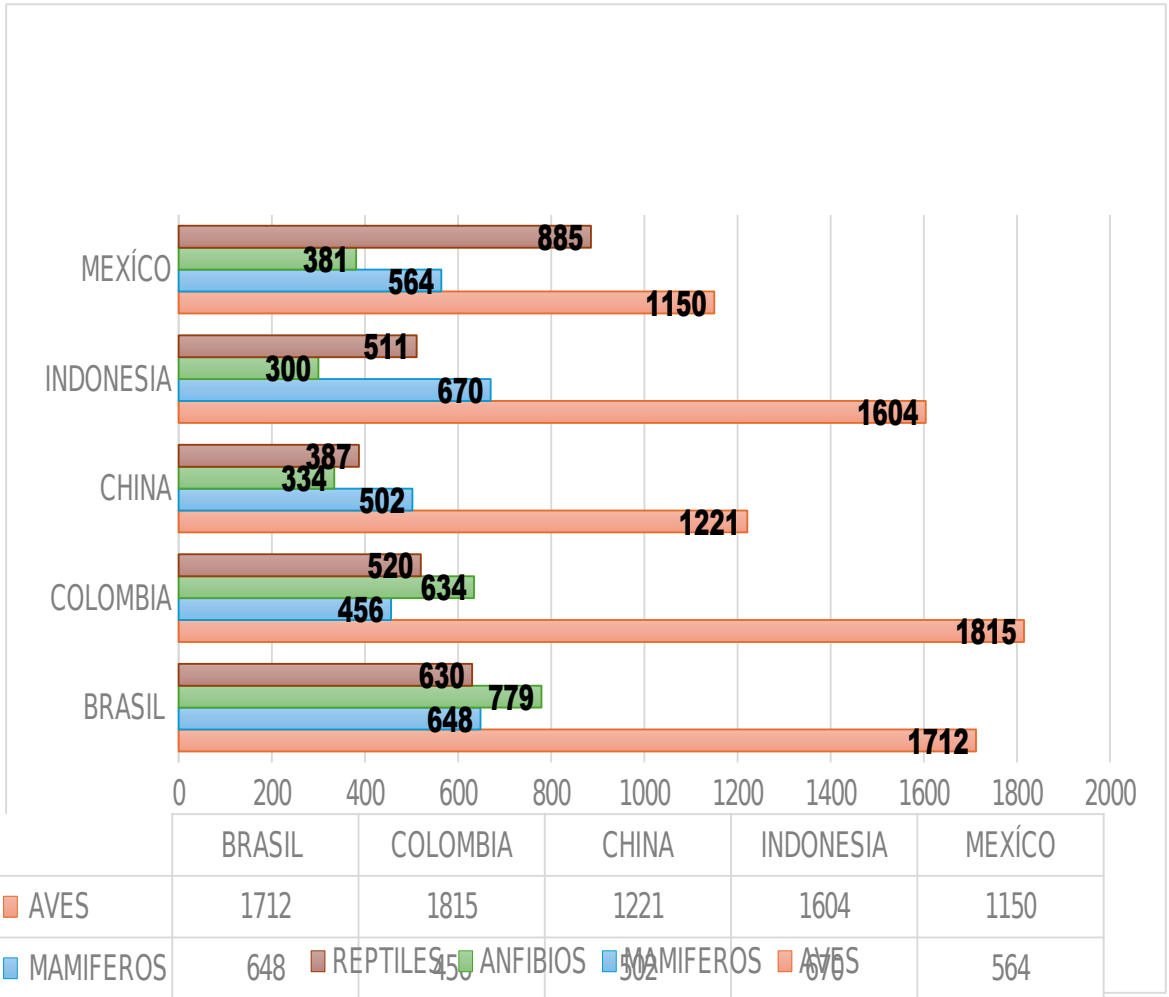
Regiones Biogeográficas de México



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

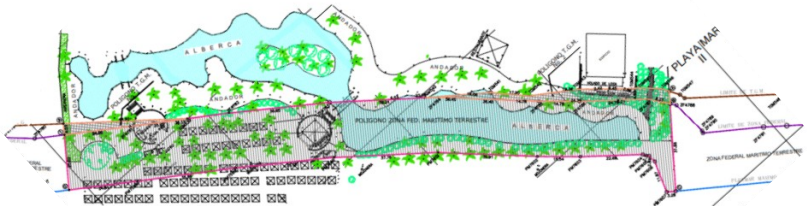


Gráfica. *-Biodiversidad de los Países Megadiversos.*



	BRASIL	COLOMBIA	CHINA	INDONESIA	MEXÍCO
AVES	1712	1815	1221	1604	1150
MAMIFEROS	648	456	502	670	564
ANFIBIOS	779	634	334	300	381
REPTILES	630	520	387	511	885

Fuentes.
Para México: Coordinación de Información y Servicios Externos. Conabio. México. 2015.
Para el Resto de los Países.
Plantas: Word 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 Herpetología. 2015. Disponible en: www.sbherpetologia.org.br/index.php/repteis.
Mamíferos: IUCN.The IUCN Red list of threatened species 2015.4. The IUCN Species Survival Commission.2015. Disponible en: www.iucnredlist.org/about/summary-statistics.



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

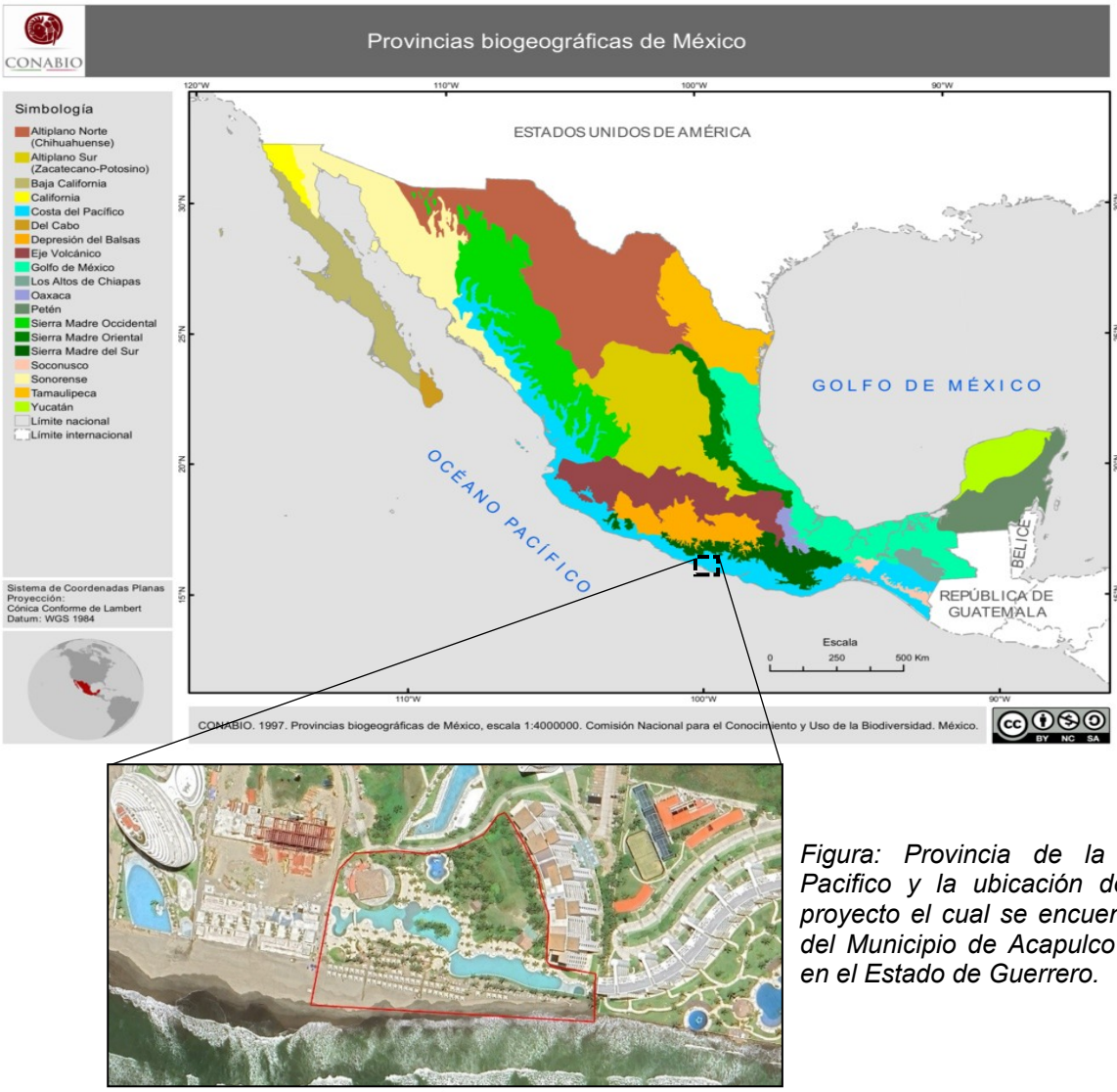
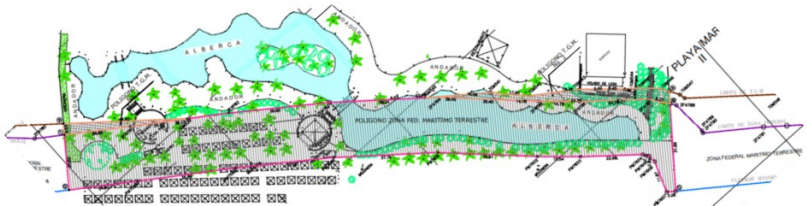
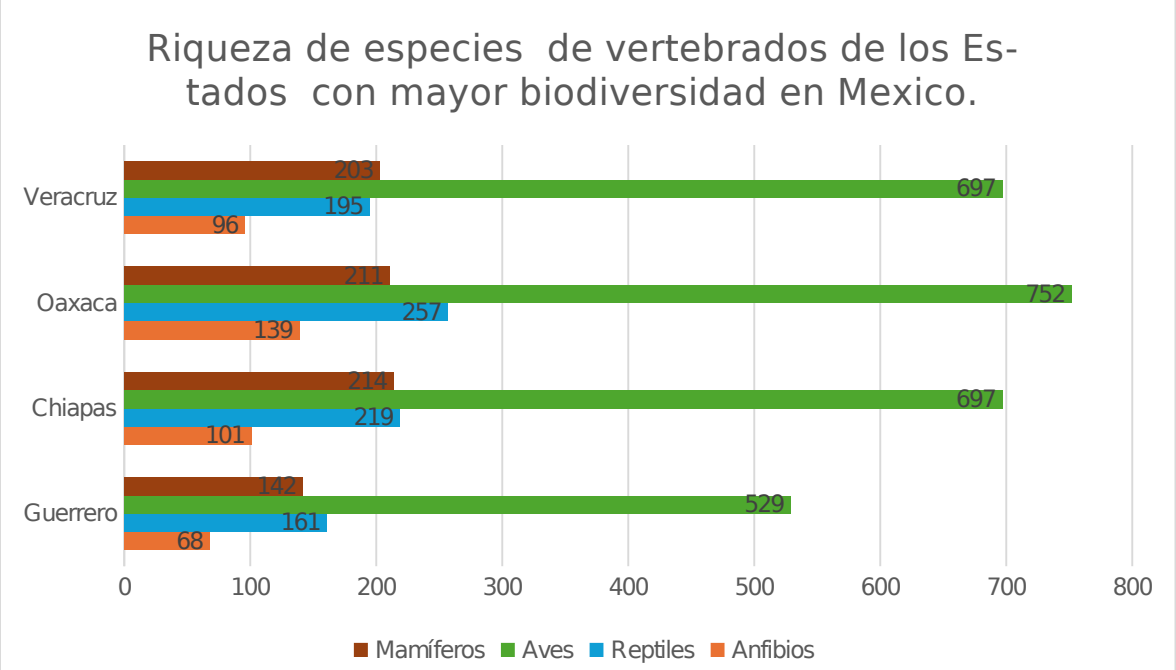


Figura: Provincia de la Costa del Pacifico y la ubicación del área del proyecto el cual se encuentran dentro del Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero.

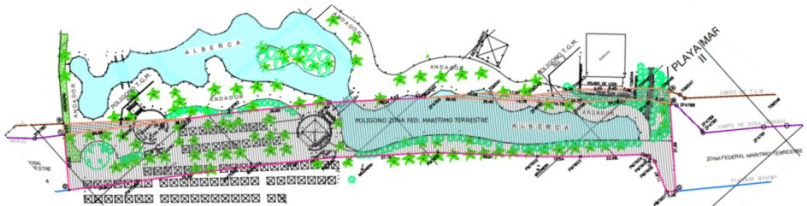


Por su parte, el Estado de Guerrero es el cuarto estado con mayor diversidad biológica en México, después de Veracruz, Chiapas y Oaxaca, Registrando 259 especies de Herpetofauna (78 anfibios y 181 reptiles) (Ricardo Palacios-Aguilar & Oscar Flores-Villela), 547 de aves (Almazán-Núñez *et al.,* 2017;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

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



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



Metodología de muestreo y registro

Con el fin de determinar los valores de riqueza y abundancia de las especies de fauna terrestre presentes en área del proyecto, se realizaron muestreos con el objetivo de conocer la diversidad de la fauna silvestre.



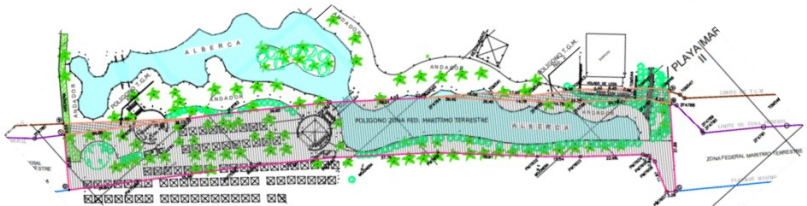
Las metodologías empleadas consisten en el registro directo de las especies tal como la observación directa o visual (Avifauna, Mastofauna y Crustáceos) y la auditiva (para el caso de aves). Los registros indirectos (huellas, excretas, madrigueras, huesos, entre otros) se contemplaron únicamente para realizar los listados totales y verificar la presencia de aquellas especies que no pudieran ser registradas mediante métodos directos. Todo esto enfatizado de manera especial sobre las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables en el área del proyecto.

Las metodologías específicas para el muestreo de cada grupo de fauna se describen a continuación:

Metodología en campo para aves

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

Para los avistamientos de aves se utilizaron binoculares Kowa YF 8x30, Cámara Nikon Colpix 950 con un zoom de 55 a 2000 mm para el registro fotográfico de las especies. Para la determinación de las especies usamos las guías de campo de Howell y Webb (1995), Peterson y Chalif (1998), Kaufman (2005) y la presencia estacional de las especies corresponde a la propuesta por Howell y Webb (1995) y



las categorías de riesgo de acuerdo con lo establecido en la **PROY-NOM-059-SEMARNAT- 2025**

Recuentos en Punto o Puntos de conteo.

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

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

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

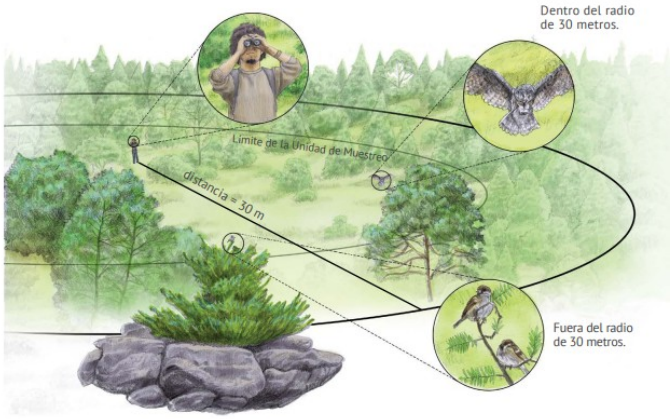


Figura: FMCN, CONAFOR, USAID y USFS (2018), "Manual para muestrear la fauna en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas", BIOCOMUNI-Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad, una guía para núcleos agrarios, Comisión Nacional Forestal-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México.

Metodología en campo para mamíferos

Para el muestreo de mamíferos se utilizaron métodos directos e indirectos. Debido a los patrones conductuales, las bajas densidades, ámbito hogareño y carácter elusivo de muchas especies de fauna silvestre, se dificulta su observación directa en campo y manipulación (Wilson y Delahay 2001; Karanth et al., 2004), por lo que su estudio requiere de la implementación de técnicas y protocolos que permitan



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

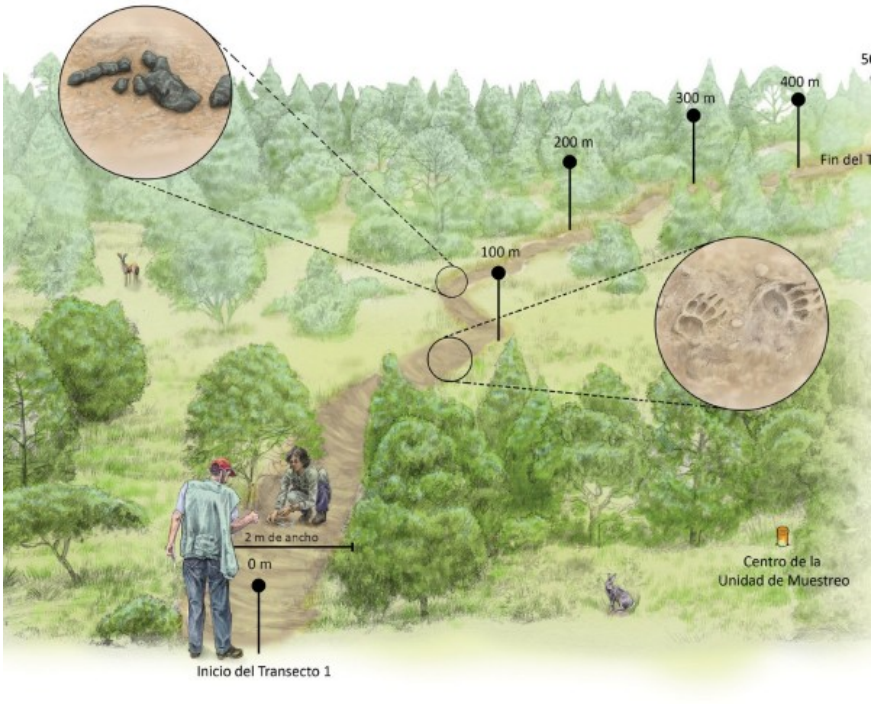
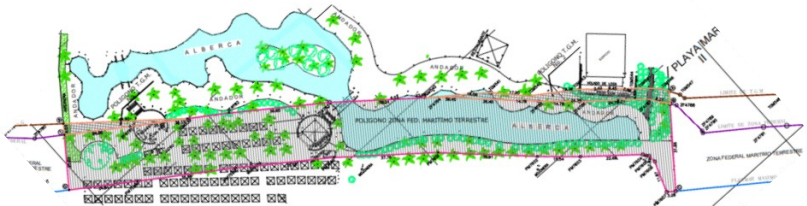


Figura. FMCN, CONAFOR, USAID y USFS (2018), "Manual para muestrear la fauna en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas", BIOCOMUNI-Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad, una guía para núcleos agrarios, Comisión Nacional Forestal-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México.



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

Los indicadores que se estimaron para la diversidad dentro de área del proyecto y zonas colindantes:

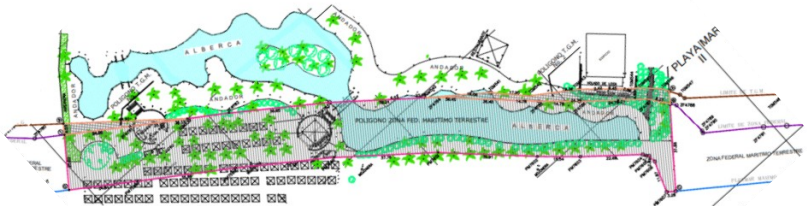
- **Abundancia proporcional**

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:

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

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

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

1D = e [− ∑ $pil(pi)$

- **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).

$$\lambda = \Sigma p_i^{\,2}$$

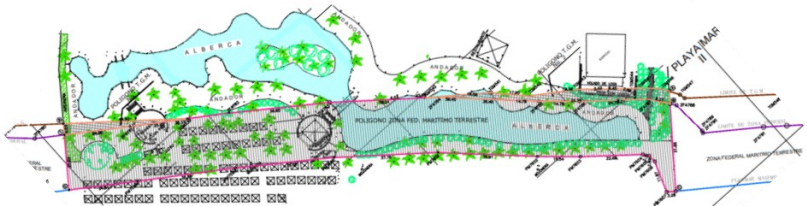
Donde:
Pi = abundancia proporcional de la especie ***i***, es decir, el número de individuos de la especie
i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

- **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.



Resultados de los muestreos desarrollados en el Área del proyecto y zonas colindantes

Con el objetivo de conocer las especies presentes en el área del proyecto denominado "Zona de Alberca en el Condominio Maestro la Isla Residences", el equipo de especialistas en fauna silvestre llevó a cabo muestreos representativos. Como resultado, se registraron un total de 57 individuos, distribuidos en 10 órdenes, 12 familias, 12 géneros y 12 especies, pertenecientes a los grupos de Avifauna, Herpetofauna y Mastofauna.

El grupo con mayor número de individuos fue la Herpetofauna, con 28 registros, seguido por la Avifauna con 24 registros, y en tercer lugar el grupo de Mastofauna con 5 registros. Estos resultados se presentan en los Gráficos 1 y 2.

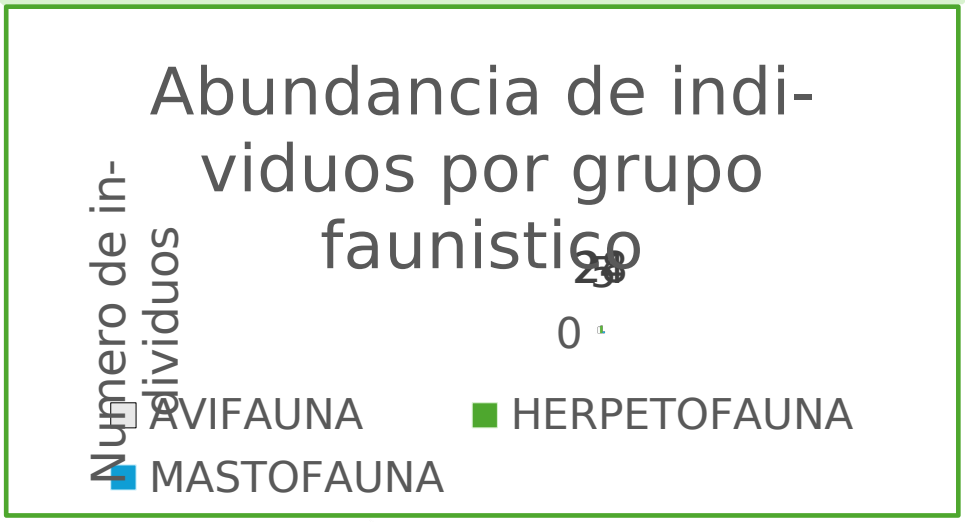
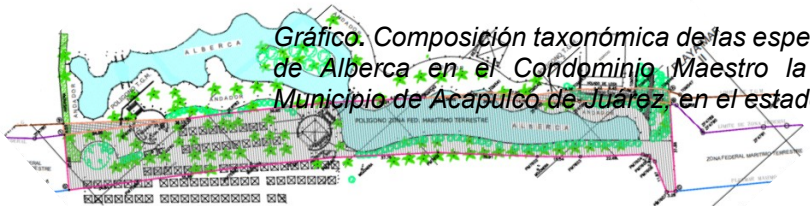


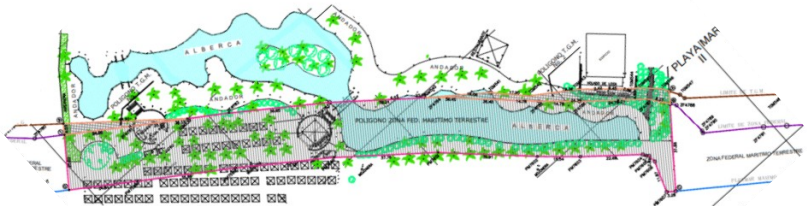
Gráfico. Composición taxonómica de las especies registradas en el Proyecto " Zona de Alberca en el Condominio Maestro la Isla Residences ", ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero.



durante los muestreos desarrollados solo se registraron 3 grupos faunísticos correspondientes a Avifauna, Mastofauna y Herpetofauna de los cuales se registraron un total **57** ejemplares totales, señalando que el grupo de **herpetofauna** fue el **más abundante** con **28 registros**, donde la especie de Iguana verde (*Iguana iguana)* fue la más abundante con 16 registros, el segundo grupo fue el de **avifauna** en el cual se registraron **24** ejemplares siendo el zanate comun (*Quiscalus mexicanus)* la especie más abundante con 9 registros, en tercer lugar se encuentra el grupo de **mastofauna**, con tan solo 5 registros ejemplares siendo la especie de gato domestico (*Felis catus*) contando con 4 individuos.



Gráfico. Total, de valores de diversidad de los grupos faunísticos registrado dentro del área del proyecto y zonas colindantes.



Grupo de Avifauna

Para el grupo de Avifauna, se realizaron puntos de conteo dentro del área establecida para el proyecto y en zonas colindantes. Durante cada muestreo, se registraron los individuos observados y escuchados en un período de 10 minutos. El observador identificó las especies avistadas tanto de manera directa como indirecta, utilizando guías de identificación de aves, binoculares y cámaras fotográficas de largo alcance.

Previo al trabajo de campo, se llevó a cabo una consulta bibliográfica para conocer las especies presentes en la zona del proyecto. Si bien no todas las especies reportadas en la bibliografía fueron observadas durante los muestreos, se destaca que muchas de ellas desempeñan funciones ecológicas esenciales. Estas especies brindan importantes servicios ambientales, como la dispersión de semillas, la polinización de flores, la descomposición de materia orgánica y el control de poblaciones de insectos y roedores que podrían convertirse en plagas.

En cuanto a los resultados del muestreo de aves, y con base en la metodología descrita, se registraron un total de 24 individuos, pertenecientes a 8 especies diferentes, agrupadas en 8 familias y 7 órdenes. Es importante señalar que solo una especie registrada de Garza nocturna corana blanca (*Nyctanassa violácea*) se encuentra bajo en la categoría de amenazada (A) según la PROY-NOM-SEMARNAT-059-2025.





Fotografías: Representativas de los puntos de muestreos desarrollados para el grupo de aves, utilizando cámaras de largo alcance y binoculares para el registro de las especies dentro del área del proyecto y zonas colindantes.

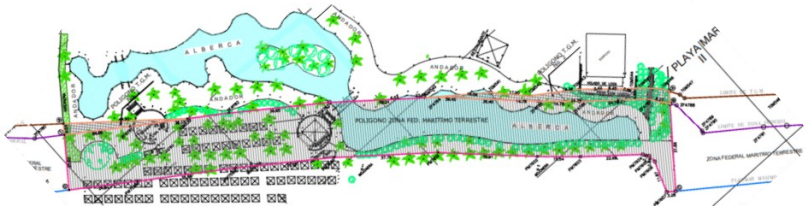


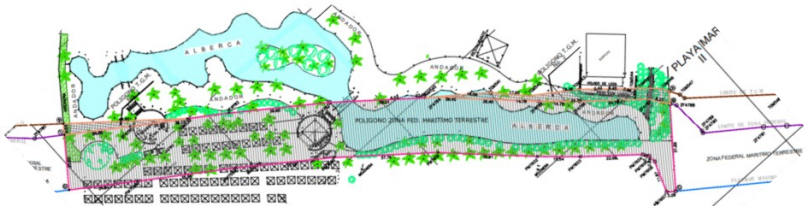
Tabla. Listado de aves que fueron identificadas en el área del proyecto y zonas colindantes.

No.	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre científico	Nombre común	Endémica	PROY-NOM-SEMARNAT-059-2025	IUCN	CITES
1	Passeriformes	Icteridae	Quiscalus	mexicanus	*Quiscalus mexicanus*	Zanate común	Nativa	S/C	LC	-
2	Cathartiformes	Cathartidae	Cathartes	aura	*Cathartes aura*	Zopilote aura	Nativa	S/C	LC	-
3	Charadriiformes	Scolopacidae	Calidris	alba	*Calidris alba*	Playero blanco	Nativa	S/C	LC	-
4	Accipitriformes	Pandionidae	Pandion	haliaetus	*Pandion haliaetus*	Aguila pescdora	Nativa	S/C	LC	II
5	Columbiformes	Columbidae	Columbina	inca	*Columbina inca*	Tortolita cola larga	Nativa	S/C	LC	-
6	Passeriformes	Tyrannidae	Tyrannus	melancholicus	*Tyrannus melancholicus*	Tirano piriri	Nativa	S/C	LC	-
7	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga	sulcirostris	Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy	Nativa	S/C	LC	-
8	**Pelecaniformes**	**Ardeidae**	**Nyctanassa**	**violacea**	***Nyctanassa violacea***	**Garza nocturna corana blanca**	**Endémica**	**A**	**LC**	**-**

Para el grupo de avifauna se realizaron 2 muestreos por el sitio del proyecto y zonas colindantes, el muestreo 1 fue el sitio que presenta un número de registros obteniendo 12 ejemplares los cuales corresponden a 5 especies diferentes, por lo que el sitio de registros correspondiente al muestreo 2 en donde se registraron 12 ejemplares de 4 especies diferentes, lo cual se muestra en la tabla siguiente.

