RESUMEN EJECUTIVO

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

El proyecto *"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA DE PLAYA EN CHABIHAU, YOBAÍN",* es promovido por el **C. JOSÉ ENRIQUE ROSADO RAMÍREZ,** el responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, es la empresa COMBIOCON S.A. DE C.V., teniendo como responsable técnico a la [redacted]

INFORMACIÓN GENERAL, NOMBRE Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se pretende desarrollar en el predio de tipo Urbano con número 1116, ubicado en la calle 15 del Fraccionamiento Brisas de Chabihau, en la localidad de Chabihau, Entidad Federativa: Yucatán, Municipio: Yobaín. El predio cuenta con una superficie de 400 m^2.

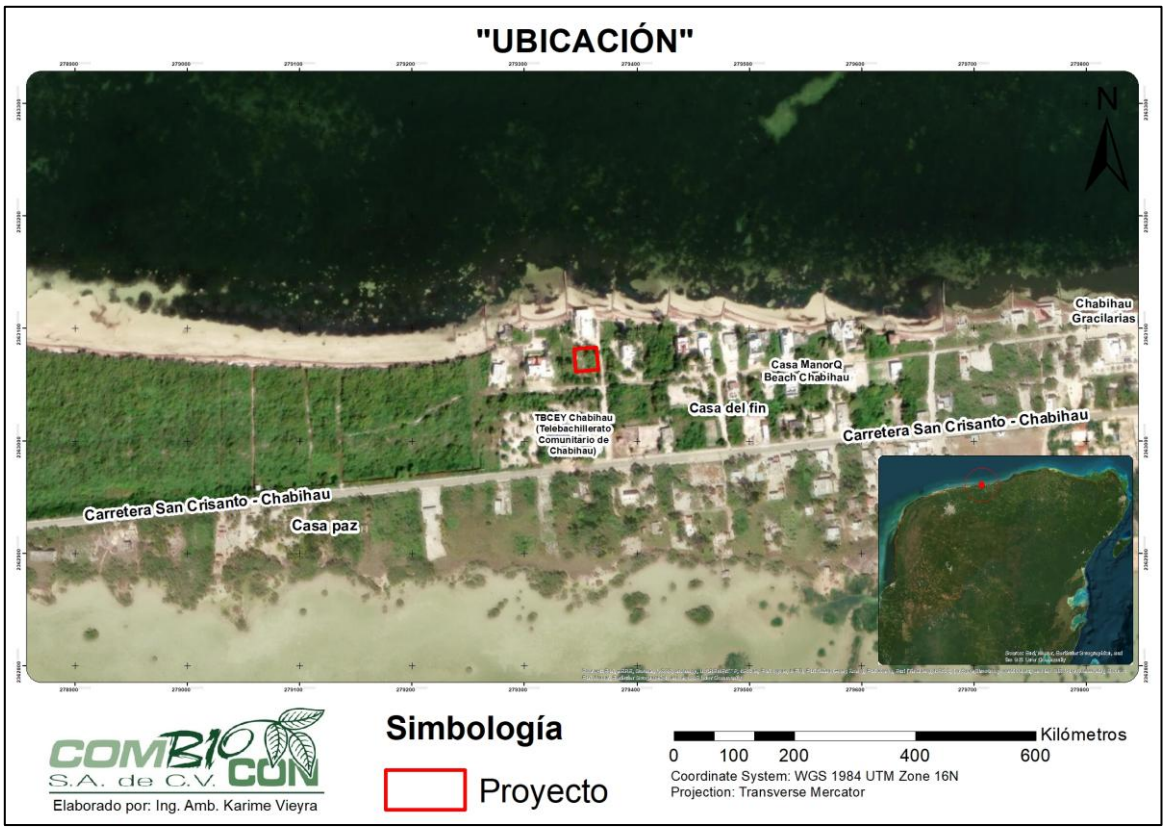

Figura I.1. Ubicación del predio para el desarrollo del proyecto.

Tabla I.1. Coordenadas de ubicación del predio para el desarrollo del proyecto (UTM, Datum WGS 1984, Zona 16N).