Tabla. Especies registradas en cada muestreo realizado

AVIFAUNA			Muestreo			Total
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**PROY-NOM-SEMARNAT-059-2025**	**1**	**2**	
1	*Quiscalus mexicanus*	Zanate común	S/C	4	5	9



2	*Cathartes aura*	Zopilote aura	S/C	0	1	1
3	*Calidris alba*	Playero blanco	S/C	0	5	5
4	*Pandion haliaetus*	Aguila pescdora	S/C	0	1	1
5	*Columbina inca*	Tortolita cola larga	S/C	1	0	1
6	*Tyrannus melancholicus*	Tirano piriri	S/C	1	0	1
7	Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy	S/C	5	0	5
8	**Nyctanassa violacea**	**Garza nocturna corana blanca**	**A**	**1**	**0**	**1**
TOTAL						**24**

Abundancia Relativa

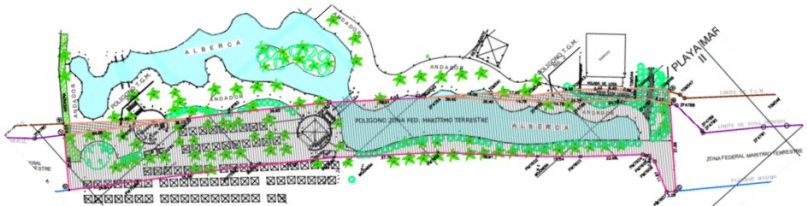
La abundancia relativa se refiere a la proporción o porcentaje de individuos de una especie con respecto al total de individuos registrados en una comunidad biológica determinada. Esta medida permite identificar el grado de dominancia o representatividad de cada especie dentro del ecosistema evaluado.

En el registro de avifauna se identificaron un total de 24 individuos, distribuidos en ocho especies. La especie con mayor representación fue *Quiscalus mexicanus* (zanate común), con 9 individuos, lo que corresponde al 38 % de la abundancia relativa, siendo la especie dominante dentro del área de estudio.

Las especies *Calidris alba* (playero blanco) y *Crotophaga sulcirostris* (garrapatero pijuy) presentaron 5 individuos cada una, representando 21 % de la abundancia relativa respectivamente, lo que indica una presencia moderada dentro del sitio de muestreo.

Por otro lado, las especies *Cathartes aura* (zopilote aura), *Pandion haliaetus* (águila pescadora), *Columbina inca* (tortolita cola larga), *Tyrannus melancholicus* (tirano piriri) y *Nyctanassa violacea* (garza nocturna corona blanca) registraron un individuo cada una, equivalente al 4 % de abundancia relativa por especie, lo que refleja una presencia baja u ocasional dentro del área evaluada.

En términos generales, los resultados indican que la comunidad de aves en el área de estudio presenta una dominancia marcada del zanate común, mientras que el resto de las especies muestran abundancias bajas a moderadas, lo cual es característico de áreas donde algunas especies generalistas se adaptan con mayor facilidad a las condiciones del sitio.

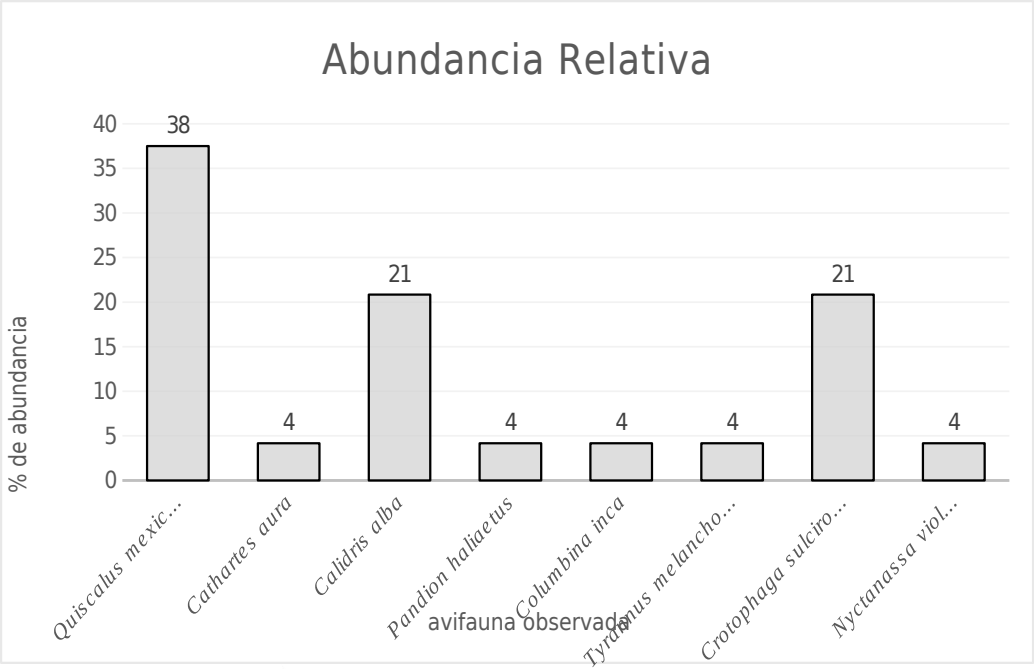


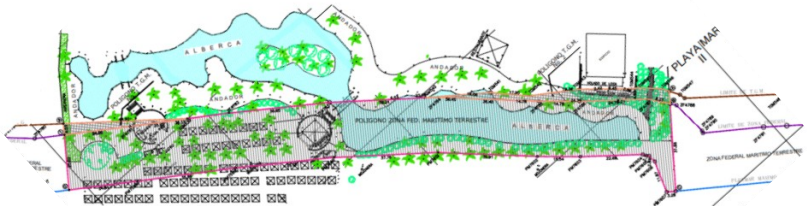
Los resultados detallados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla. Abundancia relativa del grupo de Avifauna.

Abundancia Relativa				
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**No. de individuos**	**Abundancia Relativa**
1	*Quiscalus mexicanus*	Zanate común	9	38
2	*Cathartes aura*	Zopilote aura	1	4
3	*Calidris alba*	Playero blanco	5	21
4	*Pandion haliaetus*	Aguila pescdora	1	4
5	*Columbina inca*	Tortolita cola larga	1	4
6	*Tyrannus melancholicus*	Tirano piriri	1	4
7	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	5	21
8	***Nyctanassa violacea***	**Garza nocturna corana blanca**	**1**	**4**
TOTAL			**24**	**100**

Grafica. Abundancia relativa del grupo de Avifauna por especie.



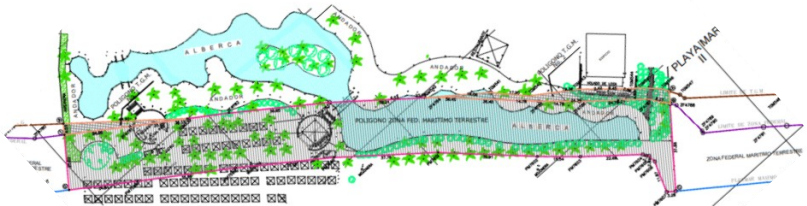


Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou.

Con base en el registro total de 24 individuos pertenecientes a 8 especies de aves, se calcularon los índices ecológicos de Índice de diversidad de Shannon-Wiener y Índice de equidad de Pielou, los cuales permiten evaluar la diversidad y la distribución de los individuos entre las especies presentes en el área de estudio. El índice de Shannon-Wiener (H') obtuvo un valor de 1.683, lo que indica una diversidad moderada de especies dentro del sitio muestreado. Este índice considera tanto el número de especies registradas como la proporción de individuos que corresponde a cada una de ellas. La diversidad máxima teórica (Hmax), calculada a partir de la riqueza específica registrada (S = 8 especies), fue de 2.079. Este valor representa la diversidad que existiría si todos los individuos estuvieran distribuidos de manera completamente uniforme entre las especies. Por su parte, la equitatividad de Pielou (J) presentó un valor de 0.810, lo que indica que la comunidad de aves muestra una distribución relativamente equilibrada de individuos entre las especies, aunque existe cierta dominancia de algunas especies, particularmente *Quiscalus mexicanus*, que concentra la mayor proporción de individuos observados. La diferencia entre la diversidad observada y la diversidad máxima fue de 0.396, lo que confirma que, aunque existe una ligera dominancia de ciertas especies, la comunidad mantiene un nivel adecuado de heterogeneidad y equilibrio en la composición de la avifauna. En términos ecológicos, estos resultados sugieren que el área evaluada presenta condiciones ambientales que permiten la coexistencia de varias especies de aves, con una estructura comunitaria relativamente estable y sin una dominancia extrema que reduzca significativamente la diversidad. Esto es característico de sitios donde existen recursos disponibles y diferentes microhábitats que favorecen la presencia de distintas especies de avifauna.

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

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou					
Análisis del Grupo de Avifauna - Muestreo Total					
No.	**Nombre científico**	**No. de individuos**	**Pi**	**LN de Pi**	**-Pi*LN(Pi)**
1	*Quiscalus mexicanus*	9	0.375	-0.981	0.368
2	*Cathartes aura*	1	0.042	-3.178	0.132
3	*Calidris alba*	5	0.208	-1.569	0.327
4	*Pandion haliaetus*	1	0.04	-3.178	0.132



			2		
5	*Columbina inca*	1	0.042	-3.178	0.132
6	*Tyrannus melancholicus*	1	0.042	-3.178	0.132
7	*Crotophaga sulcirostris*	5	0.208	-1.569	0.327
8	***Nyctanassa violacea***	1	0.042	-3.178	0.132
TOTAL		**24**	**1.000**		**1.683**

Riqueza específica (S)	**8**
Índice de Shannon-Wiener (H)	**1.683**
Diversidad máxima (H max)	**2.079**
Equidad de Pielou (J)	**0.810**
Diferencia Diversidad	**0.396**

Índice de la Dominancia/Diversidad de Simpson

El Índice de dominancia de Simpson (D) obtuvo un valor de 0.236, lo que indica que no existe una dominancia extrema de una sola especie dentro de la comunidad, aunque algunas especies presentan mayor número de individuos que otras.

A partir de este resultado se calculó el Índice de diversidad de Simpson (1-D), cuyo valor fue de 0.764, lo que sugiere que la comunidad presenta un nivel relativamente alto de diversidad, ya que los valores cercanos a 1 indican mayor diversidad y menor dominancia.

Por otro lado, el Índice de Margalef (Dmg) presentó un valor de 2.203, lo que refleja una riqueza específica moderada en el área evaluada. Este índice está relacionado principalmente con el número de especies registradas en relación con el número total de individuos observados.

En conjunto, los resultados indican que la comunidad de avifauna en el área del proyecto presenta una diversidad moderada con baja dominancia, donde especies como *Quiscalus mexicanus, Calidris alba y Crotophaga sulcirostris* concentran una mayor proporción de individuos, mientras que el resto de las especies se encuentran representadas por pocos individuos. Esto sugiere una estructura comunitaria relativamente equilibrada, característica de ambientes donde existen diferentes recursos y condiciones que permiten la presencia de diversas especies de aves.

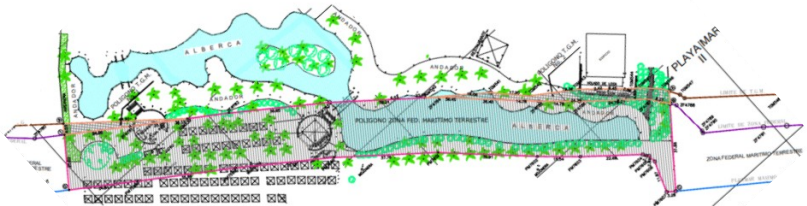


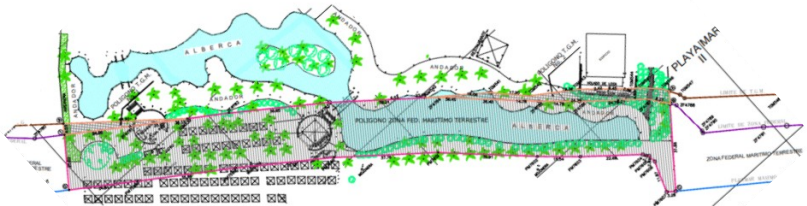
Tabla. Índice de Dominancia/Diversidad de las especies del grupo de las aves en el área del proyecto.

Riqueza específica (S)	**8**
Índice de dominancia Simpson (D)	**0.236**
Índice de diversidad Simpson (D)	**0.764**
Índice de Margalef (Dmg)	**2.203**

Cálculo de Índice de Simpson (Dominancia)					
No.	**Nombre científico**	**No. de individuos**	**(n)*(n-1)**	**n/N**	**(n/N)²**
1	*Quiscalus mexicanus*	9	72	0.375	0.141
2	*Cathartes aura*	1	0	0.042	0.002
3	*Calidris alba*	5	20	0.208	0.043
4	*Pandion haliaetus*	1	0	0.042	0.002
5	*Columbina inca*	1	0	0.042	0.002
6	*Tyrannus melancholicus*	1	0	0.042	0.002
7	*Crotophaga sulcirostris*	5	20	0.208	0.043
8	***Nyctanassa violacea***	1	0	0.042	0.002
TOTAL		**24**	**112**		**0.236**

Herpetofauna

Durante los recorridos de muestreo realizados mediante transectos de observación dentro del área del proyecto y en las zonas colindantes, se llevó a cabo la evaluación del grupo de la Herpetofauna, el cual incluye reptiles y anfibios presentes en el área. Estos recorridos se realizaron con el objetivo de identificar de manera directa o indirecta la presencia de especies, mediante observaciones visuales, rastros, madrigueras, huellas, así como refugios potenciales asociados a la vegetación y a los distintos microhábitats presentes en el área.



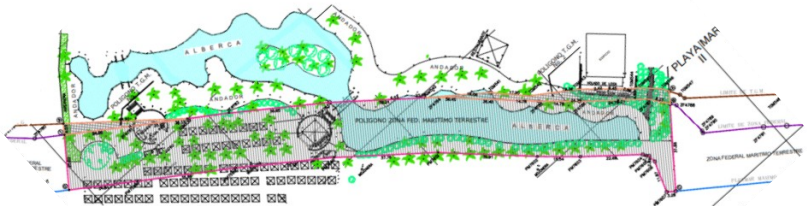
En términos generales, la Herpetofauna suele presentar patrones de actividad más discretos y crípticos, por lo que muchas especies pueden pasar desapercibidas durante los recorridos de campo. Factores como la temperatura, la humedad, la disponibilidad de refugios y la cobertura vegetal influyen directamente en la presencia y actividad de estos organismos. En ambientes costeros, zonas con vegetación secundaria, inducidas y ornamentales, como los presentes en el área de estudio, es común encontrar especies de reptiles adaptadas a condiciones cálidas y con capacidad de utilizar distintos tipos de refugio, tales como acumulaciones de hojarasca, grietas en el suelo, troncos caídos o espacios entre rocas.

Aunque no se observaron ejemplares durante los muestreos, se tiene conocimiento documentado de eventos de arribo y anidación esporádicos de esta especie (*Lepidochelys olivácea)*. Señalando que, para el municipio de Acapulco, la temporada principal de arribo de la tortuga golfina abarca de junio a diciembre, mientras que la liberación de crías suele observarse entre octubre y enero. La CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) es la autoridad responsable de registrar estos eventos y ejecutar acciones de conservación y educación ambiental.

En México se han identificado 116 playas con presencia de anidación *de Lepidochelys olivacea*, de las cuales el 98% corresponden a sitios de anidación en solitario. Aunque su distribución se extiende prácticamente a lo largo de todo el litoral del Pacífico mexicano (Márquez-M. et al., 1976; Márquez-M. y Van Dissel, 1982), la Playa Revolcadero no se considera una playa prioritaria ni secundaria dentro del esquema nacional de conservación, aunque su inclusión dentro del rango de anidación es reconocida.

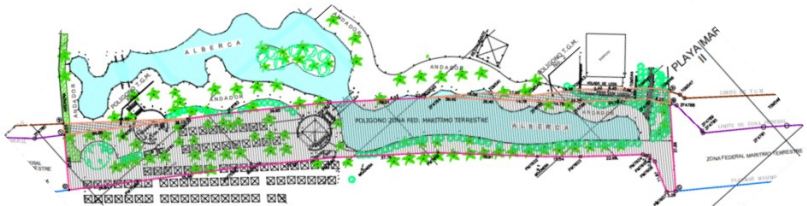
En términos reproductivos, esta especie puede anidar de dos a tres veces por temporada, con ciclos anuales, bianuales o trianuales (Márquez-M., 1990). Es importante mencionar que la tortuga golfina se encuentra catalogada como “En Peligro de Extinción” conforme a la PROY-NOM-059-SEMARNAT-2025.

La tortuga golfina es una especie de gran relevancia ecológica dentro de los ecosistemas marinos y costeros, ya que participa en procesos importantes como el ciclo de nutrientes en playas y zonas litorales, además de formar parte de las cadenas tróficas marinas. En México, esta especie se encuentra protegida bajo la normatividad ambiental, debido a las presiones históricas derivadas de la captura incidental, la pérdida de hábitat y la extracción de huevos.



De acuerdo con el Programa Nacional para la Conservación de Tortugas Marinas de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), diversas especies de tortugas marinas presentan distribución y sitios prioritarios de anidación a lo largo del litoral del Pacífico mexicano; sin embargo, durante los recorridos de campo, inspecciones visuales y muestreos realizados en el área del proyecto y su zona de influencia, no se registró la presencia de ejemplares, rastros, nidos, huellas, restos biológicos o cualquier otra evidencia que indicara el uso del sitio como área de anidación, alimentación o descanso por parte de esta especie *Lepidochelys olivacea*. Por lo anterior, y considerando las características actuales del predio, se concluye que el área específica del proyecto no constituye un hábitat crítico ni una zona de anidación para tortugas marinas, aunque se reconoce que la franja costera del Pacífico mexicano forma parte de la distribución potencial de algunas especies protegidas. En consecuencia, se mantendrán medidas preventivas durante la operación del proyecto para evitar posibles afectaciones a ejemplares que eventualmente pudieran transitar por la zona.

Aun cuando durante los recorridos y muestreos realizados no se registró la presencia de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) dentro del área del proyecto, se adoptarán medidas preventivas durante la etapa de operación y mantenimiento. En este sentido, si de manera ocasional se observa la presencia de ejemplares en la franja de playa colindante o en áreas cercanas al proyecto, se notificará oportunamente a las autoridades ambientales competentes y, en su caso, a los organismos encargados de la protección y conservación de tortugas marinas, a fin de que se determinen las acciones de manejo, resguardo o protección correspondientes. Lo anterior con el propósito de evitar cualquier afectación a la especie y asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental vigente en materia de vida silvestre.



Mapa del Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas

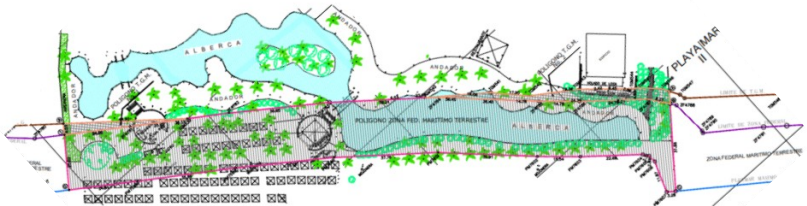


Figura: Distribución de las principales playas de anidación y áreas de presencia de la *Lepidochelys olivacea* (tortuga golfina) a lo largo del litoral del Pacífico mexicano, indicando playas índices, playas secundarias y la distribución general de anidación en México. Fuente: elaboración con base en información de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).





Fotografías: Alusivas a los transeptos realizados en cada punto de muestreo realizados por el área del proyecto, y zonas colindantes para el registro e identificación de las especies de Herpetofauna.



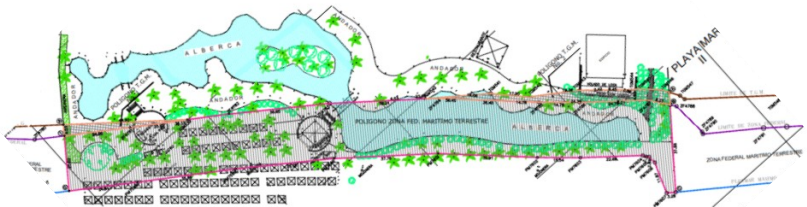




Fotografías: En donde se puede observar la perturbación que existe por parte de los cuatrimotos en las colindancias del área del proyecto lo cual es parte de los impactos existentes que propician el desplazamiento de la fauna nativa para el proyecto.

Herpetofauna

Durante los recorridos de campo realizados en el área del proyecto no se registraron ejemplares de herpetofauna, es decir, anfibios o reptiles. Esta ausencia se relaciona con el grado de intervención del sitio, caracterizado por la presencia de infraestructura turística, áreas recreativas, andadores y tránsito constante de personas, condiciones que limitan la disponibilidad de refugio y hábitat para este grupo faunístico. No obstante, durante la ejecución de las obras se mantendrán recorridos preventivos para detectar cualquier ejemplar de presencia ocasional y permitir su desplazamiento hacia áreas seguras.



MASTOFAUNA

Es importante señalar que las especies registradas corresponden principalmente a fauna asociada a ambientes modificados o urbanizados, lo cual es consistente con el grado de alteración del sitio evaluado, donde predominan áreas ajardinadas, vegetación ornamental y presencia constante de actividades humanas.

Dentro de los registros obtenidos se identificó una especie introducida, *Felis catus* (gato doméstico), la cual se encuentra estrechamente asociada a asentamientos humanos y espacios urbanizados. Asimismo, se registró *Sciurus aureogaster* (ardilla vientre rojo), especie nativa que presenta una alta capacidad de adaptación a ambientes perturbados, siendo común su presencia en parques, jardines y áreas arboladas dentro de zonas urbanas.

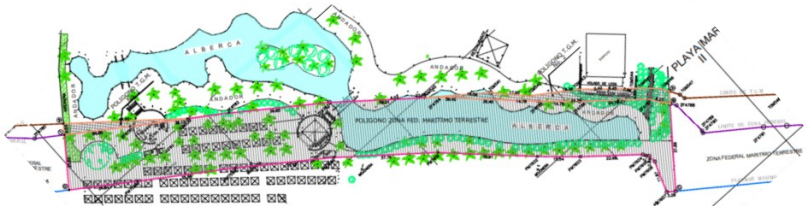
La presencia de estas especies dentro del área de estudio refleja que el sitio funciona principalmente como hábitat para fauna generalista y tolerante a la perturbación, la cual aprovecha la cobertura vegetal de los jardines, árboles ornamentales y áreas verdes como sitios de refugio, alimentación y desplazamiento dentro del paisaje urbano.

En cuanto a su estatus de conservación, ninguna de las especies registradas se encuentra incluida en alguna categoría de riesgo dentro de la PROY-NOM-059-SEMARNAT-2025, por lo que ambas se consideran sin categoría de riesgo (S/C) conforme a la normatividad ambiental mexicana.





Fotografías: Correspondientes a los muestreos de búsqueda de registros para el grupo de Mastofauna en el área del proyectó y zonas colindantes.



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

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

No.	Nombre científico	Nombre común	Actividad durante el muestreo	Registro		PROY-NOM-059-SEMARNAT-2025	No. individuos
				Directo	Indirecto		
1	*Felis catus*	Gato doméstico	Ca	Directo		S/C	4
2	*Sciurus aureogaster*	Ardilla vientre rojo	C	Directo		S/C	1
TOTAL							**5**

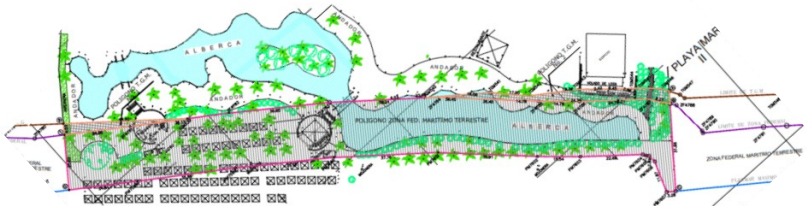
*Actividad. A=Alimentándose, C=Corriendo, Ca= Caminando, V=Vuelo, D= Descansando, Vo= vocalización, Re= Restos, H= Huellas, T =Trepando, Ex=Excreta, O= otro (especificar)

Para el grupo de Mastofauna se realizaron dos muestreos dentro del área del proyecto. Durante el Muestreo 1 se obtuvo el mayor número de registros, contabilizándose tres individuos correspondientes a una sola especie, Felis catus (gato doméstico). Por su parte, en el Muestreo 2 se registraron dos individuos pertenecientes a dos especies, *Felis catus* (gato doméstico) y *Sciurus aureogaster* (ardilla vientre rojo).

En conjunto, los resultados indican la presencia de cinco individuos pertenecientes a dos especies de Mastofauna dentro del área evaluada. La distribución de los registros obtenidos durante cada muestreo se presenta en la tabla siguiente.

Tabla. Especies registradas en cada muestre realizado en el sitio

MASTOFAUNA			Muestreo			Total
No.	Nombre científico	Nombre común	PROY-NOM-059-SEMARNAT-2025	1	2	
1	*Felis catus*	Gato doméstico	S/C	3	1	4
2	*Sciurus aureogaster*	Ardilla vientre rojo	S/C	0	1	1



Abundancia Relativa

Con base en los registros obtenidos durante los muestreos realizados en el área del proyecto, la especie con mayor abundancia relativa fue *Felis catus* (gato doméstico), con 4 individuos, lo que representa el 80 % del total de individuos registrados. En segundo lugar, se registró *Sciurus aureogaster* (ardilla vientre rojo), con 1 individuo, correspondiente al 20 % de la abundancia relativa.

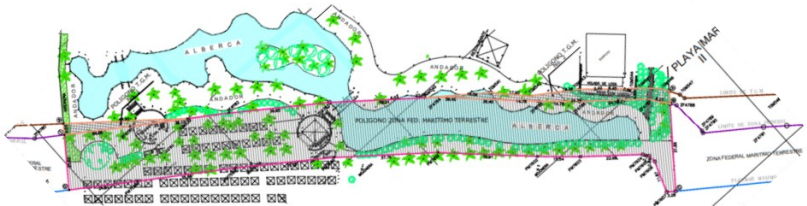
En conjunto, los resultados indican que la mastofauna registrada en el área del proyecto está dominada por una especie asociada a entornos urbanos, mientras que la especie nativa presenta una menor representación dentro del sitio evaluado. La distribución de la abundancia relativa de las especies registradas se muestra en la tabla siguiente.

Tabla. Abundancia Relativa del grupo de Mastofauna.

Abundancia Relativa				
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**No. de individuos**	**Abundancia Relativa**
1	*Felis catus*	Gato doméstico	4	80
2	*Sciurus aureogaster*	Ardilla vientre rojo	1	20
TOTAL			**5**	**100**

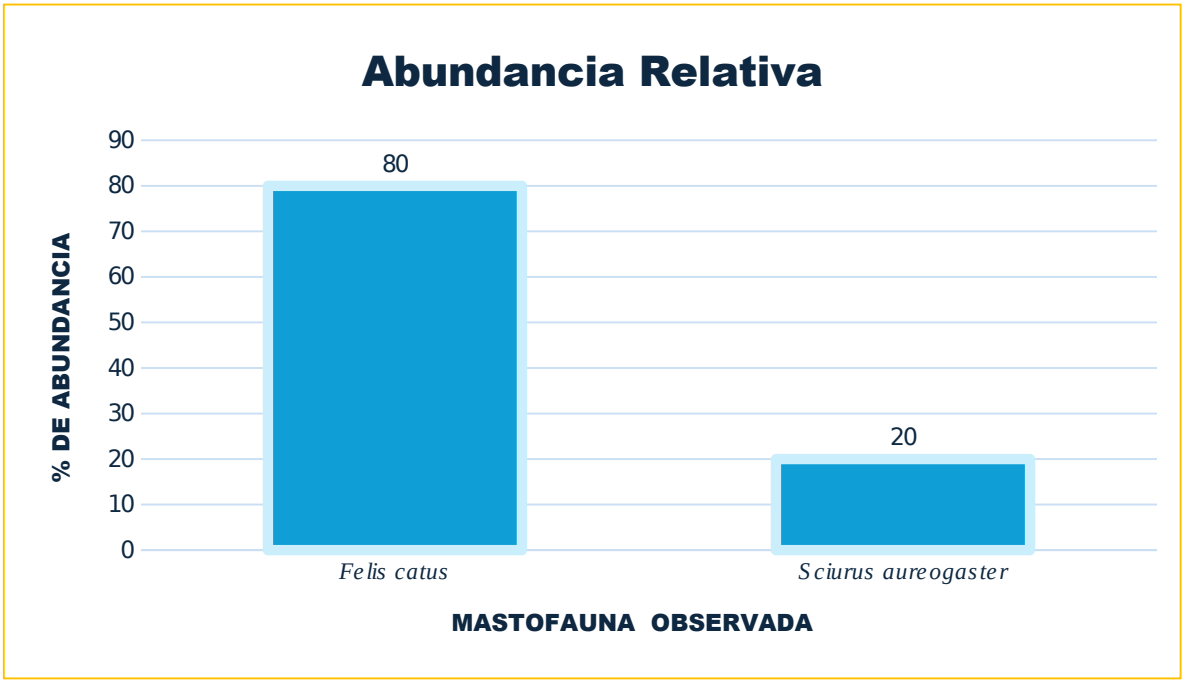
La dominancia observada de *Felis catus* (gato doméstico) dentro del área de estudio está asociada principalmente a la presencia de infraestructura urbana y actividades humanas, condiciones que favorecen la presencia de especies introducidas o sinantrópicas. Este tipo de especies suele encontrar en los entornos urbanizados disponibilidad de alimento, refugio y espacios adecuados para su desplazamiento, lo que incrementa su frecuencia de observación en comparación con especies estrictamente silvestres.

Por otra parte, la presencia de *Sciurus aureogaster* (ardilla vientre rojo) indica que, a pesar del grado de modificación del sitio, aún existen elementos de vegetación que permiten la presencia de fauna nativa, particularmente especies con cierta capacidad de adaptación a ambientes intervenidos. Esta ardilla es común en áreas arboladas, parques urbanos, jardines y zonas con vegetación secundaria, donde encuentra recursos alimenticios y sitios de refugio.



En términos generales, la composición de la Mastofauna registrada refleja una comunidad de baja diversidad dominada por especies tolerantes a la perturbación, lo cual es consistente con las características del área evaluada, donde predominan jardines, vegetación ornamental y zonas urbanizadas. Estas condiciones favorecen principalmente la presencia de especies generalistas capaces de adaptarse a ambientes modificados por actividades humanas.

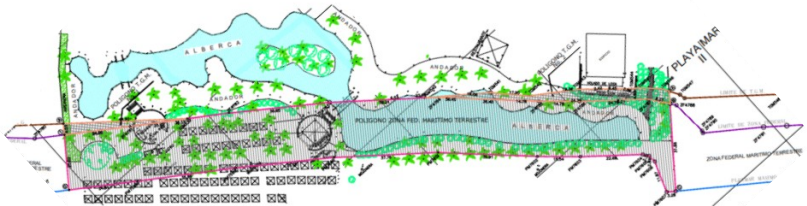
Gráfica. Abundancia relativa del grupo de Mastofauna en el proyecto y zonas colindantes.



Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Con base en los registros obtenidos durante los muestreos realizados en el área del proyecto, se calcularon los índices de Índice de diversidad de Shannon-Wiener y Índice de equitatividad de Pielou, con el objetivo de evaluar la estructura de la comunidad de Mastofauna presente en el sitio.

Los resultados indican una riqueza específica (S) de 2 especies y un Índice de Shannon-Wiener (H') de 0.500, lo cual refleja una diversidad baja, debido al reducido número de especies registradas durante los muestreos.



La diversidad máxima teórica (Hmax) fue de 0.693, mientras que la equitatividad de Pielou (J) presentó un valor de 0.722, lo que indica que los individuos no se distribuyen completamente de manera uniforme entre las especies, presentándose una mayor proporción de individuos de *Felis catus* en comparación con *Sciurus aureogaster*.

La diferencia entre la diversidad observada y la diversidad máxima fue de 0.193, lo cual sugiere una ligera dominancia de una de las especies registradas, particularmente del gato doméstico, situación que es consistente con las características del área de estudio, donde predominan condiciones urbanizadas y vegetación ornamental que favorecen la presencia de especies asociadas a ambientes modificados.

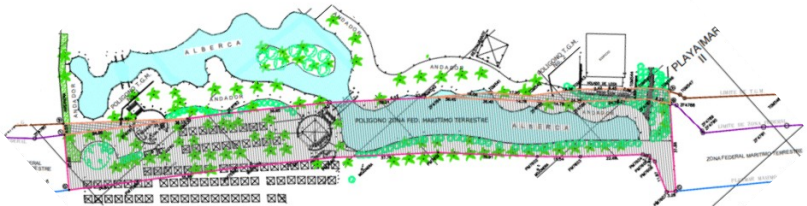
Tabla. Análisis del Cálculo de Índice de Diversidad de Shannon-Wiener, en el cual se indica la riqueza específica, la cual se obtuvo mediante la suma de especies registrada.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou					
Análisis del Grupo de Mastofauna - Muestreo Total					
No.	**Nombre científico**	**No. de individuos**	**Pi**	**LN de Pi**	**-Pi*LN(Pi)**
1	*Felis catus*	4	0.800	-0.223	0.179
2	*Sciurus aureogaster*	1	0.200	-1.609	0.322
TOTAL		**5**	**1.000**		**0.500**

Riqueza específica (S)	**2**
Índice de Shannon-Wiener (H)	**0.500**
Diversidad máxima (H max)	**0.693**
Equidad de Pielou (J)	**0.722**
Diferencia Diversidad	**0.193**

Índice de Diversidad/Dominancia de Simpson

A partir de los registros obtenidos durante los muestreos de Mastofauna se calcularon los Índice de dominancia de Simpson, Índice de diversidad de Simpson y Índice de riqueza de Margalef, con el propósito de evaluar la estructura de la comunidad presente en el área del proyecto.



Los resultados indican una riqueza específica (S) de 2 especies y un total de 5 individuos registrados. El índice de dominancia de Simpson (D) presentó un valor de 0.680, lo que indica una dominancia relativamente alta de una de las especies registradas, principalmente asociada a la mayor abundancia de *Felis catus* respecto a *Sciurus aureogaster.*

Por su parte, el índice de diversidad de Simpson (1-D) obtuvo un valor de 0.320, lo cual refleja una diversidad baja dentro del grupo de Mastofauna, situación esperada debido al reducido número de especies registradas y a la predominancia de una especie dentro de la comunidad.

Finalmente, el índice de riqueza de Margalef (Dmg) presentó un valor de 0.621, lo que confirma que la riqueza de especies en el área de estudio es baja, ya que únicamente se registraron dos especies de mamíferos durante los muestreos realizados.

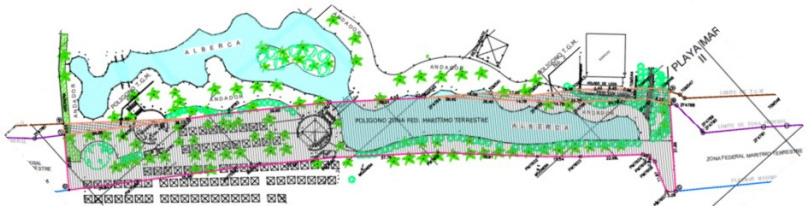
Tabla. Índice de Diversidad/Dominancia de Simpson.

Cálculo de Índice de Simpson (Dominancia)					
No.	**Nombre científico**	**No. de individuos**	**(n)*(n-1)**	**n/N**	**(n/N)²**
1	*Felis catus*	4	12	0.800	0.640
2	*Sciurus aureogaster*	1	0	0.200	0.040
TOTAL		**5**	**12**		**0.680**

Riqueza específica (S)	**2**
Índice de dominancia Simpson (D)	**0.680**
Índice de diversidad Simpson (D)	**0.320**
Índice de Margalef (Dmg)	**0.621**

Conclusión

Con base en los muestreos realizados dentro del área del proyecto y sus zonas colindantes, se registraron especies pertenecientes a los grupos de Avifauna, Herpetofauna y Mastofauna, las cuales corresponden principalmente a especies comunes y con capacidad de adaptación a ambientes modificados por actividades humanas.

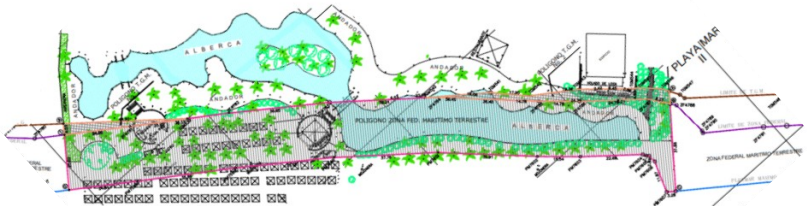


En el grupo de Avifauna se identificaron diversas especies características de zonas costeras y áreas urbanizadas, entre las que destacan *Quiscalus mexicanus, Calidris alba y Cathartes aura*, las cuales suelen utilizar estos ambientes como sitios de alimentación, descanso o tránsito. Los índices de diversidad obtenidos indican una diversidad moderada, con presencia de especies generalistas que toleran la perturbación del hábitat.

En cuanto a la Herpetofauna, durante los recorridos de campo no se registraron ejemplares de anfibios o reptiles dentro del área del proyecto. Esta ausencia se relaciona con el grado de intervención del sitio, la presencia de infraestructura turística, áreas ajardinadas y el tránsito constante de personas, condiciones que reducen la disponibilidad de refugios y hábitats adecuados para este grupo faunístico.

Para el grupo de Mastofauna, los registros correspondieron a *Felis catus* y *Sciurus aureogaster*, especies asociadas a entornos urbanos o semiurbanos. La dominancia observada del gato doméstico refleja la influencia de la presencia humana y la infraestructura existente en el sitio, mientras que la ardilla vientre rojo representa la fauna nativa que aprovecha las áreas arboladas y jardines del entorno.

En términos generales, los resultados indican que el área de estudio alberga fauna característica de ambientes urbanos y costeros con vegetación ornamental, predominando especies generalistas y tolerantes a la perturbación. No obstante, se registró la presencia de algunas especies con estatus de protección, como *Nyctanassa violacea* (garza nocturna corona blanca), clasificada en la categoría Amenazada (A) de acuerdo con la PROY-NOM-059-SEMARNAT-2025. Asimismo, se registró *Iguana iguana*, especie nativa sujeta a Protección Especial (Pr). El resto de las especies registradas no se encuentran incluidas en categorías de riesgo, lo que sugiere que la comunidad faunística corresponde principalmente a especies adaptadas a ambientes modificados.



Memoria fotográfica Avifauna



Calidris alba



Cathartes aura



Nyctanassa violacea



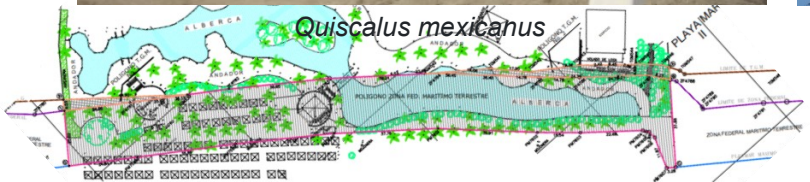
Pandion haliaetus



Quiscalus mexicanus



Tyrannus melancholicus



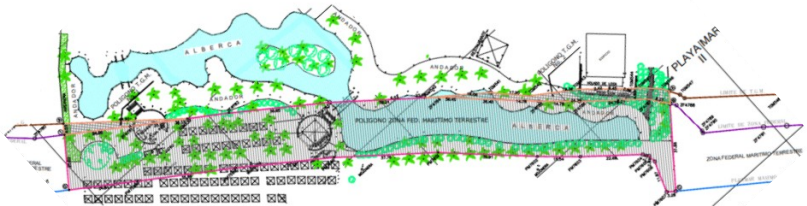
Memoria fotográfica Mastofauna



Felis catus



Sciurus aureogaster



IV.2.3. Paisaje

El sitio del área de alberca dentro del Condominio Maestro La Isla Residences, en el municipio de Acapulco de Juárez, no se localiza en una zona que presente interacciones ecológicas relevantes entre los factores bióticos y abióticos que justifiquen su preservación estricta desde el punto de vista paisajístico. El área forma parte de un desarrollo residencial previamente establecido dentro de la zona turística de Playa Diamante, donde los atributos naturales originales han sido modificados progresivamente por actividades urbanas, turísticas y recreativas.

Para la elaboración del presente análisis paisajístico se tomaron como referencia los conceptos y la metodología propuestos por Antonio Garmendia, Alberto Salvador, Carmen Crespo y Luis Garmendia (2005), lo que permitió desarrollar una evaluación integral del paisaje considerando tanto sus componentes naturales como los elementos antrópicos presentes en el área del proyecto.

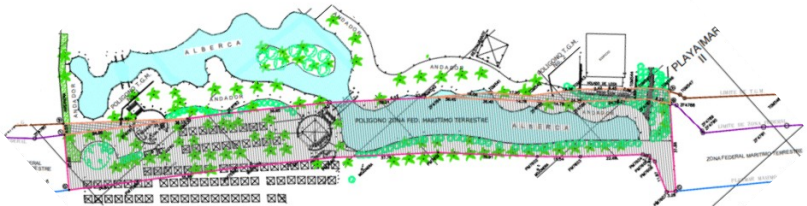
Unidades del paisaje

El paisaje constituye un componente integral del medio biofísico, ya que refleja la interacción entre factores geológicos, topográficos, biológicos y el uso del suelo por parte del ser humano. En el área donde se ubica el proyecto, el paisaje corresponde a un entorno urbano-residencial costero, caracterizado por la presencia de edificaciones habitacionales, áreas recreativas, vialidades internas, jardines ornamentales y zonas de esparcimiento propias de desarrollos turísticos y residenciales de alta densidad.

Dentro del Condominio Maestro La Isla Residences, el paisaje está conformado principalmente por infraestructura habitacional, áreas verdes con vegetación ornamental, senderos peatonales y espacios recreativos, elementos que en conjunto definen la configuración visual del sitio. Aunque se conservan algunos elementos naturales asociados al entorno costero, la mayor parte del paisaje responde a un diseño arquitectónico y paisajístico previamente planificado.

Calidad intrínseca del paisaje o de las unidades del paisaje

Desde el punto de vista de la planificación ambiental, la calidad del paisaje se refiere al conjunto de atributos visuales, ecológicos y culturales que le confieren valor escénico o de conservación. En el área de la zona de alberca, la calidad paisajística se considera media, debido a que el sitio ya forma parte de un complejo residencial consolidado con infraestructura turística y recreativa.



El área de la alberca es un espacio recreativo dentro de un área previamente urbanizada, por lo que no implica la alteración de elementos naturales sobresalientes ni de paisajes escénicos de alto valor ecológico. Asimismo, el diseño del proyecto contempla la integración de áreas verdes, mobiliario recreativo y elementos arquitectónicos acordes con la estética del conjunto residencial.

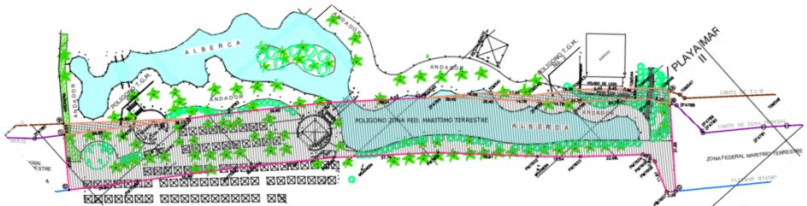
Fragilidad del paisaje o de la unidad paisajística

La fragilidad visual del paisaje se refiere al grado de susceptibilidad que presenta un sitio frente a cambios derivados de nuevas intervenciones humanas. En este caso, la unidad paisajística del área de la alberca presenta una fragilidad visual baja, ya que el entorno se encuentra altamente intervenido por infraestructura habitacional, áreas recreativas existentes y servicios asociados al desarrollo inmobiliario.

Además, la zona de alberca se plantea como un elemento complementario dentro del diseño paisajístico del condominio, procurando la armonía con las edificaciones existentes, las áreas verdes y los espacios recreativos del complejo. La incorporación de vegetación ornamental, materiales compatibles con el entorno y elementos de diseño integrados contribuirá a mantener la continuidad visual del paisaje.

Resultados calidad–fragilidad

A partir del análisis conjunto de la calidad y la fragilidad del paisaje, se determina que el área presenta una sensibilidad paisajística media-baja frente a la implementación de la zona de alberca. Considerando que se trata de una intervención localizada dentro de un desarrollo residencial consolidado, y que su diseño contempla criterios de integración arquitectónica y paisajística, se estima que el área de la alberca no generará impactos significativos sobre la estética ni sobre la percepción visual del entorno.



V.2.4. Medio socioeconómico

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

Ubicación del proyecto

El proyecto en cuestión se ubica en Av. Costera de Las Palmas, Lote 1, Manzana 1, Granjas del Marquez, del Municipio de Acapulco de Juárez, del Estado de Guerrero, en el punto sureste del Condominio Maestro La Isla Residences, con las siguientes coordenadas geográficas: Latitud 16°45'48.26"N y Longitud 99°46'56.57"O.

Municipio de Acapulco de Juárez

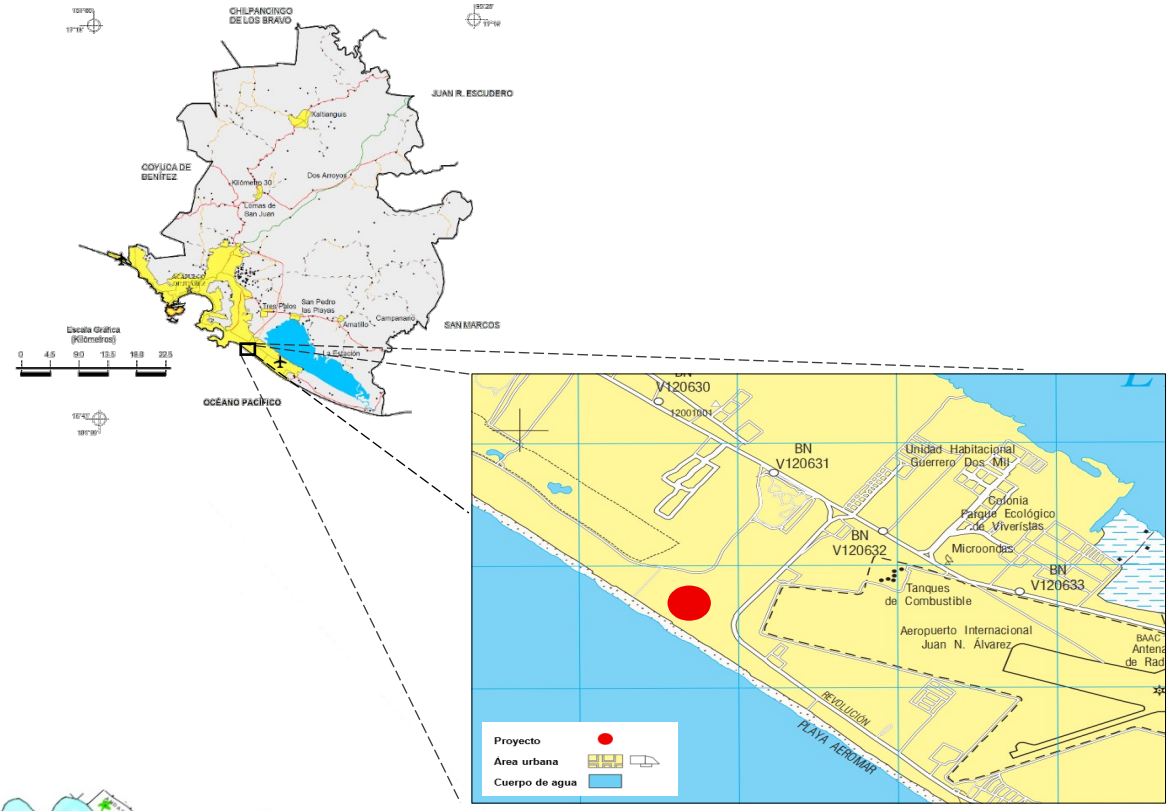




Imagen. *Ubicación Municipal del área del proyecto*
Fuente: *Información Topográfica Digital Escala 1:50 000, Edición 2023. Clave: Acapulco E14C57-67.*

a) Demografía

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

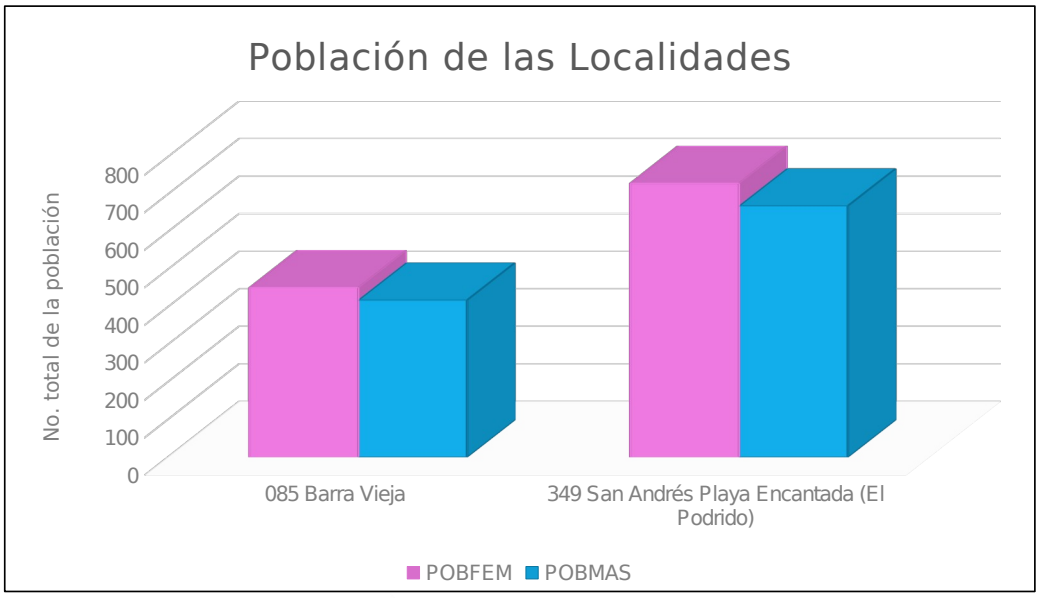
La localidad de Barra Vieja cuenta con una población total de 869 habitantes, de los cuales 451 son mujeres y 418 son hombres. Por otra parte, la localidad de San Andrés registra una población total de 1,398 personas, compuesta por 729 mujeres y 669 hombres. Esta información permite conocer la distribución demográfica del proyecto.

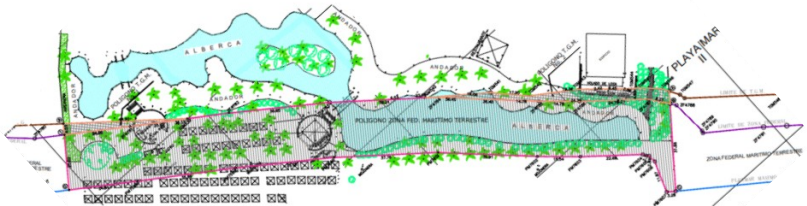
Tabla. Población de las localidades colindantes del proyecto.

Localidades	POBTOT	POBFEM	POBMAS
085 Barra Vieja	869	451	418
349 San Andrés Playa Encantada (El Podrido)	1398	729	669

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

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





Factores socioculturales

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

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

En la zona del proyecto no hay incidencia sobre el territorio en que habiten comunidades indígenas, por lo que, este tipo de proyecto no afectara a ninguna comunidad indígena por no existir en el sitio donde desarrollara. Con base en el Atlas de los Pueblos Indígenas de México, el Municipio de Acapulco de Juárez aproximadamente cuenta con 35 720 hablantes de la lengua indígena, las cuales son; Amuzgo de Guerrero, Chatino, Mazahua, Mixe, Mixteco, Náhuatl Mexicano de Guerrero, Maya, Tlapaneco, Totonaco, Tzeltal, Tzotzil y Zapoteco.

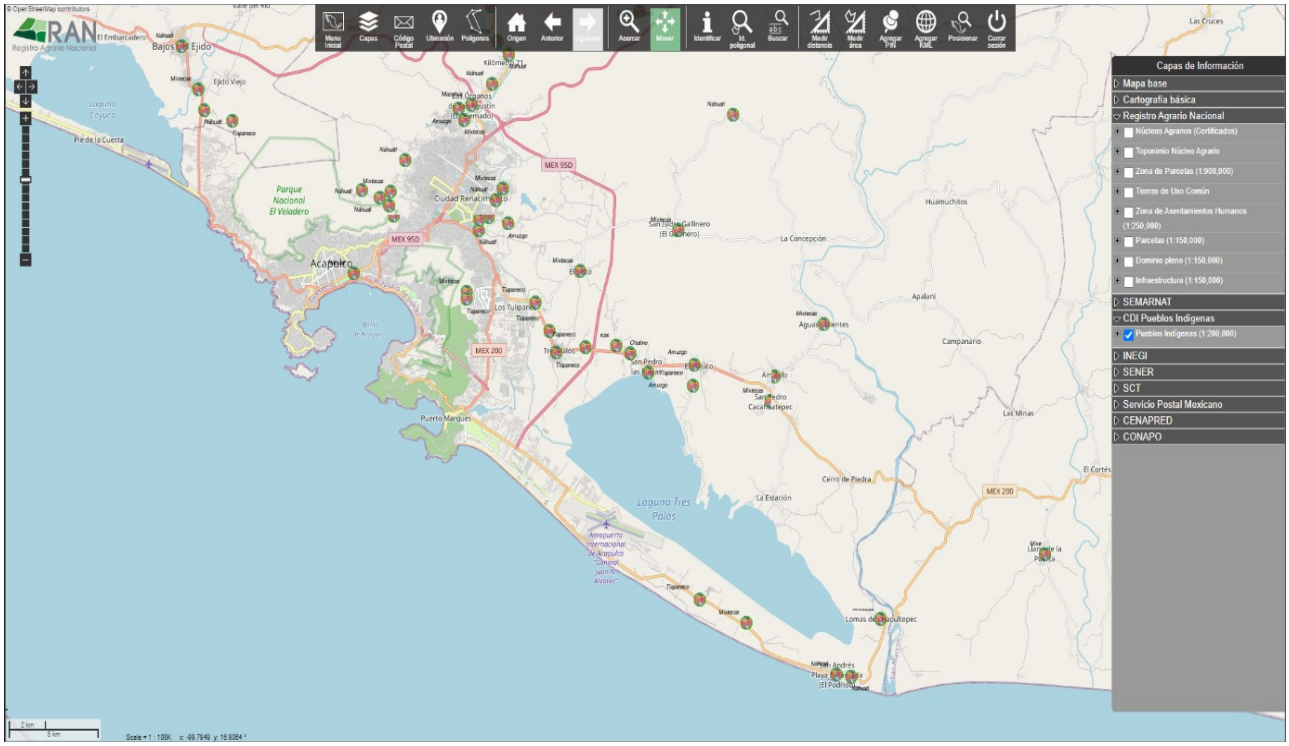


Figura. Ubicación de las localidades colindantes al proyecto

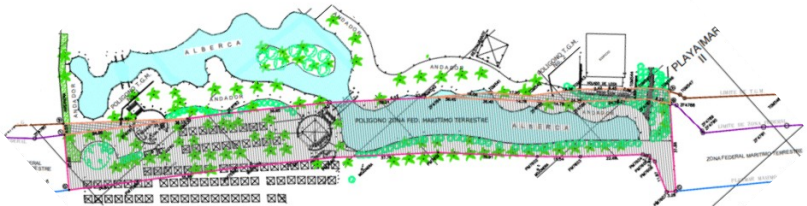
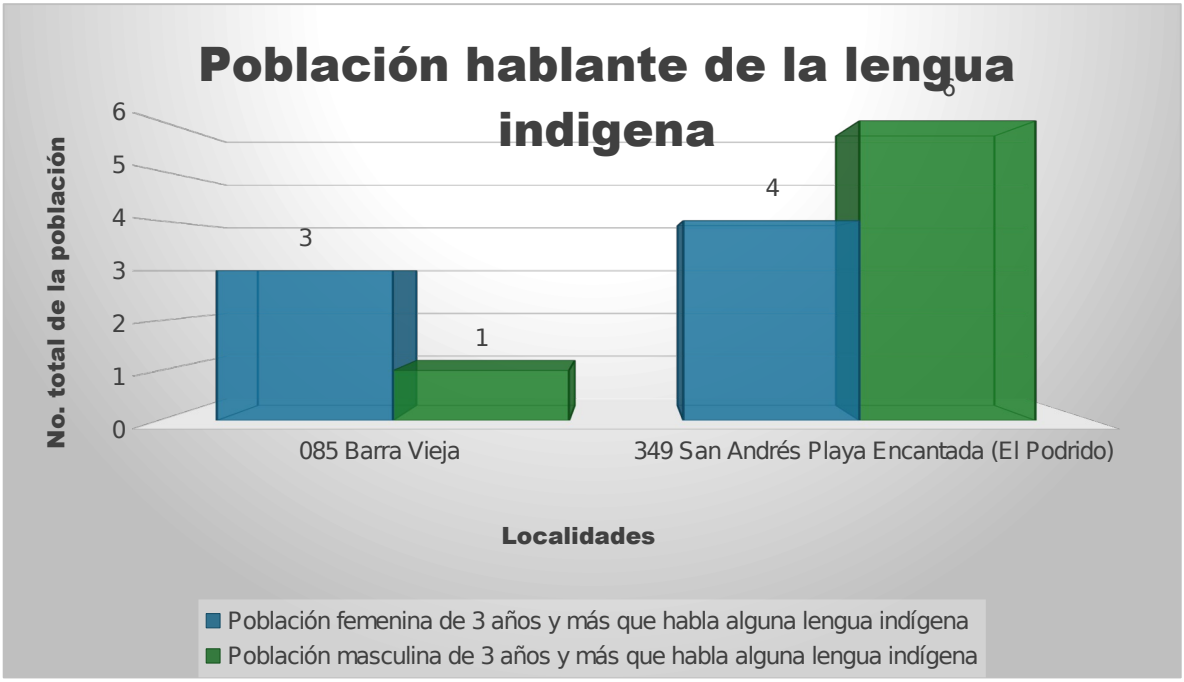


Tabla. Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena en las localidades colindantes al proyecto.