VÉRTICE	X	Y
1	279364.1943	2363083.3606
2	279344.2615	2363081.7226

VÉRTICE	X	Y
3	279345.8995	2363061.7898
4	279365.8323	2363063.4278

El proyecto denominado ***"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA DE PLAYA EN CHABIHAU, YOBAÍN",*** contempla la construcción y posterior operación de una vivienda unifamiliar destinada al descanso y ocupación de sus futuros propietarios, así como la habilitación de áreas complementarias necesarias para su adecuado funcionamiento, incluyendo áreas de conservación en porcentajes acordes con la normatividad aplicable. El proyecto se desarrollará considerando las características propias del entorno costero donde se localiza el predio, procurando que las obras y actividades previstas mantengan compatibilidad con las condiciones urbanas y ambientales presentes en la zona.

La vivienda proyectada contará con tres niveles: Nivel 0, Planta Baja y Planta Alta, además, contará con espacios acordes con sus necesidades operativas y funcionales requeridas. Asimismo, se contempla la incorporación de infraestructura destinada a garantizar la disponibilidad de servicios básicos durante la etapa operativa, incluyendo suministro de energía eléctrica, abastecimiento de agua potable e instalaciones sanitarias para el manejo de las aguas residuales generadas por la ocupación de la vivienda, para lo cual se prevé la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales.

El proyecto se pretende desarrollar en el **predio de tipo Urbano con número 1116, ubicado en la calle 15 del Fraccionamiento Brisas de Chabihau,** en la localidad de Chabihau, municipio de Yobaín, estado de Yucatán. Dicho predio cuenta con una superficie legal de **400 m^2**, la cual será destinada al desarrollo de las obras y actividades contempladas como parte del proyecto.

Respecto a las características observadas en el entorno, se identifican distintos elementos asociados al crecimiento habitacional y turístico que se ha desarrollado en la zona costera de Chabihau durante los últimos años. En este sentido, se observan viviendas unifamiliares, establecimientos de hospedaje temporal, restaurantes y demás servicios orientados principalmente a actividades recreativas, turísticas y de descanso asociadas a la cercanía con la playa. Entre los elementos identificados en las inmediaciones del predio destaca la presencia del Telebachillerato Comunitario de Chabihau (TBCEY), localizado al sur del sitio, así como diversas viviendas y desarrollos habitacionales utilizados de manera temporal o vacacional.

Asimismo, en el entorno inmediato se observan vialidades de arena compactada y la carretera San Crisanto - Chabihau, la cual constituye una de las principales vías de comunicación de la zona y permite el acceso y conexión con distintas localidades costeras y áreas cercanas. Estas vialidades son utilizadas diariamente tanto por habitantes locales como por visitantes que se desplazan hacia las zonas de playa y servicios turísticos existentes.

Respecto a las colindancias del predio, al norte y oeste, así como sus proximidades, corresponden a viviendas unifamiliares, al sur se observa vegetación secundaria seguido de una vialidad de arena compactada, al igual que el este con otra vialidad. Considerando las características del proyecto y las condiciones identificadas en el entorno, se prevé que la vivienda unifamiliar y sus áreas complementarias puedan integrarse de manera compatible con la dinámica existente de la zona.

Respecto a los niveles de la vivienda de playa, se indica que el denominado Nivel 0 prevé ser establecido a -1.20 metros del nivel del suelo, contando con terraza, sala de TV, bodega y sanitario. En cuanto a la Planta Baja, a continuación, se exhibe la Tabla de Ocupación del proyecto, para posteriormente describir cada concepto.

Tabla I.2. Superficies de ocupación del proyecto en su Planta Baja.