Localidades	P3YM_HLI	P3YM_HLI_F	P3YM_HLI_M
085 Barra Vieja	4	3	1
349 San Andrés Playa Encantada (El Podrido)	10	4	6

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

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



Migración

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

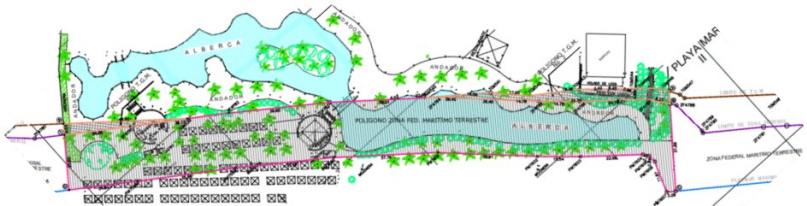
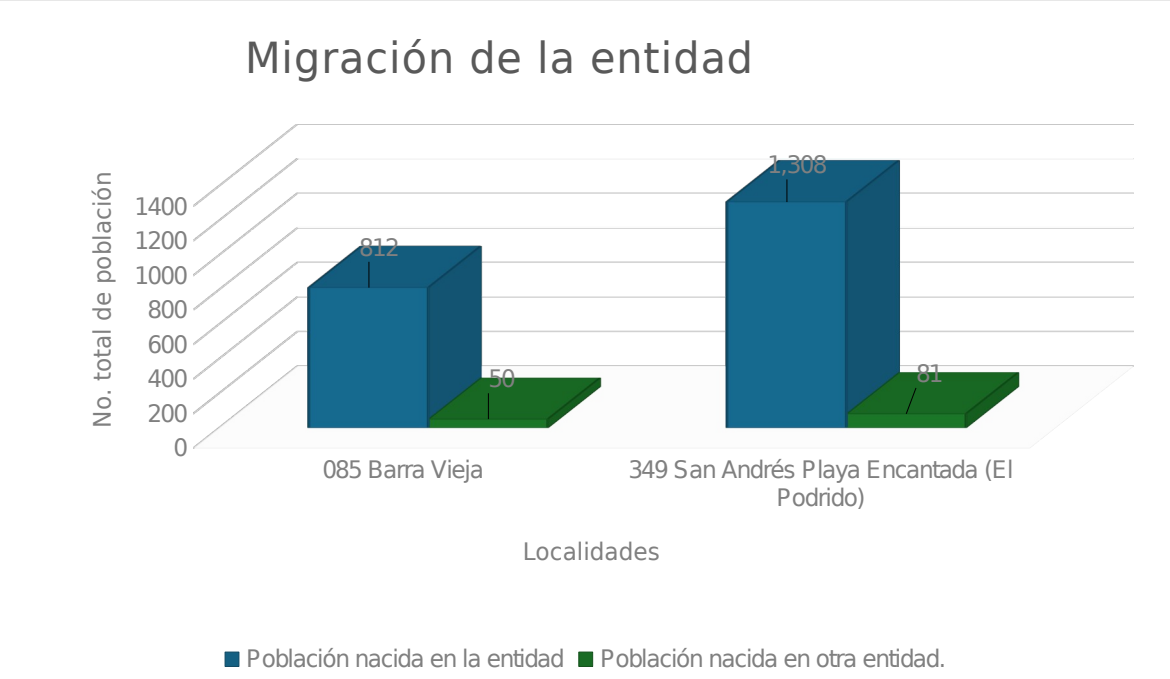


Tabla. Población total nacida en la entidad

Localidades	PNACENT	PNACENT_F	PNACENT_M	PNACOE
085 Barra Vieja	812	419	393	50
349 San Andrés Playa Encantada (El Podrido)	1308	684	624	81

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

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



Población económicamente activa.

De acuerdo con la información del XIII Censo de Población y Vivienda del 2020, la población económicamente activa la compone el 98.6% está compuesta por mujeres, y el 97.5% de hombres, dando un total de 98.0% por ambos, destacando que sobre salen las mujeres de este porcentaje. La mayoría de la población que no se encuentra activa económicamente son las personas que están dedicadas a los quehaceres de su hogar con un porcentaje de 39.9%, seguido de los estudiantes con 36.5 %, las personas jubiladas con 10.9%, las personas en otras actividades no



económicas con 7.8%, y por ultimo las personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar con 4.9%.

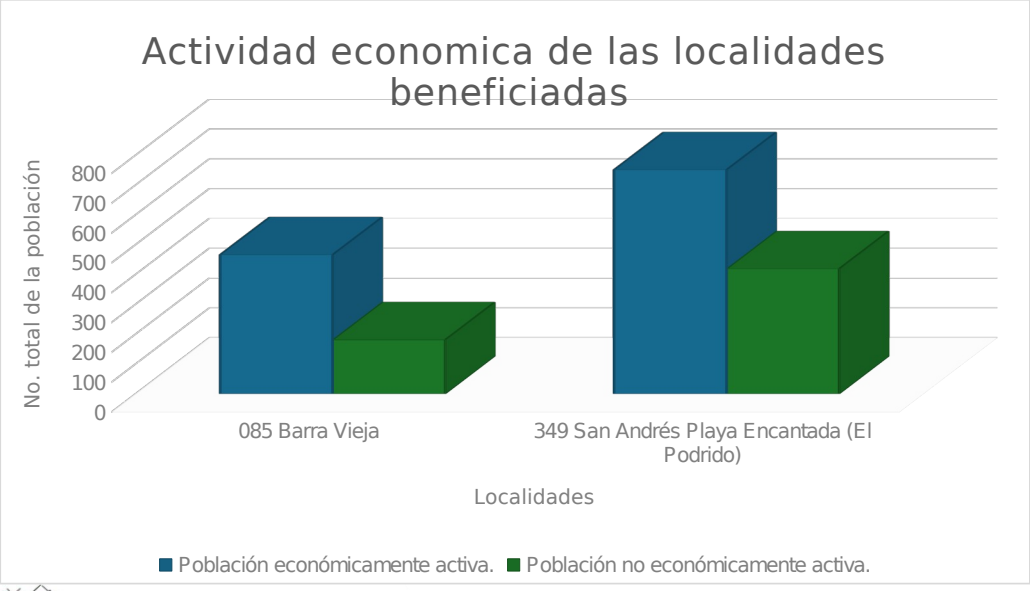
En lo que respecta a la población económicamente activa de las dos localidades beneficiadas por el proyecto, la localidad de San Andrés cuenta con aproximadamente 751 personas activas laboralmente, mientras que en Barra Vieja se registran alrededor de 466 personas en esta condición. Esta dinámica refleja el potencial de participación y beneficio directo de la población local en las actividades vinculadas al desarrollo del proyecto.

Tabla. Población Económicamente Activa.

Localidades	085 Barra Vieja	%	349 San Andrés Playa Encantada (El Podrido)	%
PEA	466	41.87	751	39.09
PEA_F	212	19.05	332	17.28
PEA_M	254	22.82	419	21.81
PE_INAC	181	16.26	419	21.81
TOTAL	1113	100.00	1921	100.00

- **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





Educación.

De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en el municipio de Acapulco de Juárez, la población que tiene escolaridad básica es del 44.1%, el 27.0% cuenta con Media Superior, el 22.6% con Superior y el 6.2% no cuenta con escolaridad.

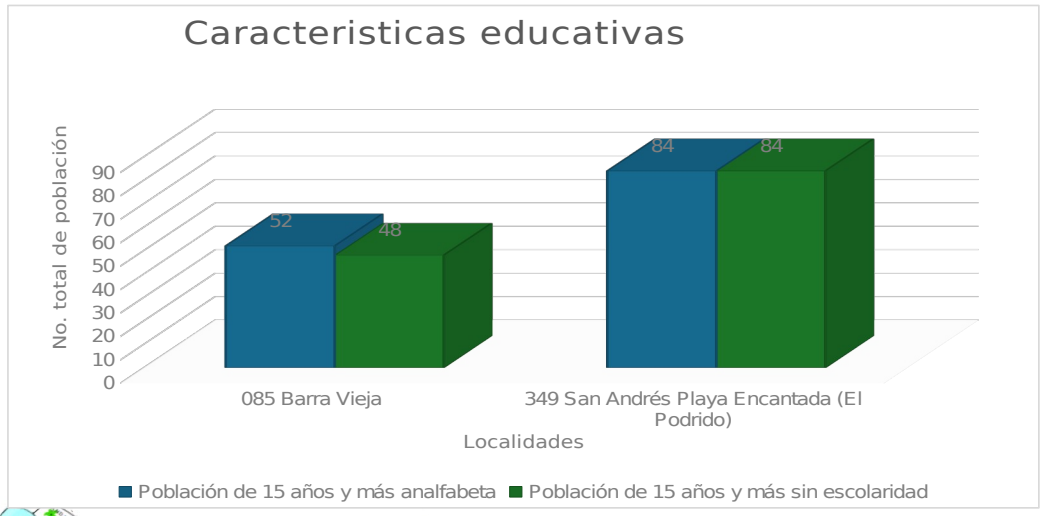
En la localidad de San Andrés Playa Encantada (El Podrido), se registra un total de 84 personas de 15 años y más sin escolaridad. Por su parte, en la localidad de Barra Vieja, se identifican 52 personas de 15 años y más en condición de analfabetismo. Estos datos reflejan la necesidad de fortalecer el acceso a la educación en las comunidades, contribuyendo así a una mayor inclusión social y al desarrollo integral de la población local.

Tabla. Población con características educativas

Localidades	P15YM_AN	P15YM_AN_F	P15YM_AN_M	P15YM_SE	P15YM_SE_F	P15YM_SE_M
085 Barra Vieja	52	32	20	48	31	17
349 San Andrés Playa Encantada (El Podrido)	84	51	33	84	46	38

- **P15YM_AN:** Población de 15 años y más analfabeta.
- **P15YM_AN_M:** Población masculina de 15 años y más analfabeta.
- **P15YM_AN_F:** Población femenina de 15 años y más analfabeta.
- **P15YM_SE**: Población de 15 años y más sin escolaridad.
- **P15YM_SE_M:** Población masculina de 15 años y más sin escolaridad.
- **P15YM_SE_F:** Población femenina de 15 años y más sin escolaridad.

Gráfico. Representación educativa de las localidades beneficiadas por el proyecto.





Vivienda

Tomando como base los resultados principales del XIII Censo General de Población y Vivienda 2020, en el municipio de Acapulco de Juárez, tiene un total de viviendas particulares habitadas de 223, 924, las cuales representa el 23.8% del total estatal. El promedio de viviendas que cuenta con piso de tierra es un porcentaje de 7.1%, en cuanto los ocupantes por vivienda son de 3.5 y el promedio de ocupantes por cuarto es de 1.2.

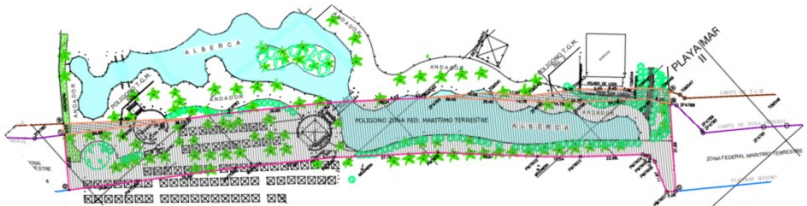
La localidad de San Andrés cuenta con un total de 460 viviendas particulares, de las cuales 364 se encuentran habitadas. En comparación, la localidad de Barra Vieja presenta un menor número de viviendas habitadas, con un total de 233, mientras que el total de viviendas particulares en esta localidad es de 311. Estos datos permiten tener un panorama claro sobre la distribución habitacional en ambas comunidades.

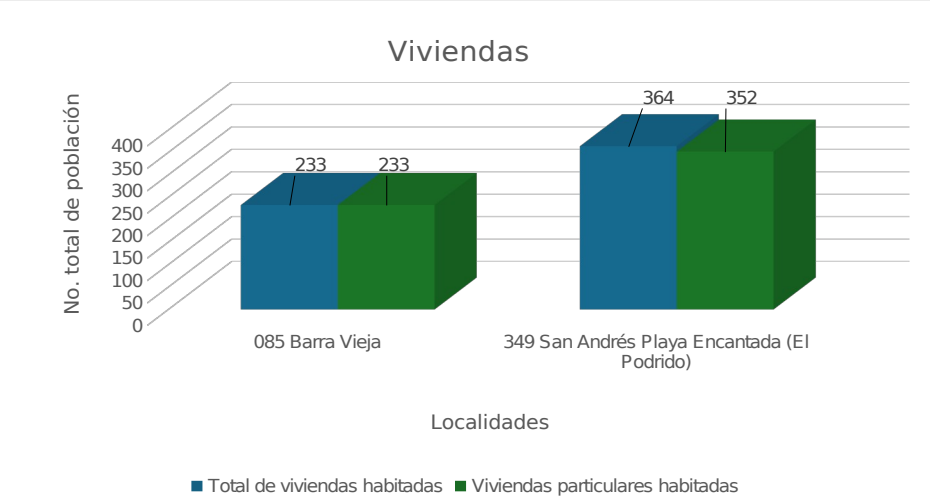
Tabla. Viviendas habitadas.

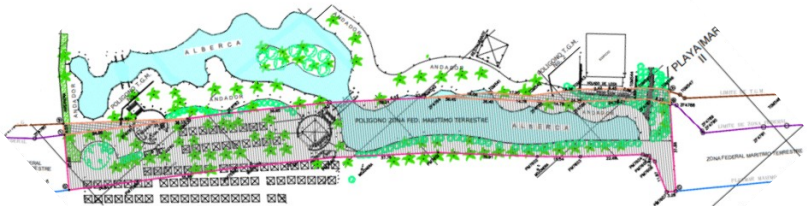
Localidades	TVIVHAB	TVIVPAR	VIVPAR_HAB	VIVPAR_DES	PROM_OCUP
085 Barra Vieja	233	311	233	57	3.73
349 San Andrés Playa Encantada (El Podrido)	364	460	352	71	3.84

- **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.




Viviendas
No. total de población
400
350
300
250
200
150
100
50
0
233
233
364
352
085 Barra Vieja
349 San Andrés Playa Encantada (El Podrido)
Localidades
Total de viviendas habitadas
Viviendas particulares habitadas


ALBERCA
PLAYAMAR II

Servicios básicos

De acuerdo con la información del XIII Censo Poblacional del INEGI 2020, señala que el porcentaje que cuenta con disponibilidad de servicios y equipamiento en el municipio de Acapulco de Juárez el 98.4% cuenta con energía eléctrica, 95.0% con servicio sanitario, el 94.7% con drenaje, el 66.7% tiene agua entubada, el 63.1% cuenta con tinaco y el 22.9% tiene en su casa cisterna o aljibe.

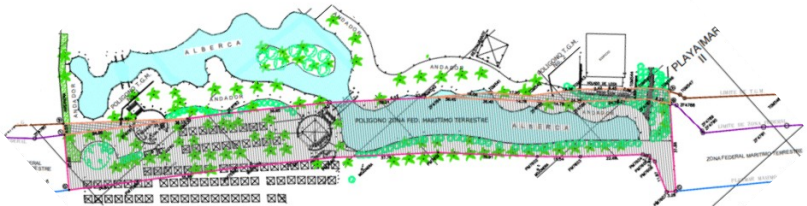
Luz eléctrica: En la localidad de San Andrés Playa Encantada (El Podrido), un total de 344 viviendas particulares habitadas cuentan con disposición de luz eléctrica. En el caso de la localidad de Barra Vieja, esta cifra es de 231 viviendas. Es importante destacar que en ambas localidades no se registran viviendas particulares habitadas sin acceso a este servicio, lo que indica una cobertura total de energía eléctrica en las zonas habitacionales, favoreciendo las condiciones de vida de sus habitantes.

Agua potable: En cuanto al acceso al servicio de agua potable, la localidad de San Andrés Playa Encantada (El Podrido) cuenta con 323 viviendas particulares que disponen de agua entubada dentro del ámbito de la vivienda, mientras que en Barra Vieja esta cifra es de 230 viviendas. En contraste, el número de viviendas que no cuentan con agua entubada es de 21 en San Andrés y únicamente 1 en Barra Vieja. Estos datos reflejan una cobertura mayoritaria del servicio en ambas localidades, lo cual contribuye a mejorar las condiciones sanitarias y de bienestar para la población que se encuentra colindante del proyecto.

Alcantarillado y tratamiento: En relación con los servicios de alcantarillado y tratamiento, la localidad de San Andrés Playa Encantada (El Podrido) cuenta con 338 viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje, mientras que en Barra Vieja esta cifra es de 227. Por otro lado, las viviendas que no cuentan con este servicio suman 6 en San Andrés y 4 en Barra Vieja. Estos datos muestran que la mayoría de las viviendas en ambas localidades tienen acceso a infraestructura básica de saneamiento, lo cual es fundamental para garantizar condiciones de salubridad adecuadas en el área del proyecto.

Tabla. Viviendas con servicios.

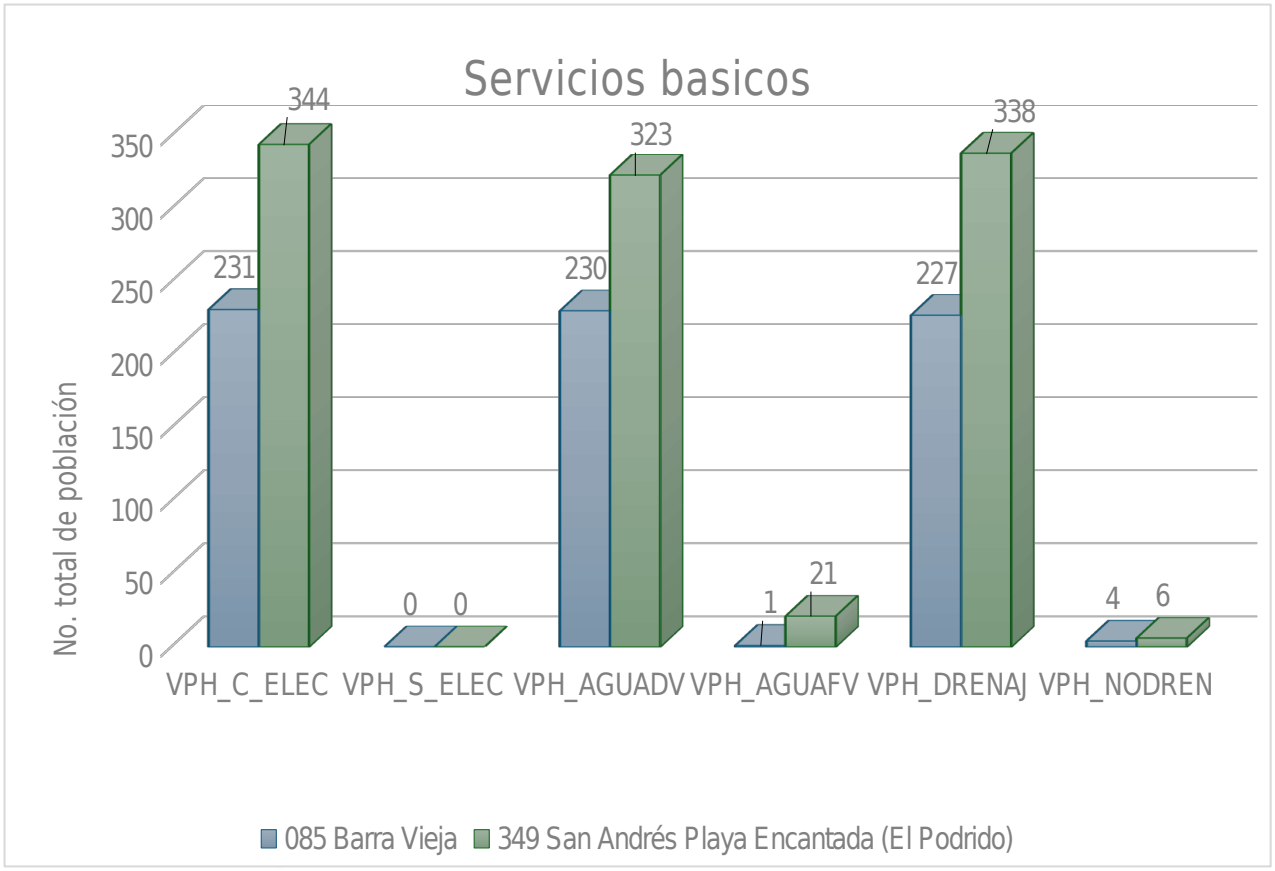
Localidades	VPH_C_ELEC	VPH_S_ELEC	VPH_AGUADV	VPH_AGUAFV	VPH_DRENAJ	VPH_NODREN
085 Barra Vieja	231	0	230	1	227	4
349 San Andrés	344	0	323	21	338	6

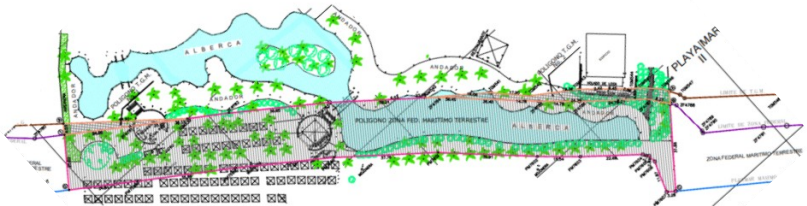


Playa Encantada (El Podrido)						

- **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.





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, Área de Influencia y el Sistema Ambiental, 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 proyecto, área de influencia y el sistema ambiental se encuentran dentro del clima Awo, caracterizado como cálido subhúmedo. Con una temperatura media anual mayor a 22 °C y un régimen de lluvias de verano, este tipo de clima es propicio para el desarrollo de actividades turísticas y recreativas. La baja precipitación invernal (5% al 10.2% del total anual) reduce la probabilidad de impactos por lluvias intensas fuera de la temporada, lo cual es favorable para la ejecución del proyecto. Este clima permite planificar adecuadamente las etapas constructivas y facilita la implementación de medidas de control de escurrimientos pluviales. Por lo que sus condiciones climáticas son estables y favorables para el desarrollo del proyecto, con un bajo riesgo de afectaciones meteorológicas fuera de temporada

Geología: Tanto el área correspondiente al proyecto "Zona de alberca en el Condominio Maestro La Isla Residences", como su zona de influencia, se encuentran constituidas predominantemente por material de litología litoral (Qli) del Cuaternario Holoceno, asociado a depósitos recientes característicos de ambientes costeros. Asimismo, dentro del sistema ambiental se identifica la presencia de material de aluvión (Qal), relacionado con sedimentos transportados y depositados por acción hídrica. Debido a que la zona de alberca ya se encuentra construida y actualmente en operación, no se prevé la realización de actividades de excavación mayor, uso de explosivos o modificaciones significativas al sustrato geológico

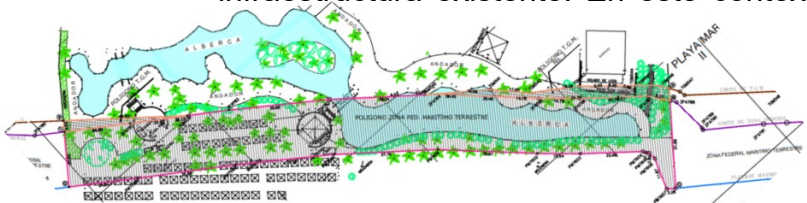


existente. En este sentido, las condiciones litológicas presentes no representan factores de riesgo geológico relevantes ni serán alteradas de manera considerable por la operación del proyecto, por lo que se considera que la infraestructura existente mantiene condiciones estables desde el punto de vista estructural y ambiental.

Edafología: El tipo de suelo dominante corresponde a Technosol (TC), caracterizado por ser un suelo fuertemente influenciado por actividades antropogénicas y modificaciones derivadas del desarrollo urbano y constructivo. Este tipo de suelo presenta materiales artificiales, superficies compactadas y elementos asociados a infraestructura previamente establecida, condiciones acordes con el entorno donde se ubica la zona de alberca del Condominio Maestro La Isla Residences. Asimismo, debido a que el proyecto ya se encuentra construido y en operación, no se prevén afectaciones adicionales significativas sobre las propiedades edáficas del sitio, manteniéndose las condiciones actuales de estabilidad y uso del suelo dentro del sistema ambiental.

Hidrología: El proyecto corresponde a una alberca actualmente en operación, localizada dentro de la Región Hidrológica 19 (Costa Grande), en la subcuenca asociada al sistema hidrológico local específicamente en la subcuenca de la Laguna de Tres Palos, sin que exista interferencia directa con cuerpos de agua superficiales permanentes o temporales dentro del área del proyecto. Debido a que la infraestructura ya se encuentra establecida y funcionando, no se prevén modificaciones adicionales que alteren los patrones naturales de escurrimiento o infiltración del sitio. El manejo del recurso hídrico se realiza de manera controlada mediante actividades periódicas de mantenimiento y tratamiento del agua, lo que permite minimizar riesgos de contaminación o descarga hacia el entorno inmediato. Asimismo, las condiciones actuales del terreno y del sistema de drenaje favorecen una adecuada conducción del agua pluvial, evitando acumulaciones o afectaciones al equilibrio hidrológico local. En este contexto, se considera que el proyecto presenta un riesgo hidrológico bajo, sin comprometer la calidad, disponibilidad o dinámica natural de los recursos hídricos del área de influencia.

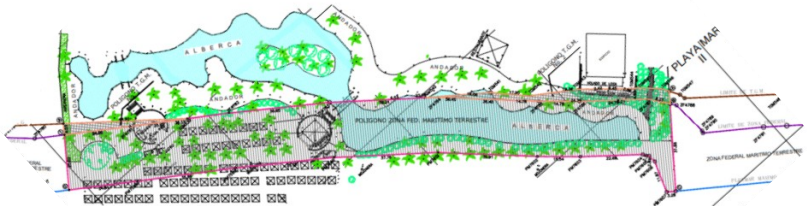
Uso de Suelo y Vegetación: El área donde se localiza la zona de alberca corresponde a un espacio previamente urbanizado e integrado a la infraestructura del Condominio Maestro La Isla Residences, por lo que la cobertura vegetal presente se encuentra conformada principalmente por especies ornamentales e inducidas asociadas al paisajismo del desarrollo. Durante la verificación del sitio no se identificaron comunidades de vegetación natural conservada ni especies endémicas, raras o sujetas a protección especial dentro del área ocupada por la infraestructura existente. En este contexto, y considerando que la alberca ya se



encuentra construida y en operación, las actividades actuales no generan modificaciones sustanciales sobre la cobertura vegetal ni implican afectaciones relevantes a la biodiversidad del sistema ambiental.

Fauna: Se concluye que la operación actual del proyecto “Zona de Alberca en el Condominio Maestro La Isla Residences” no representa un impacto significativo sobre la fauna registrada dentro del sistema ambiental, debido a que el área corresponde a un entorno previamente urbanizado y con alto grado de intervención antrópica. La mayoría de las especies identificadas pertenecen a fauna común e inducida, asociada a ambientes modificados y con baja diversidad específica; no obstante, durante los recorridos de verificación se registró la presencia de especies con categoría de protección conforme a la PROY-NOM-059-SEMARNAT-2025, destacando *Nyctanassa violacea* dentro del grupo de la avifauna, catalogada como Amenazada (A), así como *Iguana iguana* perteneciente a la herpetofauna, clasificada bajo la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr). En este sentido, considerando que la infraestructura ya se encuentra construida y en operación, no se prevé una afectación directa relevante sobre los ejemplares observados ni sobre su dinámica ecológica dentro del área del proyecto ni en su influencia.

Socioeconómicamente: El proyecto corresponde a una alberca actualmente en operación, su contribución al entorno socioeconómico se refleja principalmente durante la etapa de operación y mantenimiento, mediante la generación y conservación de empleos directos e indirectos asociados a actividades de administración, limpieza, supervisión y mantenimiento de las instalaciones. Asimismo, se promueve de manera continua el consumo de bienes y servicios locales, tales como insumos para el tratamiento del agua, mantenimiento especializado y servicios complementarios, lo que favorece la dinámica económica del área de influencia. La permanencia y funcionamiento del proyecto contribuyen a fortalecer la oferta de servicios turísticos y recreativos en la zona, aportando valor al entorno urbano y consolidando la confianza en inversiones que operan bajo criterios de cumplimiento ambiental. Desde la perspectiva social, el proyecto representa un beneficio al mantener fuentes de empleo estables y al ofrecer un espacio funcional que complementa la infraestructura turística existente, generando una valoración cualitativa positiva de tipo benéfico a mediano y largo plazo.



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

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.

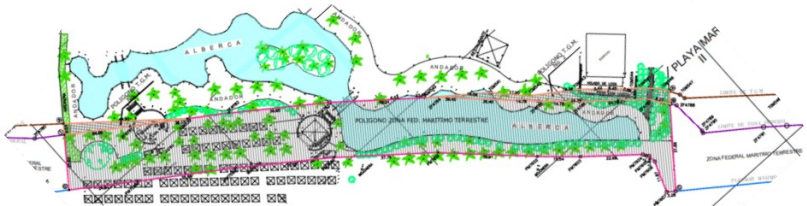
Con respecto, al presente capitulo se considerará la información contenida dentro del Capítulo II del presente estudio en el cual se describen las actividades de operación y mantenimiento.

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.

Diagramas de redes y Método Sorensen. Los diagramas de redes conectan una acción impactante con un factor ambiental, y este 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. Identificación de impactos.

Para la identificación de los impactos generados por la regularización del proyecto de “Zona de Alberca en el Condominio Maestro La Isla Residences”, 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 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 físico biológico y socioeconómico).

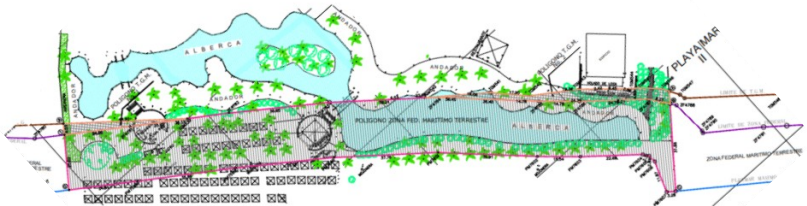
En cuanto a las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideran, generalmente, tres etapas:

1. Etapa de preparación del sitio.
2. Etapa de construcción.
3. Etapa de operación.

Debido a que el proyecto se encuentra actualmente construido y en funcionamiento, la evaluación ambiental se enfoca exclusivamente en la etapa de operación y mantenimiento. En esta fase se consideran las actividades relacionadas con el uso y funcionamiento de la alberca, el mantenimiento de las instalaciones, la operación de los sistemas de filtrado y recirculación de agua, la aplicación de productos para el tratamiento del agua, el consumo de energía eléctrica, la generación y manejo de residuos sólidos, así como el mantenimiento de las áreas verdes y servicios asociados. Estas acciones constituyen las actividades permanentes del proyecto y son las que pueden generar interacciones con los distintos componentes ambientales del área de influencia.

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

1. Factores del medio físico.
2. Factores del medio biótico.
3. Factores del medio socioeconómico.



Para una descripción más específica, 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.

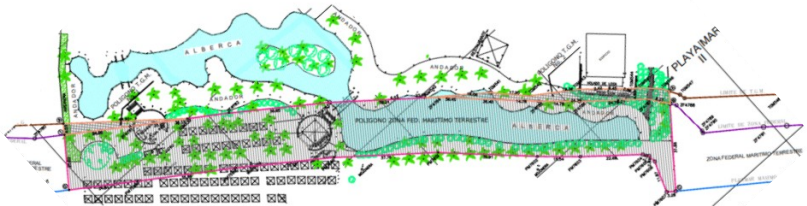
En esta metodología se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada uno de los componentes ambientales afectados.

V.1.1. 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 medidas 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.



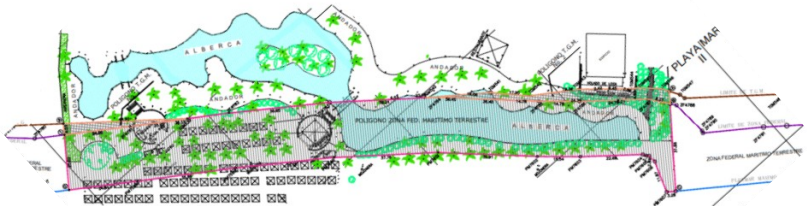
Los criterios, anteriormente mencionados, se agruparon para identificar los tipos y el grado de los impactos que se pudieran causar al medio natural con la ejecución de las etapas del proyecto y así poder determinar y proponer las mejores medidas de mitigación necesarias con el fin de prevenir, minimizar 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.2. Caracterización de los impactos.

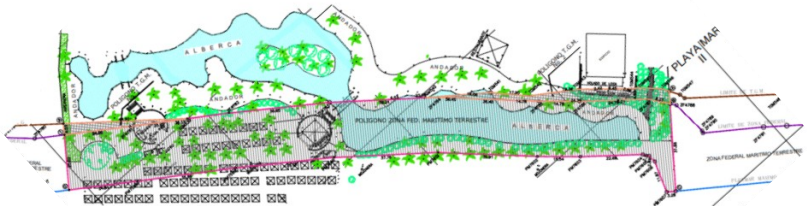
La caracterización de impactos ambientales para la etapa de operación y mantenimiento de la alberca permitió identificar los efectos que las actividades asociadas al funcionamiento del proyecto generan sobre los componentes bióticos abióticos, paisajísticos y socioeconómicos del área del proyecto e influencia.

Los impactos adversos identificados se caracterizan principalmente por ser de intensidad baja a moderada, de alcance local, temporales o permanentes mientras dure la operación del proyecto, acumulativos en algunos casos y mitigables mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental.

Entre éstos destacan la generación de residuos sólidos urbanos, el manejo de envases de productos químicos utilizados para el tratamiento del agua y la posible alteración de la calidad del agua derivada de actividades de mantenimiento. No obstante, debido a que el proyecto se encuentra actualmente en operación y se desarrolla dentro de un área previamente modificada, no se prevén afectaciones directas sobre la vegetación, fauna silvestre, o procesos ecológicos relevantes.

Por otra parte, los impactos benéficos se caracterizan por ser directos, permanentes, de magnitud moderada a alta y con incidencia positiva sobre los componentes socioeconómicos y paisajísticos. Entre ellos destacan la prestación de servicios recreativos y de esparcimiento para los usuarios, la generación de empleos asociados a la operación y mantenimiento de las instalaciones, la dinamización de la economía local mediante la contratación de bienes y servicios, así como el mejoramiento de la imagen y funcionalidad del inmueble donde se ubica la alberca.

En términos generales, la caracterización realizada demuestra que los impactos negativos asociados a la operación del proyecto son controlables y susceptibles de mitigación mediante acciones de manejo ambiental adecuadas, mientras que los impactos positivos contribuyen al fortalecimiento de las actividades recreativas, económicas y de servicios en la zona. Por ello, el balance ambiental de la etapa de operación resulta favorable, reflejando una predominancia de efectos benéficos sobre los adversos identificados.



Medio Físico

Hidrología

1. El impacto podría presentarse al dejar residuos sólidos urbanos o de manejo especial, sin embargo, estos impactos son mitigables realizando un manejo integral.

2. Posible alteraciones de parámetros físicos y químicos por derrames accidentales en el suelo, los cuales pudieran afectar el manto freático y/o corrientes subterráneas por la incorporación de residuos de lubricantes, combustibles, y otras sustancias producto de la operación de la maquinaria.

3.La construcción del muro podría alterar las dinámicas de las corrientes de agua costeras, lo cual podría afectar la erosión natural del área.

Suelos

1. Aumento de la intensidad de erosión durante el proceso de excavación y disminución durante la operación.

2. Contaminación de los suelos por derrames accidentales de residuos como pueden ser el aceite, combustibles, lubricantes, solventes utilizados en la maquinaria pesada y equipos.

3.Si el proyecto no se gestiona correctamente, podría haber un aumento de la compactación del suelo por el paso de maquinaria pesada.

Mar

1.La obra de protección (muro de gavión), actuará como barrera natural, reduciendo la fuerza de las olas al condominio.

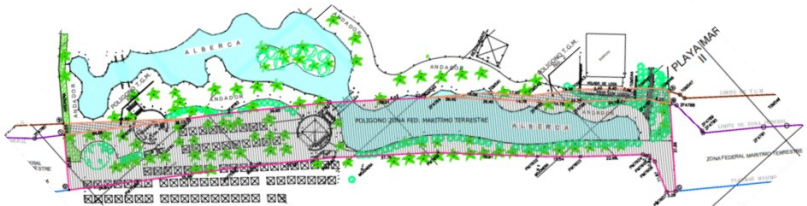
2.Si no se hace el manejo adecuado en la preparación del sitio y construcción pueden generar sedimentos que se mezclen con las aguas costeras, lo que afectaría la claridad y la calidad del agua.

3. Rebote de las olas y cambio en la distribución de la energía de las olas.

Ruido

1.Las fuentes de ruido durante la operación provienen principalmente de los equipos de bombeo, filtración y de las actividades recreativas de los usuarios.

Debido a que estos niveles son compatibles con el uso recreativo del sitio y se mantienen dentro de horarios normales de funcionamiento, el impacto se considera bajo y localizado.



Medio Biótico

Fauna y Flora Silvestre

1. Durante la fase de construcción, las especies locales podrían verse desplazadas temporalmente debido al ruido y la alteración en su hábitat natural.

Ecosistema

1.La operación del proyecto no genera cambios significativos en la estructura o funcionamiento de los ecosistemas presentes en la zona, dado que se trata de una infraestructura existente. En consecuencia, los efectos sobre este componente son mínimos y no comprometen la integridad ambiental del área.

Medio Perceptual

Paisaje.

1. Durante la etapa de construcción podría alterar temporalmente el paisaje, especialmente cuando se esté utilizando la maquinaria pesada.
2. En la operación del proyecto, será una atracción turística y visualmente agradable en fusión del entorno natural.
3. Disminución de las interrelaciones de los ecosistemas fragmentados que constituyen al paisaje de la zona.

Medio Socioeconómico

Población humana

1. Durante la fase de construcción, podría haber molestias causadas por el ruido, la alteración del paisaje, y la restricción temporal del acceso a algunas áreas del Condominio Maestro.
2. Inconveniente para los turistas que deseen acceder a la zona de la playa o las instalaciones de la alberca del condominio.
3. Crecimiento de la economía en la zona Diamante.
4. Generación de empleos fijos en el Condominio Maestro.
5. Aumento del cuidado de medio ambiente de la zona, evitando que se generen focos de infección y tiraderos clandestinos, preservando el patrimonio de la zona.
6. Aprovechamiento de la infraestructura existente y fortalecimiento a la oferta turística y recreativa de la zona, representando un impacto benéfico para el desarrollo económico y social del entorno.



V.2.1. 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:

Tabla. Componentes físicos

Componente	Factor	Indicador
Medio físico		
Agua	**Aguas superficiales**	**Drenaje**
		Calidad
	Aguas subterráneas	**Drenaje**
		Calidad
Mar	**Aguas marinas**	**Calidad del agua**
		Turbidez
		Salinidad
		Temperatura superficial
	Dinámica costera	**Oleaje y mareas**
		Corrientes marinas
		Sedimentación litoral
Suelo	**Superficie terrestre**	**Erosión**
		Calidad
		Geomorfología
		Uso potencial

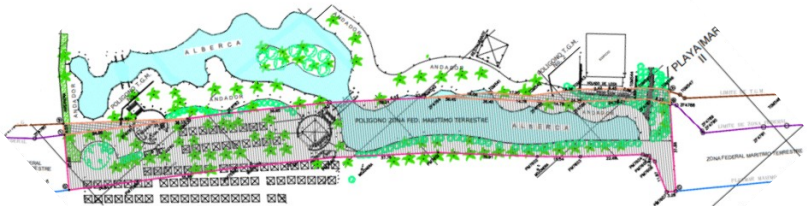


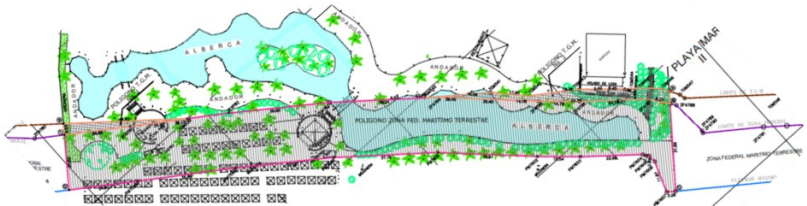
Tabla. Componentes bióticos.

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

Tabla. Componentes socioeconómicos.

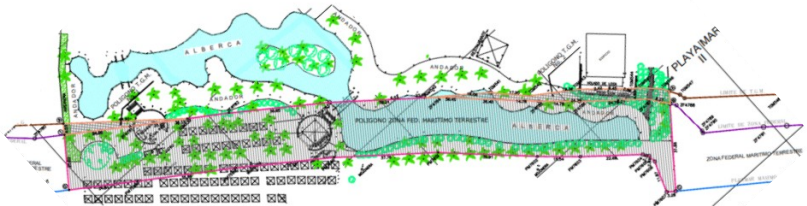
Componente	Factor	Indicador
Medio socioeconómico		
Economía Regional	Costo de oportunidad	Sector primario
		Sector secundario
		Sector terciario
	Costos de reemplazo	Empleo
		Estilo y calidad de vida
Aspectos sociales	Transferencia de beneficios	Infraestructura
		Servicios
		Vialidad
		Centros urbanos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



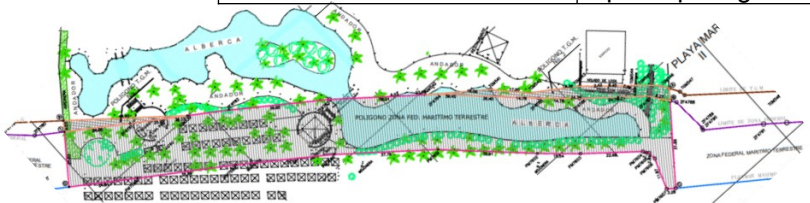
La siguiente tabla muestra las acciones del Proyecto y sus impactos para las etapas de preparación del sitio:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
ACTIVIDAD	**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**	**IMPACTOS A OCASIONAR**
Trazo, delimitación y nivelación del terreno	Se preparará el terreno para llevar a cabo la obra de protección (muro de gavión), asegurando que el área esté adecuadamente nivelada y alineada.	El movimiento de tierras puede redistribuir sedimentos y materiales. El movimiento de tierras y el trazo pueden afectar los ecosistemas intermareales. La nivelación del terreno podría alterar el equilibrio de las corrientes marinas y las mareas.
Transporte de maquinaria, materiales y personal.	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 zonas más cercanas a las áreas de las obras asociadas al Proyecto.	Generación de emisiones de gases contaminantes, emisión de polvo, generación de ruido y vibraciones. El tránsito frecuente de maquinaria pesada puede provocar erosión del suelo, especialmente si las rutas de acceso no están adecuadamente estabilizadas.
Manejo de residuos sólidos urbanos.	Durante la preparación del sitio y construcción se generarán residuos sólidos urbanos, generados por el personal a lo largo de sus jornales laborales en el Proyecto.	En caso de no tener un adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial se tendrá la contaminación de suelo y/o aguas costeras. La acumulación de residuos, especialmente pet, puede llegar al mar y afectar la fauna marina, como tortugas, peces y aves, que pueden ingerirlos o quedar atrapados en ellos. Los residuos mal gestionados pueden generar basura visual que afecte el paisaje, especialmente en una zona costera donde la estética es crucial para la industria del turismo
Manejo de residuos peligrosos	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción de los residuos peligrosos se generarán por el uso de maquinaria.	En caso de no contar con un manejo adecuado de los residuos peligrosos generados se tendrá contaminación de suelo y aguas superficiales.
Generación de empleos	Se contrataría personal durante las etapas de preparación del sitio, de construcción y operación.	Generación de empleos directos e indirectos durante la etapa de preparación, construcción y operación del proyecto. Mejoramiento en la economía local.

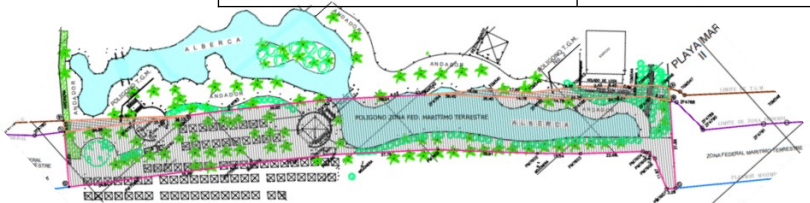


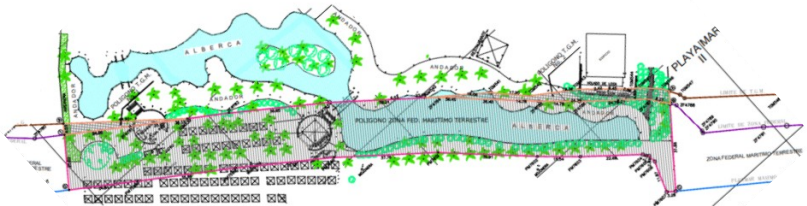
La siguiente tabla muestra las acciones del Proyecto y sus impactos para la etapa de Construcción.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
ACTIVIDAD	**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**	**IMPACTOS A OCASIONAR**
Excavaciones	Excavación con maquinaria.	Emisiones de gases contaminantes, emisión de polvo, generación de ruido y vibraciones. Generación de residuos de manejo especial (materiales de construcción). Generación de residuos peligrosos tierra contaminada por derrames, objetos impregnados. Las excavaciones pueden alterar temporalmente el paisaje costero, afectando la estética del lugar, lo cual puede influir en el turismo o de los habitantes locales.
Instalación de geotextil tipo miractex	La colocación del geotextil será de manera uniforme sobre el suelo, para mejorar su estabilidad, control de erosión y drenaje.	Generación de residuos por sobrantes de material. Si no se coloca de forma incorrecta, podría crear una modificación a la infiltración natural del agua al subsuelo.
Construcción y armado de gaviones de colchones	Consiste en la fabricación e instalación de estructuras tipo colchón de menor altura que los gaviones convencionales, colocados horizontalmente sobre la arena o suelo firme, para estabilizar la base del muro y evitar socavaciones por acción del oleaje o escurrimientos.	Intervención directa sobre el sustrato arenoso. Generación de sobrantes de materiales; malla metálica, amarres, empaques o materiales de instalación. Alteración visual temporal del paisaje costero.
Construcción y armado de gaviones con diafragma	Se refiere al armado de estructuras modulares, que serán llenadas con piedra, conformando un muro de contención con función estabilizadora del terreno.	
Llenado de gaviones	Una vez colocados los módulos de malla, se procede al llenado con piedra seleccionada de tamaño y resistencia adecuada, asegurando una compactación óptima para garantizar estabilidad	Si la piedra no se encuentra previamente lavada o se transporta a granel, puede levantarse polvo durante su manipulación, afectando temporalmente a la calidad del



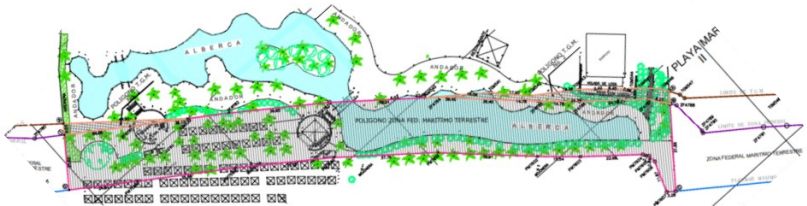
	y resistencia a las cargas hidráulicas y de suelo.	aire en el sitio. Posible dispersión de partículas o residuos sólidos si no se maneja adecuadamente el proceso.
Generación de residuos.	Durante la etapa de construcción se generarán diferentes tipos de residuos por partes de los trabajadores de la obra	En caso de no tener un adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos se tendrá la contaminación de suelo y/o cuerpo de agua costera. La presencia de residuos sin un manejo adecuado puede contaminar el paisaje costero y afectar la percepción estética del sitio. La acumulación de residuos, especialmente pet, puede llegar al mar y afectar la fauna marina, como tortugas, peces y aves, que pueden ingerirlos o quedar atrapados en ellos La acumulación de residuos orgánicos o mal gestionados puede generar focos de infección o atraer fauna nociva(roedores e insectos)
Generación de empleos.	Se contrataría personal durante las etapas de preparación del sitio, de construcción y operación.	Mejora en la economía local El armado, construcción y llenado de gaviones requiere mano de obra para asegurar la correcta distribución del material pétreo, generando empleo local temporal.
Limpieza general	Consiste en la recolección, retiro y disposición adecuada de residuos sólidos, plásticos, madera, y cualquier otro tipo de desecho presente en la zona del proyecto.	Generación de residuos sólidos (los cuales deben disponerse en sitios autorizados). Emisión de polvo si se barren o remueven capas superficiales de arena seca. Mejora en la percepción visual y orden del sitio, considerada como un impacto positivo si se maneja adecuadamente.




ALBERCA
PLAYAMAR
II
ALBERCA

La siguiente tabla muestra las acciones del Proyecto y sus impactos para la etapa de Operación y Mantenimiento.

ETAPA DE OPERACIÓN y MANTENIMIENTO		
ACTIVIDAD	**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**	**IMPACTOS A OCASIONAR**
Generación de residuos.	Durante la etapa de operación se generarán diferentes tipos de residuos por partes de los usuarios, como también del personal del Condominio Maestro, en su jornada laboral.	En caso de no tener un adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos, se tendrá la contaminación de suelo. Limpieza de residuos arrastrados por la marea o escurrimientos, y labores menores de conservación,
Generación de empleos	Se contrataría personal durante las etapas de operación y mantenimiento.	Generación de empleos directos e indirectos. Mejora en la economía local Contratación de personal local, promoviendo la dinamización económica y el fortalecimiento de capacidades técnicas en la comunidad.
Inspección de la obra de protección (muro de gavión).	Consiste en la revisión periódica del estado físico y estructural de la obra de protección (muro de gaviones)	La inspección permitirá detectar a tiempo posibles daños, lo que previene colapsos, protege el entorno y mantiene la función protectora de la estructura. Conservación de la estabilidad costera.
Limpieza y mantenimiento de la zona de alberca y áreas complementarias	se realizarán actividades periódicas de limpieza y mantenimiento de la zona de alberca y de las áreas complementaria	Generación de aguas residuales. Generación de residuos sólidos derivados de las actividades de limpieza y mantenimiento.



Matriz de Leopold modificada.

SIMBOLOGÍA	Preparación	Construcción							Operación y mantenimiento.			Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total 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	Trazo, nivelación y delimitación	Excavación	Suministro e inst. de materiales	Instalación de geotextil	Armado de muro de gaviones	Construcción de colchones	Llenado de gaviones	Limpieza Gruesa y fina	Inspección y mantenimiento de la obra de protección (muro de gavión)	Limpieza y mantenimiento de la zona de alberca y áreas complementarias	Generación y manejo de residuos sólidos urbanos			
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / FACTORES ABIÓTICOS / AGUA / Calidad	-1	-2	-2	-	-	-	-1	-	-	-1	-	-7	-	-7
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / FACTORES ABIÓTICOS / AGUA / Corriente	-1	-	-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-2	-	-2
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / FACTORES ABIÓTICOS / MAR / Calidad del agua	-	-1	-	+2	-	-	-	-	-	-	-2	-3	+2	-1
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / FACTORES ABIÓTICOS / MAR / Turbidez	-	-2	-	+3	-	-	-	-	+2	-	-	-2	+5	+3
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / FACTORES ABIÓTICOS / MAR / Salinidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / FACTORES ABIÓTICOS / MAR / Oleaje y mareas	-	-	-	-	+1	+1	+2	+2	+3	-	-	-	+9	+9
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / FACTORES ABIÓTICOS / MAR / Corrientes marinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / FACTORES ABIÓTICOS / MAR / Sedimentación litoral	-	-	-	-1	-	-	-	-	-1	-	-2	-3	-	-3
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / FACTORES ABIÓTICOS / SUELO / Erosión	-	-2	-	-1	-	-	-	-	-	-1	-	-4	-	-4
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / FACTORES ABIÓTICOS / SUELO / Calidad	-1	-3	-1	-	-	-	-1	-	-	-1	-	-7	-	-7
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / FACTORES ABIÓTICOS / SUELO / Geomorfología	-	-	-1	-	-	-	-	-	-	-	-2	-3	-	-3
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / FACTORES ABIÓTICOS / SUELO / Residuo	-1	-3	-1	-	-	-	-2	-2	-2	-1	-	-12	-	-12
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / FACTORES ABIÓTICOS / ATMÓSFERA / Calidad del aire y atm.	-	-1	-	-	-	-	-3	-	-	-	-	-4	-	-4
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / FACTORES ABIÓTICOS / ATMÓSFERA / Ruido	-2	-3	-1	-	-2	-2	-2	-1	-	-	-	-13	-	-13
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / F. BIÓTICOS / FLORA / Silvestre	-	-1	-	-	-	-	-	+2	+3	-	-	-	+5	+5
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / F. BIÓTICOS / FLORA / Protegida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / F. BIÓTICOS / FLORA / Interés comercial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+2	-	-	+2	+2
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / F. BIÓTICOS / FAUNA / Silvestre	-	-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-1	-2	-	-2
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / F. BIÓTICOS / FAUNA / Protegida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / F. BIÓTICOS / FAUNA / Interés comercial	-	-	-	-	-	-	-1	-	-	-	-	-1	-	-1
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / F. BIÓTICOS / PAISAJE / Calidad	-1	-1	-1	-	-1	-1	-1	+3	+4	+2	-2	-8	+7	-1
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / F. BIÓTICOS / PAISAJE / Fragilidad	-1	-1	-	-	-1	-1	-1	+2	+3	+2	-1	-6	+6	0
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / ECONÓMICOS / Sector primario	-	-	-	-	-	-	-	+2	-	-	-	-	+2	+2
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / ECONÓMICOS / Sector secundario	+4	+3	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+3	-	+26	+26
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS / ECONÓMICOS / Sector terciario	+2	+3	+3	+3	+3	+2	+1	+3	-	+2	+2	-	+24	+24



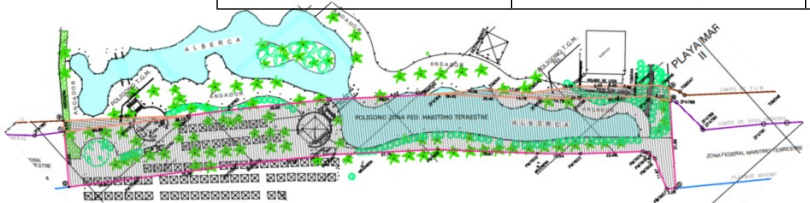
	F. SOCIOECONÓMICOS		Empleo	+4	+4	+3	+3	+4	+3	+4	+4	+2	+4	+3	-	+38	+38
			Estilo y calidad de vida	+3	+3	+1	+3	+3	+3	+3	+4	+4	+2	+3	-	+32	+32
		SOCIAL	Infraestructura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+2	-	-	+2	+2
			Servicios	+2	+3	-	-	-	-	-	-	+4	+4	+4	-	+17	+17
			Vialidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Centros urbanos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Propietarios de terreno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impactos adversos				-8	-21	-8	-2	-4	-4	-10	-3	-3	-4	-10	**-77**	-	**-60**
Impactos benéficos				+15	+16	+9	+16	+13	+11	+12	+24	+27	+20	+15	-	**+177**	**+160**
Evaluación total				**+7**	**-5**	**+1**	**+14**	**+9**	**+7**	**+2**	**+21**	**+24**	**+16**	**+5**	**-77**	**+177**	**+100**



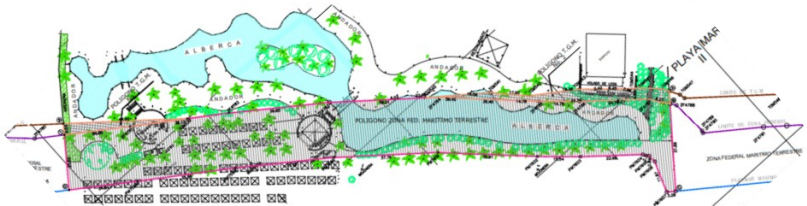
Descripción de los impactos

Las actividades identificadas durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto presentan interacciones con diversos componentes ambientales. A continuación, se describen las actividades relevantes y los posibles impactos asociados a cada factor ambiental.