CONCEPTO		SUPERFICIE (m2)		PORCENTAJE (%)	
PREDIO		**400**		**100**	
OCUPACIÓN CASA DE PLAYA	SUPERFICIE OCUPADA (Construcción Nivel terreno)	149.37	254.53	37.34	63.63
	SUELO NATURAL COMPACTADO POR CIRCULACIONES PEATONALES	47.21		11.80	
	SUELO NATURAL COMPACTADO POR CIRCULACIÓN DE AUTOS	25.15		6.29	
	ESTACIONAMIENTO	25.00		6.25	
	PISCINA	7.80		1.95	
ÁREA DE CONSERVACIÓN		145.47		36.37	

Así, los conceptos del proyecto pueden ser englobados en dos áreas principales: 1) Ocupación casa de playa y 2) Área de conservación.

1. OCUPACIÓN CASA DE PLAYA

La superficie destinada a los espacios funcionales de la casa de playa corresponde a **254.53 m²**, lo que representa el **63.63%** del predio. De manera más puntual, se indica lo siguiente:

1.1. SUPERFICIE OCUPADA (CONSTRUCCIÓN NIVEL TERRENO)

Este concepto corresponde a la infraestructura de la casa de playa como tal, dónde se distribuirán dos recámaras, dos sanitarios, cocina, comedor, sala, vestíbulo, andador y acceso de servicio. Lo anterior en una superficie de 149.37 m^2 que representa el 37.34% del predio.

1.2. SUELO NATURAL COMPACTADO POR CIRCULACIONES PEATONALES

Tal como su nombre lo indica, esta superficie permanecerá en condiciones naturales, conservando el suelo arenoso existente. Sin embargo, debido a que se destinará como área de circulación peatonal para los futuros habitantes de la casa de playa, se considera dentro de la superficie de ocupación del proyecto. El área proyectada para este uso corresponde a 47.21 m², equivalente al 11.80% de la superficie total de la poligonal.

1.3. SUELO NATURAL COMPACTADO POR CIRCULACIÓN DE AUTOS

Su función es similar a la descrita en el apartado anterior; sin embargo, esta superficie estará destinada al acceso vehicular hacia el área de estacionamiento, manteniendo igualmente las

condiciones de suelo natural existentes. El área considerada para este componente corresponde a 25.15 m², equivalente al 6.29% de la superficie total del predio. No se omite mencionar que, en esta superficie, se prevé la colocación de manera subterránea de la cisterna de la casa de playa.

1.4. ESTACIONAMIENTO

El área para estacionamiento contará con una superficie de 25.00 m^2, lo que representa el 6.25% del polígono del proyecto. Es conveniente mencionar que, de manera subterránea a esta superficie, se colocará el sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para la casa de playa.

1.5. PISCINA

La piscina contemplada como parte de la vivienda contará con una superficie de 7.80 m2, lo que representa apenas el 1.95% de la poligonal.

2. ÁREA DE CONSERVACIÓN

Superficie que se preservará con sus condiciones de vegetación y suelos naturales existente, con un área de **145.47 m²**, lo que equivale al **36.37%** de la totalidad del predio. Lo anterior se ajusta a lo indicado en Cálculo de la Capacidad de Carga para el proyecto con Número de Oficio VI-0522-2024 emitido por la Dirección de Evaluación Ambiental de la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SDS).

Las áreas de conservación tendrán como finalidad contribuir a la mitigación de los efectos potenciales derivados del desarrollo del proyecto, mediante el mantenimiento de los servicios ecosistémicos proporcionados por la vegetación nativa. Entre estos beneficios destacan la regulación de la calidad del aire, la reducción de procesos de fragmentación del hábitat, la generación de puntos de conectividad paisajística, provisión de refugio y hábitat para fauna silvestre, el favorecimiento de la infiltración y control natural del agua hacia el subsuelo, entre otros.

Asimismo, en caso de considerarse necesario, podrán implementarse acciones de enriquecimiento vegetal mediante la siembra de especies nativas provenientes de viveros o sitios autorizados, evitando en todo momento la introducción y utilización de especies exóticas. Bajo ningún concepto las áreas de conservación podrán ser ocupadas o empleadas por los habitantes de la vivienda. Finalmente, en la Planta Alta de la casa de playa se propone la conformación de una habitación adicional.

Tabla I.3. Coordenadas de áreas de conservación.