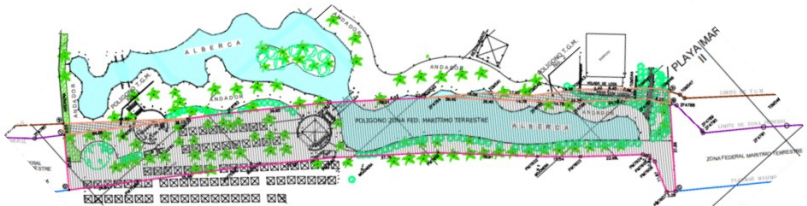
Factor ambiental	Subcomponente	Actividad	Posibles impactos
Agua	Calidad	Operación de la alberca, recirculación y filtrado de agua, tratamiento químico del agua y generación de aguas residuales	Posible modificación de la calidad del agua por el uso de productos químicos para desinfección y por la generación de aguas residuales derivadas de la operación del proyecto.
	Corriente	Generación de aguas residuales	Incremento de descargas residuales que requieren manejo adecuado para evitar alteraciones en los patrones de escurrimiento o afectaciones a los cuerpos receptores.
Suelo	Erosión	Mantenimiento de áreas verdes	Impacto benéfico derivado de la conservación de la cobertura vegetal, la cual favorece la estabilidad superficial del suelo y disminuye procesos erosivos.
	Calidad	Tratamiento químico del agua, generación y manejo de residuos sólidos, limpieza y	Riesgo de alteración de las características del suelo por derrames accidentales de productos químicos



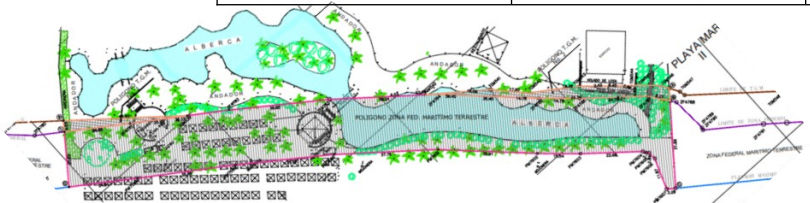
		mantenimiento de instalaciones	o manejo inadecuado de residuos.
	Residuos	Generación y manejo de residuos sólidos, limpieza y mantenimiento de instalaciones	Generación de residuos sólidos urbanos y de mantenimiento que requieren manejo adecuado para evitar afectaciones al entorno.
	Ruido	Operación de equipos de bombeo, filtrado y mantenimiento de instalaciones	Incremento temporal de los niveles de ruido por el funcionamiento de equipos
Flora	Silvestre	Mantenimiento de áreas verdes	Conservación y fortalecimiento de la cobertura vegetal existente mediante actividades de jardinería y mantenimiento.
	Protegida	Operación y mantenimiento del proyecto	No se prevén afectaciones directas sobre especies vegetales protegidas debido a la ausencia de remoción de vegetación.
	Interés comercial	Mantenimiento de áreas verdes	Conservación de especies ornamentales utilizadas para mejorar la imagen paisajística del sitio.
Fauna	Silvestre	Mantenimiento de áreas verdes	Generación de espacios de refugio y tránsito para fauna asociada a ambientes urbanos y periurbanos.



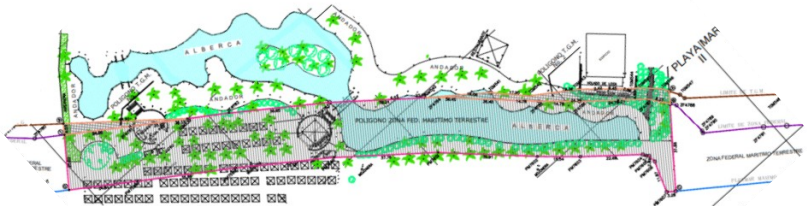
	Interés comercial	Operación y mantenimiento del proyecto	No se identifican impactos relevantes sobre especies de interés comercial.
Paisaje	Calidad	Operación de la alberca, mantenimiento de instalaciones y áreas verdes	Mejora de la calidad visual del entorno mediante la conservación de infraestructura recreativa y áreas ajardinadas.
	Fragilidad	Mantenimiento de instalaciones y áreas verdes	Contribuye a la integración visual del proyecto con el entorno y favorece la estabilidad del paisaje local.
Económico	Sector primario	Mantenimiento de áreas verdes	Demanda ocasional de insumos y materiales relacionados con actividades de jardinería y mantenimiento.
	Sector secundario	Operación y mantenimiento del proyecto	Consumo de materiales, refacciones y servicios técnicos necesarios para el funcionamiento de la alberca.
	Sector terciario	Operación de la alberca	Fortalecimiento de la actividad turística y recreativa de la zona.
	Empleo	Operación y mantenimiento del proyecto	Generación y conservación de empleos directos e indirectos asociados a la prestación de servicios.
	Estilo y calidad de vida	Operación de la alberca	Oferta de espacios recreativos que



			contribuyen al bienestar de usuarios y visitantes.
Social	Infraestructura	Operación y mantenimiento del proyecto	Aprovechamiento de infraestructura existente destinada a actividades recreativas.
	Servicios	Operación de la alberca	Incremento y fortalecimiento de los servicios turísticos y recreativos disponibles en la zona.
	Vialidad	Operación de la alberca	No se prevén afectaciones significativas a la red vial existente.
	Centros urbanos	Operación de la alberca	Contribución a la oferta de servicios y actividades económicas del entorno urbano.
	Propietarios de terreno	Operación de la alberca	Incremento del valor funcional y económico del inmueble mediante su aprovechamiento recreativo.
Geología	Excavación	Etapa de construcción	Contaminación de suelos provenientes de derrames y fugas de combustibles Generación de ruido durante la utilización de maquinaria Las excavaciones pueden alterar temporalmente el paisaje costero, afectando la estética



			del lugar, lo cual puede influir en el turismo o de los habitantes locales.
	Armado de gavión		Compactación de suelos. Generación de sobrantes de materiales; malla metálica, amarres, empaques o materiales de instalación. Alteración visual temporal del paisaje costero.
Recurso hídrico	Armado de gavión	Etapa de operación	Durante la fase de operación, los gaviones ayudan a controlar erosión e infiltración, beneficiando al recurso hídrico al evitar arrastres de suelo y sedimentos.
Atmosfera	Excavaciones	Etapa de construcción	Emisiones de gases de CO2 durante la operación de la maquinaria y vehículos, así como; generación de Polvo fugaz trabajos de excavación. Generación de ruido y vibraciones de equipo pesado; maquinaria en el sitio y transporte de materiales.



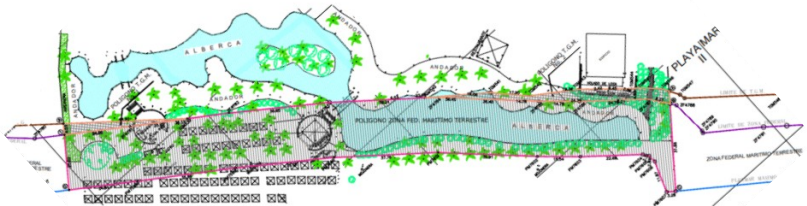
De acuerdo con la identificación y evaluación de impactos realizada para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se determinó que los principales impactos adversos se relacionan con el consumo y manejo del recurso hídrico, la generación de aguas residuales, el uso de productos químicos para el tratamiento del agua y la generación de residuos sólidos derivados de las actividades de mantenimiento. No obstante, dichos impactos se consideran de baja magnitud y pueden ser prevenidos, mitigados o controlados mediante la correcta aplicación de las medidas de manejo ambiental propuestas.

Por otra parte, se identificaron impactos benéficos asociados a la conservación de áreas verdes, el mantenimiento de la calidad paisajística del sitio, la generación de empleo y el fortalecimiento de los servicios recreativos y turísticos de la zona. Asimismo, debido a que el proyecto corresponde a una infraestructura existente que ya se encuentra en operación, no se prevén afectaciones significativas sobre la geomorfología, la cobertura vegetal ni los hábitats de fauna presentes en el área de influencia.

En términos generales, la operación y mantenimiento de la alberca presenta una interacción ambiental predominantemente favorable, ya que los beneficios sociales, económicos y paisajísticos generados por el proyecto superan los impactos adversos identificados, los cuales son en su mayoría temporales, localizados y de baja intensidad.

V.3.Valoración de los Impactos.

Etapa	Preparación del sitio	Construcción	Operación
Tipo de impacto	**Valoración**		
Total de impactos adversos	-8	-31	-17
Total de impactos benéficos	+15	+85	+62
Evaluación total	+7	+54	+45
Total de impactos adversos	-60		
Total de impactos benéficos	+160		
Evaluación total	+100		



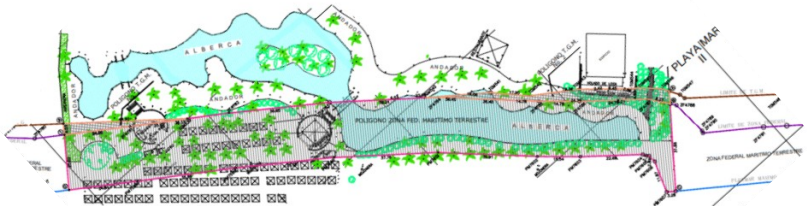
V.4. Conclusiones.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la valoración de impactos ambientales para la etapa de operación del proyecto, se identificó un total de +160 impactos benéficos y +60 impactos adversos, obteniéndose una evaluación global positiva de **+100**. Estos resultados indican que, durante su funcionamiento, la alberca genera una mayor cantidad de efectos favorables que desfavorables sobre los componentes ambientales y socioeconómicos del área de influencia. Así como la ejecución de la obra de protección (muro de gavión) no representa un riesgo significativo para la conservación de especies ni compromete la integridad estructural y funcional del ecosistema local.

Los impactos benéficos están asociados principalmente al mejoramiento de los servicios recreativos y turísticos, la generación de empleos directos e indirectos para actividades de mantenimiento y operación, el incremento de la derrama económica local y la mejora en la imagen y funcionalidad de las instalaciones donde se ubica el proyecto. Asimismo, al tratarse de una infraestructura ya construida y en operación, no se prevén afectaciones significativas derivadas de actividades de preparación del sitio o construcción.

Se hace énfasis que la obra de protección (muro de gavión) no generará afectaciones al comportamiento natural de las olas, ni alteraciones en la dinámica marina de la zona. Lo anterior permite garantizar la seguridad y durabilidad de la estructura, evitando que pueda verse comprometida por las condiciones marítimas presentes o futuras. Así como en que se dará estricto cumplimiento a las recomendaciones técnicas y ambientales aquí descritas, a fin de evitar desviaciones respecto a los impactos previstos, y contar con la capacidad de implementar medidas de mitigación o ajustes necesarios ante posibles variaciones en el comportamiento ambiental del sitio durante las distintas fases del proyecto.

Por otra parte, los impactos adversos identificados corresponden principalmente al consumo de agua y energía eléctrica, la generación de residuos sólidos, las descargas derivadas de labores de limpieza y mantenimiento, así como el uso de productos químicos para el tratamiento del agua de la alberca. Sin embargo, dichos impactos son considerados de baja a moderada magnitud, localizados y mitigables mediante la aplicación de buenas prácticas operativas, programas de mantenimiento preventivo y un adecuado manejo de residuos y sustancias químicas.



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 el promovente deberá ejecutar para evitar y atenuar los impactos ambientales, así como restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes. Estas medidas incluyen políticas, estrategias, obras o acciones tendientes a eliminar o minimizar los impactos adversos durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto, que en este caso corresponde al Zona de Alberca del Condominio Maestro La Isla Residences, en el Municipio de Acapulco de Juárez, del Estado de Guerrero

En este sentido, este capítulo define, clasifica y describe las acciones, medidas o estrategias a realizar para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos derivados de la operación y mantenimiento del proyecto, en el predio y su área de influencia. Todas las medidas serán evaluadas en términos de costo, duración, métodos de ejecución y requisitos de capacitación.

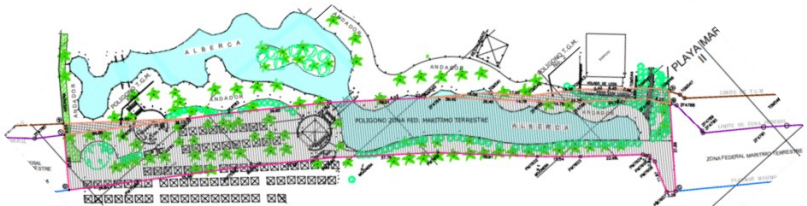
A continuación, se presenta la clasificación de las siguientes medidas:

***1. Medidas preventivas*:** Diseñadas para evitar la ocurrencia de impactos negativos. Su implementación reducirá los costos ambientales y garantizará que el proyecto opere dentro de los límites establecidos por la normatividad vigente.

2. Medidas de mitigación: Orientadas a reducir los impactos negativos inevitables sobre el entorno natural y social, llevándolos a niveles aceptables según la capacidad de carga del ecosistema y la legislación aplicable.

3. Medidas de compensación: Acciones que buscan generar un efecto positivo alternativo equivalente a los impactos adversos que no puedan ser mitigados, mediante la restauración o mejoramiento de condiciones ambientales en el mismo sitio o en áreas equivalentes.

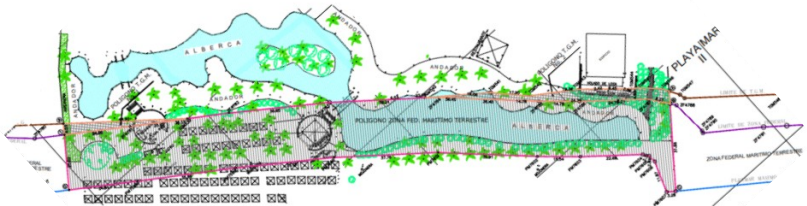
4.Medidas de restauración: Tienen el objetivo de restituir las condiciones ambientales preexistentes en caso de deterioro irreversible. Estas medidas buscan recuperar las condiciones ambientales anteriores a la perturbación remediando los cambios al ambiente.



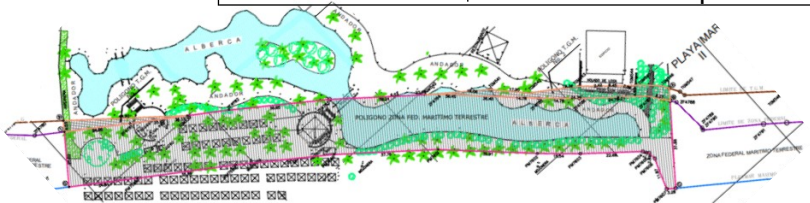
Para demostrar que las actividades derivadas de la operación y mantenimiento del proyecto “Zona de Alberca del Condominio Maestro La Isla Residences”, en el Municipio de Acapulco de Juárez, del Estado de Guerrero, no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos 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. Medidas de mitigación para la etapa de preparación del sitio.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO	
Medida o acción para la mitigación:	**Acciones para implementar y/o verificar:**
Excavación	El material arenoso producto de la excavación será almacenado temporalmente dentro del área delimitada y protegido para evitar su dispersión por el viento, la lluvia o el oleaje. La arena limpia se reutilizará en el relleno de los laterales y la parte posterior del muro de gaviones, así como en la restitución de los niveles intervenidos. El material sobrante que no pueda aprovecharse será retirado y trasladado a un sitio autorizado. La excavación se realizará progresivamente y por tramos, conforme a las dimensiones, profundidades y niveles establecidos en el proyecto ejecutivo.
Nivelación y Trazado	Utilizar maquinaria adecuada para evitar la erosión del terreno. El trazo se realizará con equipo topográfico, estacas e hilo, verificando que la intervención permanezca dentro de los 533.00 m² destinados al muro de gaviones. No se permitirá la nivelación u ocupación de superficies adicionales. Se deben realizar riegos programados en las áreas donde se genere polvo, únicamente cuando resulte necesario y mediante humectación moderada, evitando encharcamientos, escurrimientos y el arrastre de sedimentos hacia la playa o el mar.
Delimitación del sitio	Implementación de pláticas ambientales, para crear concientización en los trabajadores de la obra, hacia los grupos faunísticos, florísticos y de residuos sólidos urbanos en el sitio como sus colindancias. Se asignará un responsable técnico capacitado para verificar que se lleven de manera adecuada todas y cada una de las medidas preventivas y de mitigación del proyecto, sobre todo que no se



	afecte los cuerpos de agua. El frente de trabajo será delimitado mediante las propuestas como estacas, cinta preventiva, señalización y, cuando sea necesario, tapiales temporales. No se permitirá el tránsito de maquinaria, almacenamiento de materiales o disposición de residuos fuera del polígono autorizado ni sobre las áreas verdes colindantes.
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 a través del servicio de recolección del municipio y en caso de ser necesario, se contratará a una empresa privada autorizada para la recolección de estos y su disposición final. También se realizarán brigadas de limpieza para mantener las áreas limpias y ordenadas. No se verterán aceites, combustibles, aguas residuales, productos químicos o líquidos contaminados sobre el suelo, la playa, el subsuelo o el mar.
Recorridos por un profesionista ambiental	Se realizarán recorridos antes del ingreso de maquinaria y del inicio de la excavación para verificar la posible presencia de fauna silvestre, crustáceos, tortugas marinas, rastros o nidos. En caso de detectar fauna, se suspenderán temporalmente las actividades para permitir su desplazamiento natural. No se efectuarán rescates o reubicaciones sin la intervención de personal capacitado y, cuando corresponda, autorización de la autoridad competente. Los trabajos se realizarán preferentemente durante el día. Si se requiere iluminación temporal, las luminarias serán dirigidas hacia el frente de trabajo y protegidas para evitar la emisión de luz hacia la playa y el mar. Si se localiza una tortuga marina, un nido o indicios de anidación, se suspenderán los trabajos y se notificará a la autoridad competente o al campamento tortuguero autorizado.



	Durante la temporada de anidación se implementarán recorridos preventivos, control de iluminación, señalización de áreas sensibles y capacitación del personal. Cualquier acción de manejo,	
Lonas ambientales	Se colocarán lonas ambientales en el área del proyecto, con el fin de concientizar a los trabajadores de la obra	
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.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, los trabajadores utilizarán los baños de servicio existentes del Condominio Maestro La Isla Residences, por lo que no será necesaria la instalación de letrinas portátiles. Previamente al inicio de los trabajos se verificará que los sanitarios y su red de descarga funcionen correctamente.	
Uso de maquinaria y equipo para la preparación del sitio.	Procurar la fuga de combustibles y lubricantes de la maquinaria en uso, de manera que estén siempre en buen estado mecánico. Uso de maquinaria en horarios específicos para reducir la perturbación a la fauna local. Realizar mantenimientos preventivos en los talleres autorizados y fuera del área del proyecto, como en colindancias. Evitar el uso de maquinaria en condiciones climáticas que puedan promover la erosión del suelo.	
Generación de empleos	Se contratará personal que trabaje en las diferentes etapas del proyecto, por lo cual se tiene contemplado generar empleos a personas locales. Generación de empleos indirectos al contratar servicios de proveedores y transporte de material. Crecimiento económico regional.	
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.	

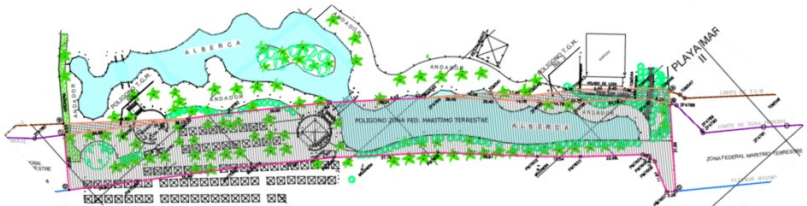
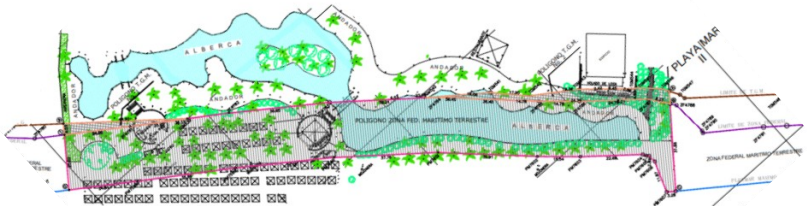
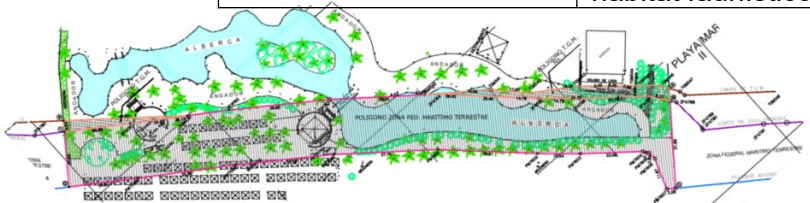


Tabla. Medidas de mitigación para la etapa de construcción.

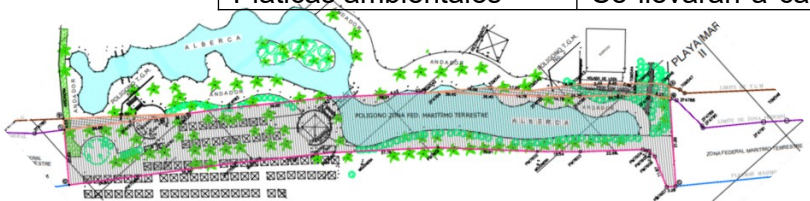
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
Medida o acción para la mitigación:	**Acciones para implementar y/o verificar:**
Suministro e instalación de materiales	Los materiales serán trasladados al frente de obra conforme se vayan utilizando, para evitar su acumulación prolongada. Las mallas, el geotextil, la piedra y los materiales auxiliares permanecerán ordenados y fuera del alcance del oleaje. Se establecerá un área de acopio delimitada y temporal, alejada de la línea de marea y vegetación natural. Se cubrirán materiales sueltos (arena, grava) para evitar dispersión por viento o lluvia. El transporte se manejará en horarios de baja afluencia turística y bajo condiciones climáticas favorables. Se supervisará que los vehículos estén en buen estado para evitar fugas de aceites o combustibles.
Construcción de muro de gaviones	La colocación de los módulos se realizará progresivamente, conforme a las dimensiones, niveles y alineamientos del proyecto ejecutivo, sin exceder los 533.00 m² evaluados. Antes de cada jornada se verificará la ausencia de fauna, rastros o nidos en el frente de trabajo. Se marcará previamente la zona de intervención para evitar afectaciones fuera del área autorizada. Se evitará la ejecución de obras durante temporadas de anidación de tortugas marinas (en caso de presencia). Se asegurará que no se invada la zona de playa activa ni se bloqueen escurrimientos naturales.
Construcción de colchones	Se colocarán barreras de protección temporal, para evitar la dispersión de material fino. Se evitará trabajos durante lluvias intensas o marejadas que puedan arrastrar material. Los colchones se instalarán sobre la base y el geotextil previamente preparados, verificando que permanezcan nivelados, alineados y unidos entre sí para prevenir desplazamientos o asentamientos irregulares.
Construcción de contenedor de colchones	Se controlará el uso de maquinaria, evitando giros bruscos o tránsito fuera del área delimitada. Se usará únicamente materiales no contaminantes ni



	susceptibles de oxidación acelerada. Se implementarán medidas de control de erosión en los bordes del contenedor para evitar socavaciones. El armado se realizará preferentemente con herramientas manuales. Los recortes de malla y alambre serán recolectados inmediatamente para evitar accidentes y su dispersión sobre la playa.
Llenado de gaviones	Se realizará el llenado de forma controlada para evitar caída de piedra fuera de la estructura. Se utilizará la piedra lavada o limpia, libre de material arcilloso o contaminante. Se evitará ruidos excesivos mediante el mantenimiento de la maquinaria y con una programación adecuada.
Generación de residuos.	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. Se colocarán en puntos estratégicos contenedores de basura Los restos de alambre, malla, geotextil, empaques, costales y fragmentos de piedra serán recuperados diariamente y en su caso estos serán almacenados en la bodega del condominio maestro con el fin de dar reutilización de los materiales. Queda prohibido quemar, enterrar o abandonar residuos en la playa, la ZOFEMAT o los Terrenos Ganados al Mar.
Generación de empleos.	Se contratará personal que trabaje en las diferentes etapas del proyecto, por lo cual se tiene contemplado generar empleos a personas locales. Generación de empleos indirectos al contratar servicios de proveedores y transporte de material. Crecimiento económico regional.
Limpieza general	La humectación del suelo se realizará únicamente cuando exista generación de polvo, empleando el volumen indispensable para evitar encharcamientos y escurrimientos hacia el mar. Al concluir se verificará que no permanezcan alambres, mallas, empaques o materiales sobrantes. Se delimitará claramente la zona de limpieza, evitando intervenir áreas con vegetación nativa o con signos de hábitat faunístico.



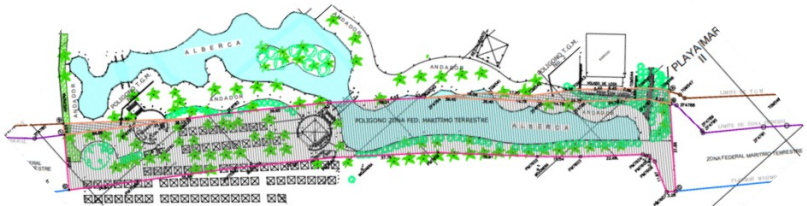
	Se priorizará el retiro manual de residuos en zonas sensibles, evitando maquinaria innecesaria. Se supervisará la actividad por un responsable ambiental, quien documentará mediante un registro fotográfico el avance de la limpieza y el manejo adecuado de los residuos.
Evitar el fecalismo al aire libre por los trabajadores.	Durante la construcción, los trabajadores utilizarán los baños de servicio existentes del Condominio Maestro La Isla Residences. Previamente se verificará que los sanitarios y su red de descarga se encuentren en condiciones adecuadas de funcionamiento.
Recorridos por el profesional ambiental	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. Los resultados de cada recorrido se registrarán en una bitácora ambiental acompañada de evidencia fotográfica. También se verificará la ausencia de fauna en el frente de obra, el manejo adecuado de residuos y las condiciones mecánicas de la maquinaria.
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. 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. En caso de requerirse bombeo por la presencia del nivel freático, el agua extraída será conducida a un sistema de sedimentación o decantación.
Fauna	Quedará prohibida la captura, persecución, lesión o sacrificio de fauna silvestre. Si se detecta algún ejemplar dentro del frente de obra, se suspenderá temporalmente la actividad para permitir su desplazamiento natural.
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



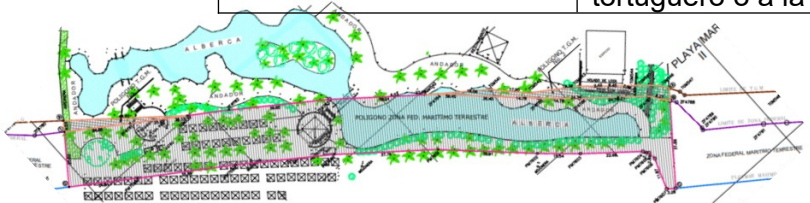
	concientizar a los trabajos sobre las medidas ambientales que se aplican al proyecto. Los temas incluirán protección de tortugas marinas, fauna silvestre, vegetación, cuerpos de agua, manejo de residuos y actuación ante derrames.
Dar mantenimiento adecuado a la maquinaria.	Evitar la contaminación del 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.
Establecer las áreas verdes con flora nativa.	Durante la construcción se conservará la vegetación existente en las áreas colindantes.

Tabla. Medidas de mitigación para la etapa de operación.

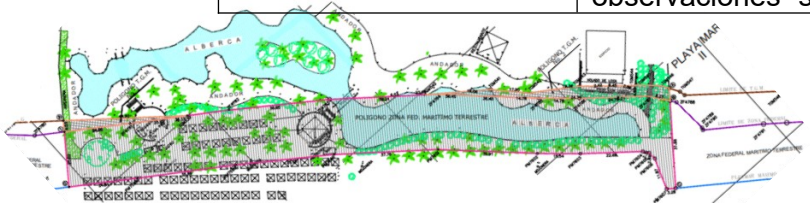
ETAPA DE OPERACIÓN	
Medida o acción para la mitigación	**Acciones para implementar y/o verificar**
Operación de la zona de alberca	La zona de alberca y sus instalaciones complementarias se utilizarán exclusivamente para las actividades recreativas del Condominio Maestro La Isla Residences. No se ocuparán superficies adicionales ni se realizarán ampliaciones distintas de las evaluadas.
Control de la calidad del agua de la alberca	Se realizará el monitoreo periódico de los parámetros de calidad del agua de la alberca y se aplicarán únicamente las cantidades necesarias de productos autorizados para su desinfección. Los resultados se registrarán en una bitácora de operación.
Funcionamiento de los sistemas hidráulicos	Se inspeccionarán las bombas, filtros, tuberías, válvulas y conexiones para identificar fugas, obstrucciones o fallas. Los equipos deberán mantenerse en condiciones adecuadas para favorecer la recirculación del agua y evitar consumos innecesarios.
Manejo del agua de retrolavado y limpieza	El agua proveniente del retrolavado de filtros, limpieza o vaciado de la alberca no se descargará directamente sobre



	la playa, la ZOFEMAT, los Terrenos Ganados al Mar o el medio marino. Será conducida mediante la infraestructura sanitaria existente o manejada conforme al sistema autorizado del condominio.
Servicios sanitarios	Los usuarios y trabajadores utilizarán los baños de servicio existentes del Condominio Maestro La Isla Residences. Se verificará que las instalaciones sanitarias y su red de descarga funcionen correctamente y no presenten fugas o conexiones hacia la playa.
Manejo de productos químicos	El cloro, alguicidas, reguladores de pH y productos de limpieza se almacenarán en un área techada, ventilada, restringida y protegida de la intemperie. Los recipientes permanecerán cerrados, identificados y separados conforme a su compatibilidad.
Dosificación de productos químicos	La aplicación de productos para el tratamiento del agua será realizada por personal capacitado, respetando las dosis indicadas por el fabricante. No se permitirá preparar mezclas ni lavar recipientes cerca de la playa o de los sistemas de drenaje pluvial.
Prevención y atención de derrames	Se contará con materiales absorbentes y recipientes para atender derrames menores. En caso de presentarse alguno, se restringirá el acceso, se recuperará el producto y los materiales contaminados se manejarán conforme a sus características.
Manejo de residuos sólidos urbanos	Se instalarán contenedores con tapa en puntos estratégicos de la zona de alberca. Los residuos serán separados, recolectados periódicamente y entregados al servicio utilizado por el condominio. Queda prohibido depositarlos o abandonarlos sobre la playa.
Reducción de residuos	Se promoverá entre usuarios y trabajadores la reducción de productos desechables y la separación de materiales aprovechables. Los recipientes y empaques de productos de mantenimiento se manejarán conforme a sus características.
Jornadas de limpieza	Se realizarán recorridos diarios de limpieza en la zona de alberca, áreas de estancia, andadores y frente costero inmediato, evitando que los residuos sean dispersados por el viento o arrastrados por el oleaje.
Protección de la fauna marina	Durante la temporada de anidación de tortugas marinas se efectuarán recorridos visuales en el frente de playa. Si se detecta un ejemplar, rastro o nido, se restringirá temporalmente el acceso y se notificará al campamento tortuguero o a la autoridad competente.