VÉRTICE	X	Y
1	279344.2615	2363081.7226
2	279345.8995	2363061.7898
3	279348.5916	2363062.0110
4	279347.8551	2363065.8488
5	279350.3422	2363066.3250
6	279350.1914	2363067.1056

VÉRTICE	X	Y
7	279346.9370	2363066.4229
8	279346.6169	2363068.1180
9	279347.5641	2363068.2292
10	279347.4265	2363069.0494
11	279346.4581	2363068.9012
12	279345.4377	2363074.1523

VÉRTICE	X	Y
13	279348.6651	2363074.7852
14	279349.3488	2363071.3641
15	279350.8212	2363072.6460
16	279346.0521	2363077.8966
17	279347.0812	2363078.8612
18	279347.3094	2363078.6430
19	279351.3359	2363082.3040
20	279354.5789	2363078.7892
21	279354.6006	2363078.2276

VÉRTICE	X	Y
22	279353.3226	2363077.0680
23	279354.8427	2363075.3985
24	279354.9221	2363074.4430
25	279357.4541	2363073.1042
26	279358.7479	2363075.5013
27	279362.7564	2363073.3952
28	279364.7164	2363077.0081
29	279364.1943	2363083.3606



Figura I.2. Ubicación de las áreas de conservación.

II.2. ETAPAS Y ACTIVIDADES

Para el establecimiento del proyecto se contempla que las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción tengan una temporalidad de dos años (24 meses) una vez se obtengan todos los permisos y autorizaciones respectivas. En cuanto a la etapa operativa, ésta consistirá en la ocupación y uso de los espacios de la casa, contemplando la aplicación periódica de mantenimientos a la infraestructura.

De manera siguiente se exhibe el Programa General de trabajo del proyecto, contemplando las etapas y actividades descritas.

Tabla I.4. Programa general de trabajo (Diagrama de Gantt) del proyecto.

ACTIVIDAD	AÑO	1								2				POS
	BIMESTRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	…
PREPARACIÓN DEL SITIO														
Delimitación de superficies														
Limpieza														
Desmonte y despalme														
Movimiento de tierras														
CONSTRUCCIÓN														
Bases y cimientos														
Obras civiles														
Instalaciones de servicios urbanos														
Sistema de tratamiento de aguas residuales														
Acabados														
Enriquecimiento de áreas de conservación														
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
Operación														
Mantenimientos correctivos y preventivos														

A través de la Tabla 1.5 se señala el resumen de las características del proyecto.

Tabla I.5. Tabla Resumen de características del proyecto.

CONCEPTO	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (CANTIDAD Y UNIDADES)	OPERACIÓN (CANTIDAD Y UNIDADES
1.- Consumo de energía eléctrica	NA	300 KWh/mes
2.- Consumo de agua	Agua purificada: 10 litros/día Agua cruda: 5 a 10 m^3/día	Agua potable: 1,200 litros/día
3.- Emisiones de GEI	NA	2,664 tCO_2eq/año
4.- Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)	NA	NA
5.- GENERACIÓN DE RESIDUOS		
5.1- Residuos peligrosos	NA	NA
5.2- Manejo Especial	Se contempla el aprovechamiento en el sitio de sustrato extraído.	NA
5.3- Sólidos urbanos	3 kg/día	5.29 kg/día
5.4- Descargas de agua residual y/o de proceso, indicando el cuerpo receptor	NA	NA

CONCEPTO	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (CANTIDAD Y UNIDADES)	OPERACIÓN (CANTIDAD Y UNIDADES
y la ubicación del sitio específico de descarga, georreferenciado en UTM, Datum WGS84		
5.5- Otros en su caso (especificar)	NA	NA

*NA= No aplica al proyecto.

De manera siguiente se señalan las superficies generales del proyecto conforme la Guía para la presentación y entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT (2026).