	Se ejecutarán las actividades del programa de vigilancia y protección de las tortugas marinas, siempre y cuando el programa sea autorizado por la autoridad.
Control de iluminación	Las luminarias se orientarán hacia las instalaciones del proyecto y contarán, cuando resulte necesario, con elementos que reduzcan la dispersión de luz hacia la playa y el mar. Se evitará mantener encendidas luces que no sean indispensables durante la noche.
Control de visitantes en la playa	Se colocará señalización para prohibir la manipulación de fauna, extracción de organismos, depósito de residuos, encendido de fogatas y circulación de vehículos no autorizados en el frente costero.
Protección de fauna silvestre	Quedará prohibido capturar, perseguir, alimentar, lesionar o sacrificar fauna silvestre. También se evitará proporcionar alimento a perros y gatos ferales (en caso de transitar por el sitio del proyecto) para no favorecer su permanencia y posible depredación de fauna nativa.
Conservación de la vegetación	Se conservarán las áreas verdes y la vegetación existente. No se realizarán podas severas o derribo de ejemplares sin justificación. Se evitará la introducción de especies invasoras y, cuando se requiera reposición, se priorizará vegetación nativa.
Uso de fertilizantes, herbicidas y plaguicidas	Se evitará el uso de herbicidas y plaguicidas en las áreas colindantes con la playa. Cuando resulte indispensable algún tratamiento, se utilizarán productos autorizados y se aplicarán de forma localizada, evitando su infiltración o arrastre hacia el mar.
Control de ruido	Los equipos de bombeo, filtración y demás sistemas electromecánicos se mantendrán en condiciones adecuadas para reducir la generación de ruido. No se utilizarán equipos de sonido a niveles que perturben a los usuarios o a la fauna presente en el frente costero.
Operación del muro de gaviones	No se realizarán modificaciones, ampliaciones o colocación adicional de piedra fuera de las características evaluadas. Se evitará utilizar los gaviones como sitio de almacenamiento, depósito de residuos o instalación de infraestructura adicional.
Inspección visual del muro	Se realizarán recorridos periódicos para identificar deformaciones, desplazamientos, roturas de malla, pérdida de piedra, corrosión o exposición de alambres. Las observaciones se registrarán en una bitácora y, cuando



	corresponda, se programarán acciones de mantenimiento.
Seguimiento de la dinámica costera	Se observarán las condiciones de la playa frente al muro y en sus extremos para detectar oportunamente socavación, erosión localizada o acumulación atípica de arena. Si se identifican cambios atribuibles a la estructura, se solicitará valoración técnica para determinar las medidas procedentes.
Inspección después de eventos meteorológicos	Después de tormentas, huracanes, marejadas o periodos de oleaje elevado se revisará la estabilidad del muro, el estado de las mallas y las condiciones de la playa. Se restringirá el acceso cuando se detecten daños que representen riesgos.
Protección de los cuerpos de agua	Se verificará que no existan descargas de aguas residuales, productos químicos, residuos o materiales provenientes de la operación hacia la playa o el mar. Cualquier fuga deberá atenderse inmediatamente y registrarse en la bitácora correspondiente.
Pláticas ambientales	El personal operativo recibirá pláticas periódicas sobre manejo de químicos, separación de residuos, atención de derrames, uso eficiente del agua, protección de tortugas marinas y actuación ante contingencias.
Supervisión ambiental	El responsable designado verificará periódicamente el cumplimiento de las medidas ambientales y documentará las condiciones de la zona de alberca, las áreas verdes, el muro de gaviones y el frente costero.
Atención de contingencias	Se contará con números de contacto de Protección Civil, PROFEPA, SEMARNAT y campamentos tortugueros autorizados. Los incidentes relacionados con derrames, fauna, daños al muro o contaminación del agua deberán atenderse y documentarse oportunamente.
Generación de empleos	Para la operación, limpieza, vigilancia y conservación de las instalaciones se mantendrá la contratación de personal, procurando incorporar trabajadores locales que cumplan con el perfil requerido.

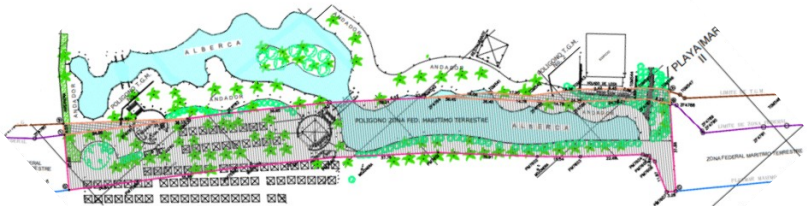
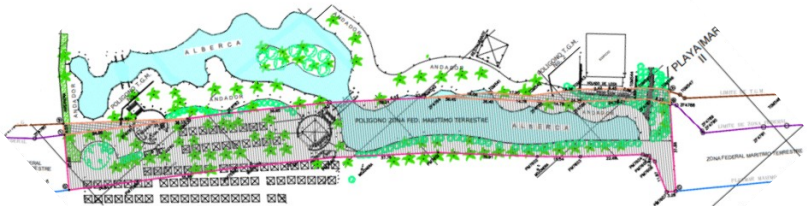
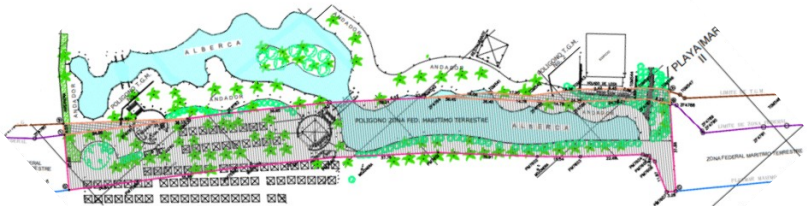


Tabla. Medidas de mitigación para la etapa de mantenimiento.

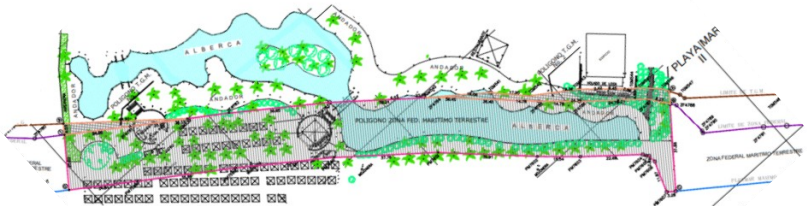
TAPAE DE MANTENIMIENTO	
Medida o acción para la mitigación	**Acciones para implementar y/o verificar**
Mantenimiento preventivo de la zona de alberca	Se realizarán inspecciones periódicas de la alberca, andadores, áreas de estancia, instalaciones eléctricas, mobiliario y servicios complementarios, con el propósito de identificar oportunamente desgaste, fugas o daños.
Mantenimiento de equipos hidráulicos	Las bombas, filtros, tuberías, válvulas y conexiones serán revisadas y limpiadas periódicamente. Los componentes dañados se repararán o sustituirán para evitar fugas, desperdicio de agua y fallas en el sistema de recirculación.
Mantenimiento de instalaciones eléctricas	Las luminarias, conexiones, tableros y equipos eléctricos serán revisados por personal capacitado. Los componentes sustituidos se separarán de los residuos sólidos urbanos y se entregarán a un prestador autorizado cuando sus características lo requieran.
Limpieza y conservación de la alberca	La limpieza del vaso, rejillas, filtros y áreas perimetrales se realizará con productos autorizados y en las cantidades recomendadas por el fabricante. No se permitirá descargar agua de limpieza o sustancias químicas hacia la playa o el mar.
Manejo del agua de retrolavado	El agua generada durante el retrolavado de filtros se conducirá mediante la infraestructura sanitaria existente del Condominio Maestro La Isla Residences. No se descargará sobre la ZOFEMAT, los Terrenos Ganados al Mar, la playa o el medio marino.
Vaciado parcial o total de la alberca	Cuando por mantenimiento resulte indispensable vaciar la alberca, la actividad se programará previamente. El agua se manejará mediante el sistema autorizado del condominio, evitando su descarga directa al frente costero y la generación de escurrimientos o erosión.
Manejo de productos químicos	El cloro, alguicidas, reguladores de pH y productos de limpieza permanecerán en recipientes cerrados, identificados y almacenados en un área techada, ventilada, restringida y con superficie impermeable.



	Se evitará almacenar sustancias incompatibles en un mismo espacio.
Preparación y dosificación de sustancias	Las mezclas y dosificaciones serán realizadas por personal capacitado, utilizando equipo de protección. No se prepararán productos químicos sobre la playa ni cerca de drenajes pluviales o áreas donde puedan infiltrarse al subsuelo.
Prevención de derrames	Durante los trabajos se contará con materiales absorbentes y recipientes para recuperar sustancias derramadas. En caso de contingencia se suspenderá la actividad, se contendrá el producto y los residuos resultantes se manejarán conforme a sus características.
Mantenimiento preventivo del muro de gaviones	Se realizarán inspecciones periódicas para detectar deformaciones, desplazamientos, roturas de malla, corrosión, pérdida de piedra, asentamientos o socavación en la base y extremos de la estructura.
Inspección después de eventos meteorológicos	Después de tormentas, huracanes, marejadas o periodos de oleaje elevado se revisará la estabilidad del muro y las condiciones del frente de playa. Los resultados se documentarán mediante fotografías y anotaciones en la bitácora de mantenimiento, siempre y cuando se encuentre los medios, condiciones y herramientas para la generación de la evidencia.
Reparación de mallas y amarres	En caso de requerirse, los alambres o mallas dañadas serán reparados o sustituidos con materiales de características equivalentes y resistentes al ambiente costero. No se dejarán puntas, fragmentos metálicos o elementos expuestos que puedan afectar a los usuarios o a la fauna.
Reposición de piedra	La reposición se limitará al volumen necesario para recuperar la estabilidad y geometría original de los gaviones. Se utilizará piedra limpia, sana y resistente, sin ampliar la superficie, altura o longitud autorizada del muro.
Restricción de modificaciones	Las actividades de mantenimiento no incluirán ampliaciones, prolongaciones, incremento de altura o cambios en el diseño del muro. Cualquier modificación deberá evaluarse previamente y contar con las autorizaciones correspondientes.
Seguimiento de la playa	Durante el mantenimiento se observarán posibles procesos de erosión, socavación o acumulación atípica de arena frente al



	muro y en sus extremos. Si se identifican alteraciones relacionadas con la estructura, se solicitará una valoración técnica antes de ejecutar acciones correctivas.
Uso de herramientas y equipos	Se priorizará el uso de herramientas manuales. Cuando se requieran equipos mecánicos, éstos deberán encontrarse en buen estado, sin fugas y operar únicamente durante el tiempo necesario y en horario diurno.
Mantenimiento de maquinaria fuera del sitio	El abastecimiento de combustible, cambio de aceite y reparación de maquinaria se efectuarán en talleres o áreas acondicionadas fuera de la playa.
Manejo de residuos de mantenimiento	Las piezas sustituidas, mallas, alambres, tuberías, envases, empaques y demás residuos serán separados y almacenados temporalmente. Los materiales aprovechables se destinarán a reciclaje y los restantes se entregarán a un sitio o prestador autorizado.
Servicios sanitarios para trabajadores	El personal de mantenimiento utilizará los baños de servicio existentes del Condominio Maestro La Isla Residences. Queda prohibido realizar necesidades fisiológicas en la playa, la ZOFEMAT, los Terrenos Ganados al Mar o las áreas de trabajo.
Protección de fauna marina	Antes de realizar reparaciones en el muro o en el frente costero se verificará la ausencia de tortugas marinas, nidos, rastros u otros ejemplares. Si se detecta fauna, se suspenderán temporalmente los trabajos y se avisará a la autoridad o al campamento tortuguero correspondiente. Asimismo, se ejecutarán las actividades propuestas y autorizadas en el programa de vigilancia y protección de las tortugas.
Conservación de áreas verdes	El mantenimiento de la vegetación evitará podas severas y el derribo injustificado de ejemplares. No se utilizarán las áreas verdes para almacenar herramientas, residuos o materiales destinados a la reparación del muro.
Uso de herbicidas y plaguicidas	Se evitará el uso de herbicidas y plaguicidas en áreas próximas a la playa. Cuando su aplicación sea indispensable, se utilizarán productos autorizados de forma puntual y se evitarán días con lluvia o viento.
Control del ruido	Los equipos utilizados durante el mantenimiento se conservarán

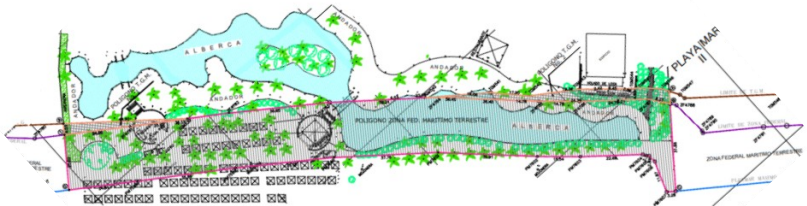


	en buenas condiciones. Los trabajos que generen ruido se realizarán en horario diurno y se evitará el funcionamiento innecesario o simultáneo de equipos.
Limpieza final	Al concluir cada actividad se retirarán herramientas, materiales y residuos. Se verificará que no permanezcan alambres, mallas, sustancias químicas, envases o elementos que puedan ser dispersados por el viento o arrastrados por el oleaje.
Capacitación del personal	El personal recibirá capacitación periódica sobre manejo de productos químicos, prevención de derrames, protección de fauna, separación de residuos, uso de sanitarios y restricciones aplicables al mantenimiento del muro.

Impactos Residuales

Se entiende por impacto residual aquel efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas preventivas, de mitigación o correctivas. En el presente proyecto, la mayoría de los impactos asociados con la preparación del sitio y construcción serán temporales y podrán reducirse mediante la delimitación del área, el manejo adecuado de materiales y residuos, el control del agua de bombeo y la supervisión ambiental. No obstante, la permanencia del muro de gaviones generará efectos que continuarán durante su vida útil.

Modificación del relieve: La excavación, nivelación, colocación del geotextil y construcción del muro modificarán de manera permanente la configuración física de los 533.00 m² destinados a la obra. Aunque la arena extraída será reutilizada para rellenar los laterales y restituir los niveles intervenidos, la presencia de los gaviones sustituirá localmente una superficie arenosa por una estructura de protección. Este efecto se considera residual debido a que permanecerá mientras el muro se encuentre instalado.

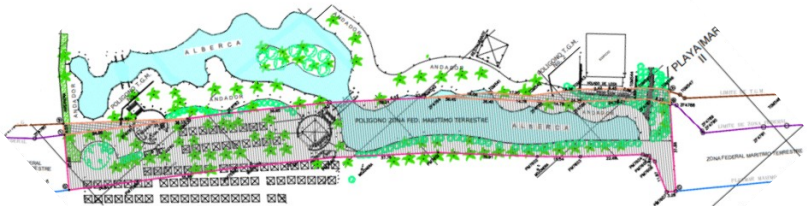


Suelo y sustrato arenoso: La excavación y compactación ligera necesarias para el desplante modificarán localmente la estructura, porosidad y distribución natural de la arena. La colocación del geotextil y del material pétreo limitará la recuperación del sustrato dentro de la superficie ocupada. Las medidas propuestas evitarán que la alteración se extienda fuera del polígono autorizado, pero no eliminarán el cambio producido debajo y alrededor de la estructura.

Dinámica costera: La presencia del muro puede modificar localmente la interacción entre el oleaje, la playa y el transporte de sedimentos. A diferencia de los efectos temporales de la construcción, esta interacción continuará durante la operación de la obra y podría manifestarse mediante acumulación de arena, erosión localizada o socavación en la base y los extremos del muro. Por ello, se mantendrá el seguimiento periódico del perfil de playa y de las condiciones de la estructura, especialmente después de tormentas, huracanes y marejadas. Si se detectan cambios atribuibles al muro, deberá efectuarse una valoración técnica y aplicarse las medidas correctivas correspondientes.

Fauna: Durante los recorridos de la fauna observada corresponde principalmente a especies de aves y mamíferos asociadas con ambientes urbanos y costeros, cuya presencia es ocasional o transitoria. El ruido, movimiento de trabajadores y operación de maquinaria podrían ocasionar su desplazamiento temporal. Una vez concluidas las actividades, este efecto disminuirá; sin embargo, la sustitución permanente de una porción de sustrato arenoso podría reducir localmente su disponibilidad para organismos que utilizan la playa como espacio de tránsito o refugio.

En el caso de las tortugas marinas, no se considera inevitable una afectación residual, debido a que se realizarán recorridos preventivos, se controlará la iluminación y se suspenderán los trabajos ante la presencia de ejemplares, rastros o nidos. No obstante, la permanencia del muro y de la iluminación asociada al desarrollo justifica mantener medidas preventivas durante las temporadas de anidación. Y en caso de detectarse algún ejemplar se ejecutarán las medidas propuestas en el programa de vigilancia y protección de las tortugas, así como se dará el llamado a la autoridad correspondiente o al campamento tortuguero inmediato y sobre todo autorizado por la autoridad para dicha actividad.



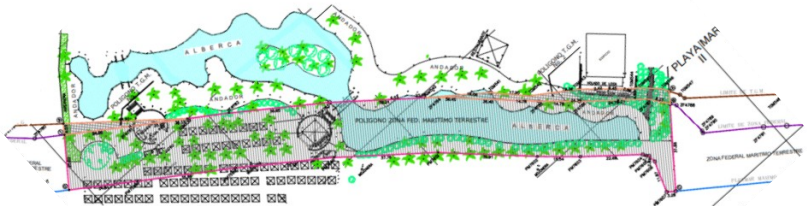
Agua: El riesgo de contaminación por derrames de combustibles, lubricantes o sustancias utilizadas durante la construcción será temporal y estará sujeto a medidas de prevención y atención inmediata. Si las acciones de contención y recuperación se ejecutan oportunamente, no se prevé un impacto residual sobre la calidad del agua. En caso de que una sustancia alcance el subsuelo o el medio marino sin que sea posible su recuperación completa, podría permanecer un efecto residual cuya magnitud dependerá del volumen y las características del contaminante. Por esta razón, el mantenimiento y abastecimiento de maquinaria se realizarán fuera del frente costero y se contará con materiales para atender derrames.

El posible bombeo de agua de infiltración también será temporal. El agua extraída pasará por un sistema de sedimentación o decantación antes de determinar su descarga, con lo que se reducirá el aporte de sólidos suspendidos. No se autorizará su descarga si presenta aceites, combustibles, residuos, coloración anormal o turbidez elevada.

Calidad del aire y ruido: Las emisiones de partículas, gases de combustión y ruido se producirán principalmente durante el transporte de materiales, la excavación y el uso de maquinaria. Estos efectos serán temporales y cesarán al concluir la construcción, por lo que no se consideran impactos residuales relevantes. Durante la operación de la zona de alberca, las emisiones se limitarán al funcionamiento de los equipos electromecánicos existentes, sujetos a mantenimiento periódico.

Paisaje: La incorporación del muro de gaviones producirá un cambio visual permanente en el frente costero. Aunque la utilización de piedra favorecerá parcialmente su integración con el entorno, la estructura continuará siendo perceptible respecto de la condición arenosa actual. En consecuencia, se considera un impacto residual localizado sobre el paisaje.

Operación de la zona de alberca: La generación de residuos, el consumo de agua y energía y el empleo de productos para el tratamiento de la alberca continuarán durante la vida útil del proyecto. Estos efectos corresponden a la operación ordinaria de infraestructura existente y serán controlados mediante sistemas de recirculación y filtración, dosificación adecuada de productos químicos, separación de residuos y mantenimiento preventivo. No se prevén descargas directas hacia la playa o el medio marino.



VI.2 MEDIDAS PUNTUALES A DESARROLLAR EN EL PROYECTO

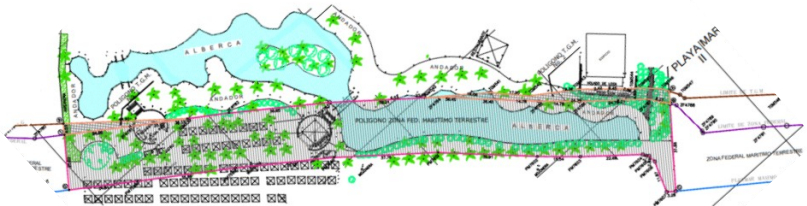
Las medidas puntuales establecidas en este apartado tienen como finalidad prevenir, reducir y controlar los impactos ambientales asociados con la preparación del sitio y construcción del muro de gaviones, así como con la operación y mantenimiento de la zona de alberca y sus instalaciones complementarias.

Su aplicación permitirá mantener las actividades dentro de las superficies evaluadas, evitar la dispersión de materiales y residuos, proteger la calidad del suelo y del agua, disminuir perturbaciones a la fauna y dar seguimiento al comportamiento del muro frente a la dinámica costera. Las medidas serán supervisadas por un responsable ambiental y su cumplimiento se documentará mediante bitácoras, registros fotográficos y comprobantes de manejo de residuos.

Medidas puntuales a desarrollar en el proyecto

Climatología

1. Consultar los pronósticos meteorológicos y las condiciones de marea antes de realizar excavaciones, bombeo, colocación de geotextil, armado o llenado de gaviones.
2. Suspender los trabajos en el frente costero ante lluvias intensas, tormentas, marejadas, oleaje elevado o cualquier condición que pueda ocasionar el arrastre de materiales y residuos.
3. Retirar o asegurar temporalmente la maquinaria, piedra, mallas, geotextiles y demás materiales cuando se pronostiquen eventos hidrometeorológicos.
4. Mantener libres de residuos y materiales los sistemas de drenaje y escurrimientos existentes, sin construir obras adicionales que modifiquen el flujo natural del agua.
5. Después de tormentas, huracanes o marejadas, inspeccionar la estabilidad del muro de gaviones y las condiciones del frente de playa.
6. Mantener en condiciones adecuadas los equipos electromecánicos de la alberca para favorecer su eficiencia y evitar consumos innecesarios de energía.
7. Promover entre los trabajadores el uso racional de la energía eléctrica durante la operación y mantenimiento de las instalaciones.

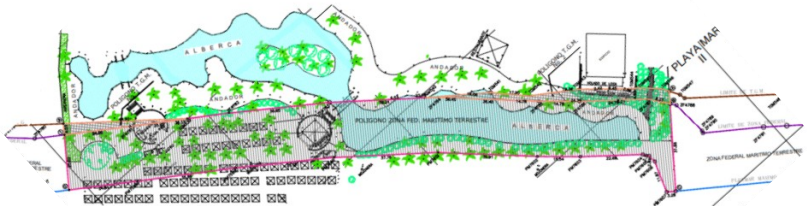


Edafología.

1. Delimitar los 533.00 m² destinados al muro de gaviones y evitar excavaciones, nivelaciones, tránsito de maquinaria o almacenamiento de materiales fuera de esta superficie.
2. Ejecutar la excavación progresivamente y por tramos, conforme a las dimensiones y niveles establecidos en el proyecto ejecutivo.
3. Mantener la arena extraída dentro de un área delimitada y protegida para evitar su dispersión por viento, lluvia u oleaje.
4. Reutilizar la arena limpia en el relleno de los laterales y la parte posterior del muro y en la restitución de los niveles intervenidos.
5. Evitar la compactación innecesaria de superficies de playa ajenas al desplante de la estructura.
6. Prohibir el abastecimiento de combustible, cambio de aceite, lavado y reparación de maquinaria sobre la playa, la ZOFEMAT o los Terrenos Ganados al Mar.
7. Contar con materiales absorbentes, recipientes y herramientas para contener y recuperar posibles derrames.
8. Realizar jornadas de limpieza al término de cada día de trabajo para recuperar alambres, mallas, recortes de geotextil, empaques, costales y fragmentos de piedra.
9. Distribuir contenedores con tapa e identificación para separar los residuos orgánicos, inorgánicos aprovechables y no aprovechables.
10. Almacenar el cloro, alguicidas, reguladores de pH y demás sustancias de mantenimiento en áreas techadas, ventiladas, impermeables y con contención secundaria.

Hidrología.

1. Verificar periódicamente que la red sanitaria de la zona de alberca y los baños de servicio del Condominio Maestro La Isla Residences no presente fugas, tuberías dañadas o conexiones hacia la playa, el subsuelo o el mar.
2. Evitar cualquier descarga directa de aguas residuales, agua de retrolavado, productos químicos o líquidos contaminados hacia la ZOFEMAT, los Terrenos Ganados al Mar o el medio marino.
3. En caso de presentarse agua de infiltración durante la excavación del muro, realizar únicamente el bombeo temporal indispensable para mantener condiciones seguras de trabajo. Esta actividad no tendrá como finalidad el aprovechamiento o consumo de agua subterránea.
4. Conducir el agua bombeada a un sistema de sedimentación o decantación para separar la arena y los sólidos suspendidos.



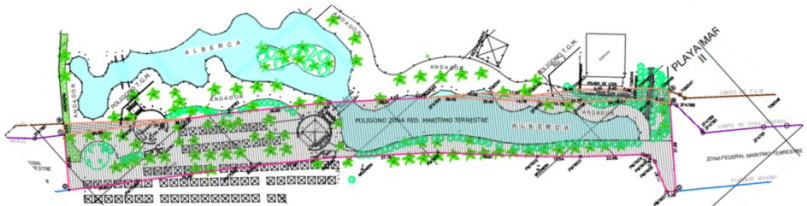
5. Antes de determinar su descarga, verificar que el agua no presente residuos, aceites, combustibles, coloración anormal o turbidez elevada.
6. Realizar, cuando proceda, una descarga gradual y controlada sobre una superficie estable, evitando la formación de cárcavas y el arrastre de sedimentos hacia el mar.
7. Suspender la descarga cuando se identifiquen indicios de contaminación y manejar el agua mediante una alternativa autorizada.
8. Monitorear el consumo de agua de la alberca y revisar periódicamente bombas, filtros, tuberías, válvulas y conexiones para detectar fugas.
9. Conducir el agua de retrolavado, limpieza o vaciado de la alberca mediante la infraestructura sanitaria existente y conforme al sistema autorizado del condominio.

Dinámica costera y estabilidad del muro

1. Construir el muro conforme a las dimensiones, alineamientos, niveles y materiales establecidos en el proyecto ejecutivo, sin ampliar su longitud, altura o superficie.
2. Instalar correctamente el geotextil para separar el material pétreo del terreno natural y reducir la pérdida de partículas finas.
3. Utilizar piedra limpia, sana y resistente a la abrasión y a las condiciones del ambiente costero.
4. Verificar el cierre, unión, alineación y colocación de tensores en los módulos para prevenir deformaciones o desplazamientos.
5. Inspeccionar periódicamente el muro para detectar roturas de malla, corrosión, pérdida de piedra, asentamientos o exposición de alambres.
6. Dar seguimiento a posibles procesos de erosión, socavación o acumulación atípica de arena frente al muro y en sus extremos.
7. Solicitar una valoración técnica cuando se detecten alteraciones que puedan estar relacionadas con la presencia de la estructura.
8. Limitar las reparaciones a la restitución de las condiciones originales del muro. Cualquier ampliación o modificación deberá contar previamente con las autorizaciones correspondientes.

Vegetación

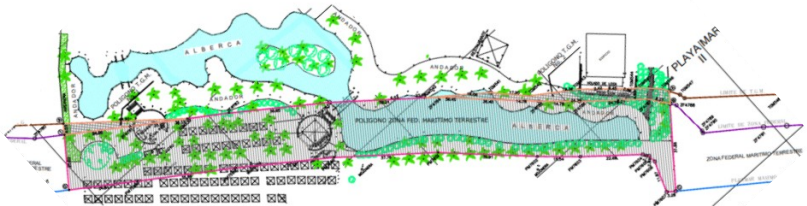
1. Conservar la vegetación ornamental y costera localizada en las áreas colindantes al proyecto.
2. Prohibir el almacenamiento de materiales, residuos o herramientas sobre las áreas verdes.
3. Evitar podas severas, derribo de ejemplares o remoción de vegetación que no resulte indispensable.