Tabla I.6. Superficies generales del proyecto.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m^2)	
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del Proyecto	400	
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones	157.17 (Construcción nivel terreno)	
Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas	97.36 (Suelo natural compactado para circulaciones y estacionamiento)	
Áreas de conservación	145.47	
VEGETACIÓN	**EXISTENTE**	**POR AFECTAR**
Superficie total de vegetación	400	254.53
Superficie de vegetación forestal total	NA	NA
Superficie por cada tipo de vegetación forestal		
Tipo de vegetación 1	NA	NA
Tipo de vegetación n	NA	NA
Superficie de incidencia en Cuerpos de agua (temporal y/o permanente)	NA	
Superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre (temporal y/o permanente)	NA	

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

Se presenta la vinculación del proyecto con los siguientes instrumentos jurídicos y de planeación ambiental de carácter federal, estatal y municipal.

En el ámbito federal:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus reglamentos en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera y Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido; Ley General para la Prevención y Gestión

Integral de los Residuos; Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento; Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Ley Federal de Trabajo, Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

En el ámbito estatal:
Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán y su reglamento, Ley para la Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Yucatán.

Normas Oficiales Mexicanas en materia de Emisiones a la atmósfera, contaminación por ruido, calidad del agua y aguas residuales, manejo de residuos peligrosos y de residuos de manejo especial, protección de la flora y la fauna, así como aquellas relativas a la seguridad e higiene en el trabajo.

Programas de Ordenamiento del Territorio
Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) y Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY).

Otros instrumentos de Regulación Ambiental.
Decretos y programas de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas, así como las Regiones Prioritarias de Conservación y Corredores Biológicos.

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

El predio del proyecto se encuentra circundante a conjuntos habitacionales preexistentes, infraestructura asociada a los conjuntos y vegetación secundaria propia de duna costera ya perturbada. Se detectan áreas con cubierta vegetal reducida, fragmentada o en etapas de recuperación, reflejando procesos de transformación recientes vinculados con la expansión urbana y la modificación del uso del suelo en los alrededores. Lo anterior señalado debe su causa a que la zona se considera apta para el uso de **"Asentamientos humanos"** por los instrumentos de ordenamiento ecológico aplicables a la región. Dada la explicación se puede declarar que el predio y su entorno próximo presentan un nivel de afectación moderado, al igual que se prevé que el proyecto no presentará afectaciones significativas, contemplando la implementación de medidas de prevención y mitigación orientadas a minimizar posibles impactos.

En la Tabla III.1. se presenta la síntesis del análisis realizado, donde se identifican los principales componentes ambientales existentes en el predio del proyecto y en su Región Ecológica.

Tabla III.1. Síntesis del inventario ambiental del proyecto y su Región Ecológica.

ASPECTO O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA	
Región Ecológica	El predio del proyecto se halla rodeado por terrenos sin ocupación aparente, con vegetación secundaria propia de la duna costera, así como por diversas obras