4. Evitar el uso de herbicidas y plaguicidas en las áreas próximas a la playa. Cuando sea indispensable aplicar algún producto, deberá estar autorizado y utilizarse de forma puntual.
5. No introducir especies invasoras. Cuando se requiera sustituir algún ejemplar, se priorizarán especies nativas compatibles con las condiciones ambientales del sitio.

Fauna silvestre y marina

1. Realizar recorridos preventivos antes del inicio de las actividades de excavación, ingreso de maquinaria y movimiento de materiales.
2. Suspender temporalmente los trabajos cuando se detecte fauna dentro del frente de obra, permitiendo su desplazamiento natural hacia una zona segura.
3. Prohibir la captura, persecución, hostigamiento, alimentación, extracción, lesión o sacrificio de fauna silvestre por parte de trabajadores, residentes y visitantes.
4. Evitar proporcionar alimento a perros y gatos ferales para no favorecer su permanencia y posible depredación de fauna nativa.
5. Mantener limpias las instalaciones y los contenedores cerrados para evitar la atracción de fauna oportunista.
6. Realizar recorridos en el frente de playa durante la temporada de anidación de tortugas marinas para detectar ejemplares, rastros o nidos.
7. En caso de localizar una tortuga marina o un nido, restringir las actividades en el punto y notificar a la autoridad competente o al campamento tortuguero autorizado.
8. Prohibir que los trabajadores manipulen, capturen, trasladen o reubiquen ejemplares o nidos sin autorización.
9. Orientar las luminarias hacia las instalaciones y evitar la dispersión de luz hacia la playa y el mar, particularmente durante la temporada de anidación.
10. Ejecutar los trabajos de construcción preferentemente durante el día.
11. Reducir el uso de plásticos desechables y evitar que residuos sólidos o sustancias químicas alcancen el ambiente marino.
12. Implementar el Programa de Conservación, Vigilancia y Protección de Tortugas Marinas cuando se registre su presencia o durante la temporada de anidación.



Calidad del aire

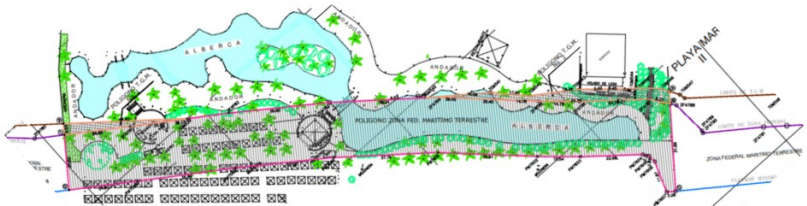
1. Cubrir con lonas los vehículos que transporten arena, piedra u otros materiales susceptibles de dispersarse.
2. Verificar que las cargas no excedan la capacidad de los vehículos y que no se produzcan derrames durante el traslado.
3. Limitar la velocidad de circulación dentro del proyecto para reducir la generación de polvo.
4. Aplicar humectación moderada únicamente cuando exista generación de partículas, evitando encharcamientos y escurrimientos hacia la playa.
5. Mantener la maquinaria en condiciones mecánicas adecuadas y apagar los equipos cuando no se encuentren en uso.
6. Mantener las áreas operativas limpias y libres de residuos que puedan generar olores desagradables.

Ruido

1. Realizar las actividades de construcción y mantenimiento que generen ruido en horario diurno.
2. Mantener en condiciones adecuadas la maquinaria, bombas, filtros y equipos electromecánicos.
3. Evitar el funcionamiento simultáneo o innecesario de equipos.
4. Programar las actividades de mantenimiento para reducir molestias a residentes, visitantes y propiedades colindantes.
5. Mantener los niveles de los equipos de sonido dentro de condiciones que no ocasionen perturbaciones innecesarias en el frente costero.

Manejo de residuos

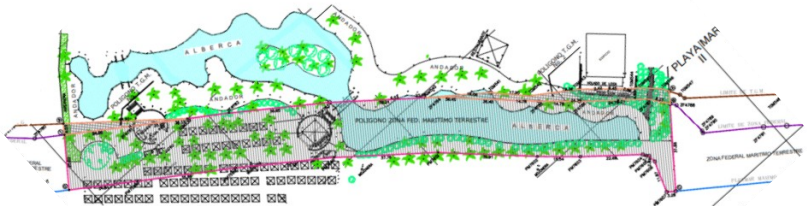
1. Separar los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos conforme a sus características.
2. Utilizar los contenedores e instalaciones de servicio existentes del condominio para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos.
3. Retirar periódicamente los residuos y entregarlos al servicio municipal o a prestadores autorizados.
4. Colocar los residuos peligrosos eventuales en recipientes cerrados, compatibles e identificados.
5. Almacenar temporalmente los residuos peligrosos en un área techada, impermeable, restringida y con contención secundaria, fuera de la playa.



6. Entregar los residuos peligrosos a una empresa autorizada por la SEMARNAT y conservar los comprobantes correspondientes.
7. Prohibir la quema, entierro o abandono de residuos en el área del proyecto.

Medio socioeconómico

1. Priorizar la contratación de personal local que cumpla con el perfil requerido para la construcción, operación, limpieza, vigilancia y mantenimiento.
2. Promover la contratación de proveedores y prestadores de servicios locales para el transporte y suministro de materiales.
3. Proporcionar condiciones adecuadas de seguridad, higiene y equipo de protección al personal.
4. Impartir pláticas ambientales a los trabajadores sobre manejo de residuos, protección de fauna, atención de derrames y restricciones del proyecto.
5. Promover entre residentes y visitantes el uso responsable de las instalaciones recreativas y la conservación del frente costero.
6. Mantener las áreas libres de acumulaciones de residuos para evitar la formación de tiraderos clandestinos y conservar la calidad ambiental y paisajística del sitio.
7. Llevar una bitácora ambiental con las actividades realizadas, incidencias detectadas, medidas correctivas aplicadas, residuos generados y evidencia fotográfica.



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

La elaboración de pronósticos sobre escenarios permite visualizar cómo podrían evolucionar las presiones ambientales a lo largo del tiempo, con el propósito de anticipar el impacto potencial a largo plazo derivado de las decisiones relacionadas con un proyecto determinado. Para construir estos escenarios, se toman como base las tendencias históricas identificadas en la zona de estudio, considerando tanto la posibilidad de que dichas tendencias continúen en el futuro, como la existencia de factores que puedan modificarlas, ya sea por cambios en las políticas públicas, el desarrollo urbano, la variabilidad climática o nuevas dinámicas socioeconómicas.

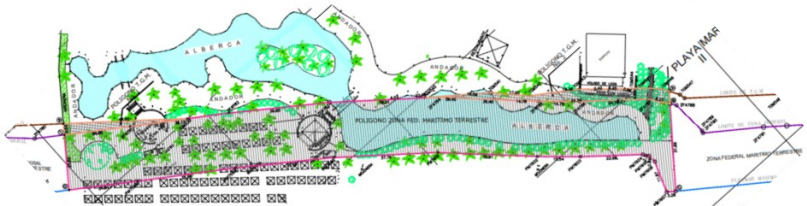
Desde un enfoque metodológico, un escenario se entiende como el conjunto de condiciones futuras y las trayectorias de eventos necesarias para pasar de la situación actual a la futura, de acuerdo con la definición de J. C. Bluet y J. Zemor (1970). Es fundamental que este conjunto de eventos mantenga una coherencia interna que permita generar escenarios plausibles y funcionales para apoyar la toma de decisiones.

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



Figura. Infograma de método de los escenarios.

Los escenarios pueden clasificarse de acuerdo con su naturaleza o su grado de probabilidad, adoptando categorías tales como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos. Esta clasificación permite establecer diferentes posibilidades de evolución del entorno ante la realización proyecto, facilitando la toma de decisiones estratégicas.



En este sentido los escenarios posibles que se plantean con el proyecto zona de alberca del Condominio Maestro La Isla Residences; 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.

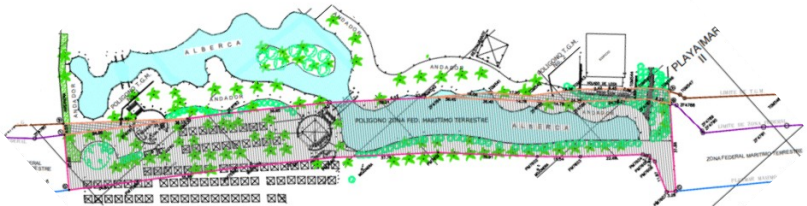
El escenario sin proyecto considera que la zona de alberca y sus instalaciones existentes continúan en el sitio, pero no se construye el muro de gaviones de 533.00 m². Por ello, no se realizarían excavaciones, bombeo, colocación de geotextil ni manejo de piedra y mallas, y se conservaría la superficie arenosa actual.

La ausencia del muro evitaría la modificación del sustrato, el cambio visual y posibles efectos sobre el movimiento de sedimentos. Sin embargo, la infraestructura permanecería expuesta al oleaje, las mareas altas y la erosión, lo que podría ocasionar daños, mayores necesidades de mantenimiento o cierres temporales de la zona recreativa.

La operación de la alberca podría continuar mientras existan condiciones de seguridad. Por tanto, este escenario evita los impactos de construcción, pero no atiende la exposición actual de las instalaciones frente a la dinámica costera.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto sin adecuado seguimiento e implementación de medidas preventivas y de mitigación.

En este escenario se construye el muro de gaviones y continúa la operación de la zona de alberca, pero sin aplicar correctamente las medidas ambientales. Durante la obra podrían presentarse dispersión de residuos, derrames de combustibles, incremento de turbidez por el bombeo, afectación de vegetación colindante y perturbación temporal de fauna.



La falta de supervisión también podría ocasionar la ocupación de superficies fuera de los 533.00 m² evaluados, así como un manejo inadecuado de piedra, mallas, geotextil y arena producto de la excavación.

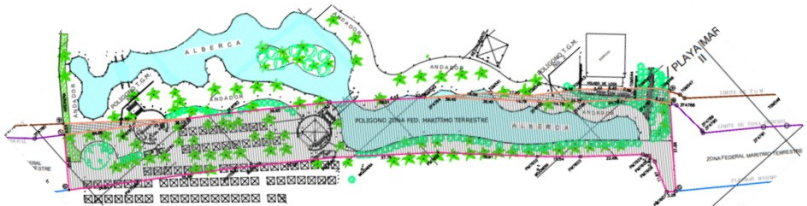
Durante la operación, la ausencia de inspecciones y mantenimiento podría generar roturas de malla, pérdida de piedra, socavación y acumulación o erosión de arena en los extremos del muro. Estas condiciones incrementarían los impactos sobre la playa y podrían reducir la seguridad y funcionalidad de la obra.

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

La ejecución del proyecto considera la construcción del muro de gaviones dentro de los 533.00 m² evaluados y la continuidad de la operación y mantenimiento de la zona de alberca. La aplicación de las medidas ambientales permitirá evitar que las actividades se extiendan fuera de las superficies autorizadas.

Durante la construcción se controlarán la excavación, el bombeo de agua, el almacenamiento de materiales y la generación de residuos. La arena limpia será reutilizada en el relleno de la estructura y el agua bombeada pasará por un sistema de sedimentación antes de determinar su descarga. También se realizarán recorridos preventivos para proteger la fauna y la vegetación colindante.

Durante la operación se mantendrá el manejo adecuado de los residuos, productos químicos y agua de la alberca. Las luminarias serán orientadas para evitar su dispersión hacia la playa y el mar, especialmente durante la temporada de anidación de tortugas marinas. El muro será inspeccionado periódicamente y después de tormentas o marejadas, verificando posibles roturas, desplazamientos, socavación o acumulación de arena. Con estas medidas, los impactos temporales disminuirán al concluir la construcción y los efectos permanentes quedarán limitados principalmente a la ocupación y modificación de los 533.00 m² del frente costero.



VII.4. Programa de vigilancia ambiental.

El compromiso del promovente es el salvaguardar los recursos naturales durante la operación y mantenimiento del proyecto, es por eso que dentro del presupuesto destinado a este proyecto se destinaran 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

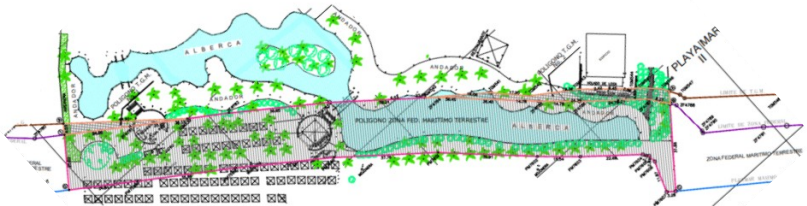
a) Identificar que se implementen las medidas de mitigación y compensación ambiental.

b) Supervisar que no haya afectaciones al medio natural, que se considere en los impactos ambientales descritos en el estudio.

c) 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 el proyecto, 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.

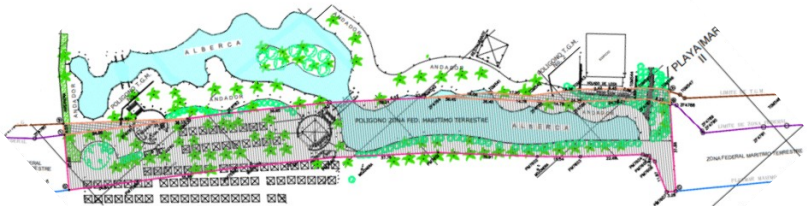
Tabla. Actividades del Programa de Vigilancia Ambiental.

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 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.



Asimismo, un adecuado manejo de aguas residuales y supervisión y mantenimiento constante a los sistemas de conexión para evitar filtraciones al subsuelo y daño al ambiente.

Se identificaron impactos positivos tanto en el ambiente como en las comunidades aledañas:

a) Se contratarían empresas locales para la realización de servicios específicos.

b) Generación de fuentes de empleo temporales y permanentes, que formen una fuente de ingreso para la comunidad local.

c) Derrama económica en la zona y municipio, que se encuentre el proyecto.

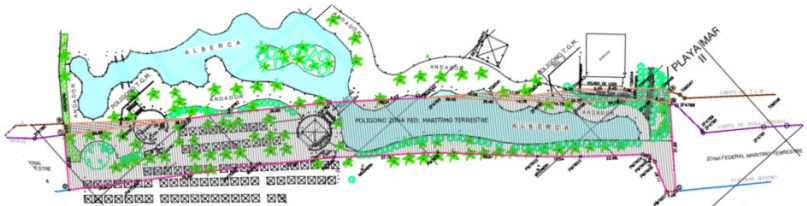
VII.6. Conclusiones.

El análisis de los distintos escenarios evaluados en el presente estudio pone en evidencia la importancia de ejecutar el proyecto de “Zona de Alberca del Condominio Maestro La Isla Residences” para la economía local, con estricto apego a las medidas preventivas y de mitigación propuestas.

El escenario sin proyecto representa una continuidad de las problemáticas existentes, como la pérdida de oportunidades económicas para la comunidad. Por otro lado, la ejecución del proyecto sin una adecuada supervisión ambiental implicaría riesgos significativos para el entorno natural, la infraestructura propuesta, y el tejido social local, comprometiendo su viabilidad técnica y social.

En contraste, la realización del proyecto con la implementación adecuada de las medidas ambientales y la operación de un Programa de Vigilancia Ambiental eficaz permitiría alcanzar beneficios tangibles en la protección del ecosistema costero, la mejora de la accesibilidad universal, la creación de empleos, y el fortalecimiento del atractivo turístico de la zona. Además, este enfoque garantiza el cumplimiento del marco legal ambiental aplicable y promueve un modelo de desarrollo sustentable y equitativo.

Por lo tanto, se concluye que el proyecto, ejecutado bajo los lineamientos ambientales establecidos en esta Manifestación de Impacto Ambiental, no solo es viable, sino deseable, al representar una solución integral que armoniza la conservación ecológica con el desarrollo social y económico del municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.



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 M. María Cristal Rentería Hernández

VIII.1.1. Planos definitivos

Como Anexo, se incluyen los siguientes planos del proyecto:

- Plano delimitación de zona federal y terrenos ganados al mar

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.

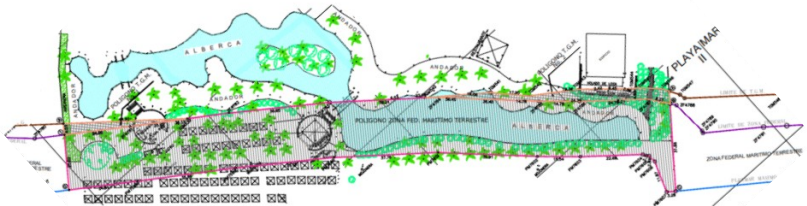
VIII.2. Otros anexos

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) de la empresa (Anexo).
3. Copia certificada del Acta Constitutiva No.64,737(Anexo)
4. Copia certificada del Poder General, No. 2,460. (Anexo)
5. Copia certificada del Régimen de Propiedad en Condominio, No.33,532. (Anexo)



VIII.3. Glosario de términos

Abundancia: Número de individuos de una especie presentes en un área determinada.

Acuífero: Formación geológica capaz de almacenar y transmitir agua subterránea.

Aguas residuales: Aguas que han sido utilizadas en actividades humanas y requieren tratamiento antes de su disposición.

Alberca: Estructura hidráulica destinada al almacenamiento de agua para fines recreativos.

Ambiente: Conjunto de elementos naturales y artificiales que interactúan con los seres vivos.

Área de influencia: Espacio geográfico donde pueden presentarse impactos derivados del proyecto.

Área de servicios: Instalaciones complementarias destinadas a satisfacer las necesidades de los usuarios.

Área verde: Superficie cubierta por vegetación con funciones ecológicas y paisajísticas.

Biodiversidad: Variedad de organismos vivos presentes en una región.

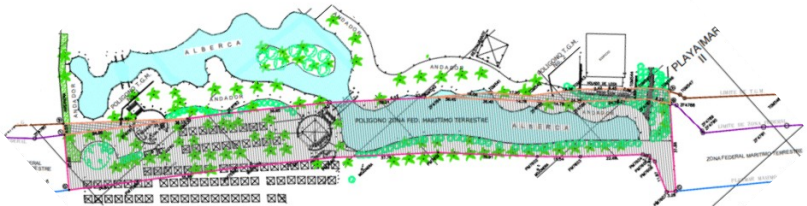
Calidad ambiental: Estado de conservación de los componentes ambientales.

Calidad del agua: Características físicas, químicas y biológicas que determinan su aptitud para un uso específico.

Capacidad instalada: Número máximo de usuarios que pueden utilizar las instalaciones.

Cloración: Aplicación de cloro para la desinfección del agua.

Cobertura vegetal: Conjunto de especies vegetales presentes en un sitio.



Conservación: Protección y manejo de los recursos naturales para garantizar su permanencia.

Contaminación: Alteración negativa del ambiente por la incorporación de sustancias o energía.

Control ambiental: Acciones destinadas a prevenir o reducir impactos al ambiente.

Drenaje sanitario: Sistema para conducir aguas residuales hacia su tratamiento o disposición final.

Drenaje pluvial: Sistema para captar y conducir aguas de lluvia.

Ecosistema: Sistema formado por organismos vivos y su entorno físico.

Educación ambiental: Proceso orientado a fomentar la protección del ambiente.

Emisión: Liberación de sustancias o energía al ambiente.

Erosión: Desgaste y pérdida de suelo por agentes naturales o actividades humanas.

Especie: Grupo de organismos con características similares capaces de reproducirse entre sí.

Especie nativa: Organismo originario de una región determinada.

Fauna: Conjunto de especies animales presentes en un área.

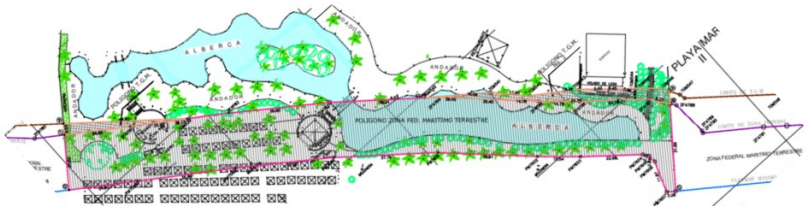
Filtración: Proceso de remoción de partículas suspendidas en el agua.

Flora: Conjunto de especies vegetales presentes en una región.

Hábitat: Lugar donde una especie desarrolla su ciclo de vida.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por una actividad humana o fenómeno natural.

Impacto acumulativo: Efecto resultante de la suma de varios impactos a través del tiempo.



Impacto residual: Impacto que permanece después de aplicar medidas de mitigación.

Infraestructura: Obras e instalaciones necesarias para la operación del proyecto.

Manejo ambiental: Aplicación de medidas para prevenir, controlar o compensar impactos.

Manejo de residuos: Acciones para la recolección, almacenamiento y disposición adecuada de residuos.

Mantenimiento: Actividades destinadas a conservar la funcionalidad de las instalaciones.

Mantenimiento correctivo: Reparación de equipos o infraestructura dañada.

Mantenimiento preventivo: Acciones programadas para evitar fallas.

Medida de mitigación: Acción destinada a reducir los impactos ambientales negativos.

Monitoreo ambiental: Seguimiento periódico de las condiciones ambientales.

Paisaje: Percepción visual del conjunto de elementos naturales y construidos.

Parámetro ambiental: Indicador utilizado para evaluar la calidad de un componente ambiental.

Plan de manejo ambiental: Documento que establece medidas para prevenir y controlar impactos.

Recurso natural: Elemento de la naturaleza susceptible de aprovechamiento.

Reciclaje: Proceso mediante el cual los residuos son transformados para su reutilización.

Residuo sólido urbano: Desecho generado por actividades domésticas, comerciales o recreativas.

Reutilización: Empleo de materiales o productos para un nuevo uso sin transformación significativa.



Riesgo ambiental: Probabilidad de ocurrencia de un evento que cause daños al ambiente.

Seguridad e higiene: Medidas destinadas a proteger la salud de usuarios y trabajadores.

Sistema de bombeo: Equipo utilizado para impulsar agua dentro de la infraestructura hidráulica.

Sistema de filtrado: Conjunto de equipos destinados a mantener la calidad del agua.

Suelo: Capa superficial de la corteza terrestre que sustenta la vegetación y las actividades humanas.

Tratamiento de agua: Procesos físicos o químicos destinados a mejorar la calidad del agua.

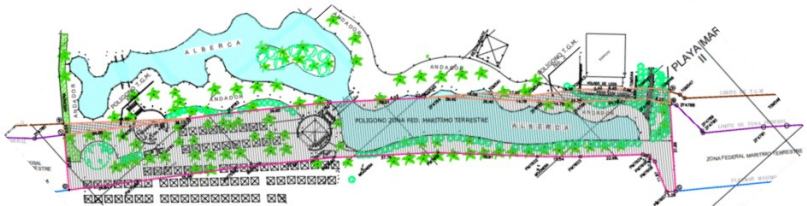
Usuario: Persona que utiliza las instalaciones del proyecto.

Vegetación: Conjunto de especies vegetales presentes en un área determinada.

Vida útil: Periodo durante el cual una obra o instalación cumple adecuadamente su función.

Vigilancia ambiental: Supervisión del cumplimiento de las medidas ambientales establecidas.

Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT): Franja de veinte metros de ancho de tierra firme contigua a las playas del litoral mexicano.



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

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability: Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

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.

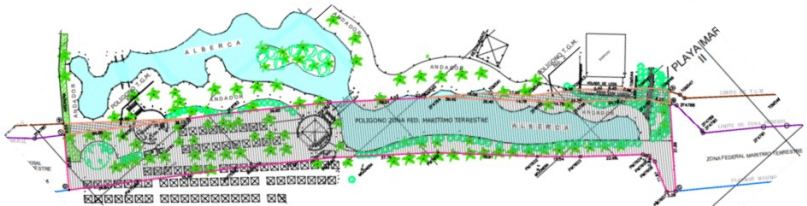
GR y SCT 2015, Gobierno de la República, Secretaría de Comunicaciones y Transportes; Los Puentes de México 1985- 2014, Primera edición, Mayo 2015.

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.

DOF, 2019. ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Turístico General del Territorio.

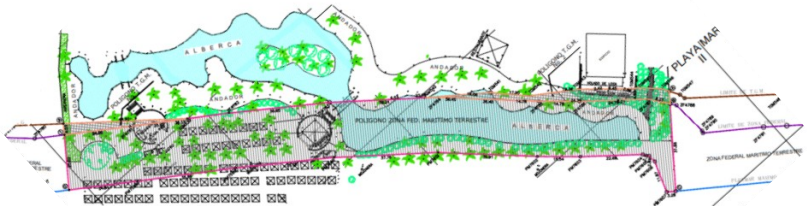
SEMARNAT, Dirección de Geomática, (2004). 'Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000.', escala: 1:250000. México, Distrito Federal.

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.

Botello, Francisco, Sánchez-Cordero, Víctor, & Ortega-Huerta, Miguel A. (2015). Disponibilidad de hábitats adecuados para especies de mamíferos a escalas regional (estado de Guerrero) y nacional (México). *Revista mexicana de biodiversidad*, *86*(1), 226-237. https://doi.org/10.7550/rmb.43353

NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana de especies en riesgo en México. Modificación del Anexo Normativo III. Publicada el 14 de noviembre de 2019.

Arriaga, L., Espinoza, J. M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L., & Loa, E. (2000).



Viva Natura Field Guide to the Amphibians, Reptiles, Birds and Mammals of Western Mexico.

Guía de campo utilizada para la identificación de especies en campo.
Peterson, R. T., & Chalif, E. L. (2008). Aves de México: Guía de campo. Editorial Diana.

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2020). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB).
Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2021). Guía de identificación de fauna silvestre en México.

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.

1ReddeBiologíayConservacióndeVertebrados,InstitutodeEcologíaA.C.,CarreteraAntiguaaCoatepec351,ElHaya,Xalapa91070,Ver.,México

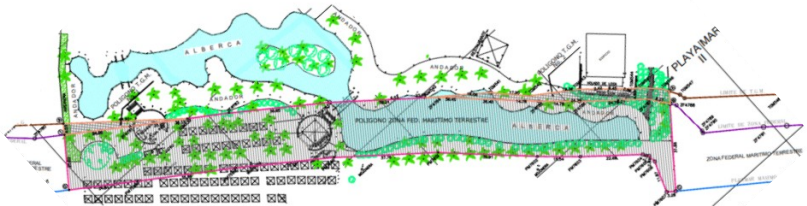
IUCN (International Union for Conservation of Nature). (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. Disponible en: www.iucnredlist.org

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2021). Informe sobre el Estado del Medio Ambiente en México.

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).

Almazán-Catalán, J. A., Sánchez-Hernández, C., & Romero-Almaraz, M. L. (2005). Diversidad y distribución de mamíferos en Guerrero, México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 76, 173-189.

Almazán-Núñez, R. C., et al. (2017). Aves del Estado de Guerrero: Diversidad y distribución. Acta Zoológica Mexicana, 33(1), 45-62.



Botello, F., et al. (2015). Mamíferos de México: Distribución y conservación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Navarro, A. G. (1998). Diversidad de aves en México y su distribución. Fondo de Cultura Económica, México.

CONANP – Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2024). *Programa Nacional para la Conservación de Tortugas Marinas*. Gobierno de México.

CONABIO – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2024). *Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB)*. Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx

Márquez-Millán, R., & Van Dissel, H. (1982). *Distribución y biología de las tortugas marinas en México*. Instituto Nacional de la Pesca, México.

Márquez-Millán, R. (1990). *Fauna de Tortugas Marinas de México*. Instituto Nacional de la Pesca – SEMARNAT.

NOM-059-SEMARNAT-2010. (2019). *Modificación del Anexo Normativo III de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo*. Diario Oficial de la Federación, 14 de noviembre de 2019.

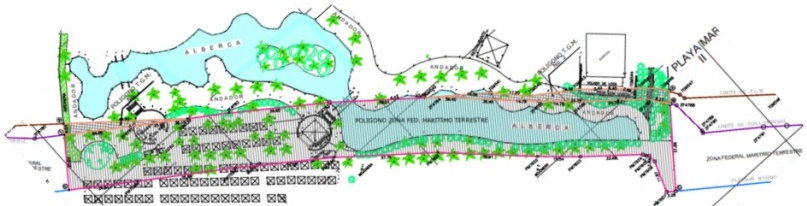
Sánchez, O., Pineda, M. A., Benítez, H., Berlanga, H., & Rivera-Téllez, E. (2015). *Guía de identificación para las aves y mamíferos silvestres de mayor comercio en México protegidos por la CITES*, 2ª Edición, Volumen II: Mamíferos. SEMARNAT – CONABIO, México.
Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press.

Simpson, E. H. (1949). *Measurement of diversity*. Nature, 163(4148), 688.

Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing, Oxford.

Margalef, R. (1958). *Information theory in ecology*. General Systems, 3, 36–71.

Secretaría de Turismo Municipal de Acapulco, 2026.



Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), 2020; Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez, Guerrero 2020.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 1981. Ortofoto Digital, escala 1:20,000. Consultada mediante acervo cartográfico histórico del INEGI.

INEGI, 1995. Ortofoto Digital E14C57E, escala 1:20,000, resolución de 2 metros.

INEGI, 1995. Ortofoto Digital E14C57E, escala 1:20,000, resolución de 2 metros.

Secretaría de Marina (SEMAR), 2001. Carta Náutica SM523.5, Acapulco y proximidades.