ASPECTO O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
	asociadas a actividades residenciales, comerciales y turísticas. Asimismo, se identifica una red vial compuesta por vialidades de arena compactada y la carretera San Crisanto–Chabihau. En su conjunto, estas características permiten definir la zona como parte de un uso de suelo propio de Asentamientos Humanos. Para la delimitación de la Región Ecológica (RE) se consideraron las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) de las que forma parte la poligonal del proyecto. La Región Ecológica donde se localiza el predio del proyecto se definió a partir de la UGA **YOB03-BAR_AP1** del POETCY, 2015.
MEDIO FÍSICO	
Clima	La región ecológica se ubica dentro de un clima cálido semiseco con lluvias estivales. Presenta una temperatura media anual de 26.3 °C y una precipitación media anual de 1,200 mm. Los vientos dominantes provienen del noroeste y la humedad relativa varía entre 66 % (marzo) y 89 % (diciembre) (Sefoet, 2024). Conforme a la clasificación de INEGI (2014) basada en Köppen modificado por García (2004), corresponde al tipo **BSo (h') (x')**, definido como clima seco de estepa, cálido, con lluvias en verano y sequía intraestival.
Geología y geomorfología	El proyecto y su RE se ubican en la Subprovincia Fisiográfica **Carso Yucateco**, caracterizada por rocas calizas del Terciario Superior con alto grado de disolución kárstica (oquedades, dolinas y cenotes). Fisiográficamente, forma parte de la Provincia Península de Yucatán; El relieve es plano con pendientes suaves. El terreno presenta superficies planas a ligeramente onduladas, sin fallas que generen vulnerabilidad, lo que facilita la construcción, aunque requiere atención al subsuelo kárstico por su influencia en estabilidad e hidrología.
Suelos	Conforme a la cartografía edafológica del INEGI (2021), en el área del proyecto y su Región Ecológica se reconoce principalmente la unidad denominada **Regosol calcárico**, la cual se distingue por un desarrollo incipiente de horizontes, asociado a su formación reciente y a la continua influencia de procesos de depósito y remoción de sedimentos propios de la dinámica costera.
Hidrología	Con base en la cartografía oficial del INEGI, el área donde se ubica el proyecto, así como su Área de Influencia y Sistema Ambiental, se localizan dentro de la **RH32 Yucatán Norte**, específicamente en la **Cuenca B Yucatán.**
***Geohidrología**	El polígono del proyecto, así como su Región Ecológica, se localizan dentro de la unidad conocida como "Regiones Costeras", la cual reúne atributos específicos que rigen el comportamiento hidrogeológico de este sector territorial. Esta franja, también designada como región litoral, abarca sistemas de barreras playeras, lagunas de inundación y bahías de poca profundidad.
MEDIO BIÓTICO	
Flora	En el área de estudio se tuvo el registro de 47 especies de flora en total, en 29 familias botánicas y 47 géneros diferentes. Para el predio (cuadrantes y recorridos incluidos), se registraron 23 especies de flora, mientras que solo

ASPECTO O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
	considerando los cuadrantes se determinaron 20 especies. De esto último, la familia más representativa fue la Fabaceae con 4 especies (16.67%), seguida por la familia Asteraceae con tres especies (12.50%).
Fauna	Se reportaron un total de 33 especies en el Área de Estudio, de las cuales el grupo de la Avifauna presentó el mayor número de representantes con 27 especies (81.82% del total). Para el caso de la Herpetofauna se registraron 5 especies, es decir, el 15.15% del total, mientras que, para la Mastofauna, solamente se registró una especie siendo esta *Canis familiaris*. No se reportaron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Demografía	La localidad de Chabihau cuenta con una población total de **292 habitantes**, representando un 13.66% de la población total del municipio de Yobaín, (INEGI, 2021). Del total en la localidad, 154 habitantes son hombres y 138 son mujeres.
Economía	Chabihau registra una Población Económicamente Activa (PEA) de 103 habitantes, de los cuales 80 son hombres y 23 son mujeres. Del total de la PEA, 102 personas se encuentran ocupadas y 1 se reportan con condición de desocupación, lo cual refleja un bajo nivel de desempleo en la localidad.
Educación	La localidad de Chabihau mantiene un Grado Promedio de Escolaridad de 7.10 años, resultando cercano al de nivel municipal (6.98 años). Se señalan a 29 personas de 15 años y más en condición de analfabetismo. De la población que ha completado el nivel básico de educación, se registran 43 habitantes de 15 años y más con secundaria concluida.
Salud	Chabihau registra que 38 personas no cuentan con acceso a servicios de salud, por otro lado, un total de 254 personas tienen a disposición alguna cobertura médica. Del total mencionado con anterioridad, 12 personas están afiliadas al IMSS; 4 afiliados al ISSSTE, no se reportaron per al sistema estatal, y 237 personas a través del esquema de Seguro Popular.
Vivienda	La localidad de Chabihau tiene 326 viviendas en total, el 33.16% del total de viviendas en el municipio. 79 corresponden a viviendas particulares habitadas. 77 cuentan con piso distinto a tierra, y 2 presentan un piso de tierra. En la disponibilidad de servicios básicos, 75 viviendas cuentan con abastecimiento de energía eléctrica, al igual que 76 disponen de servicio de drenaje; por el contrario, 4 viviendas carecen de energía eléctrica y 3 no presentan acceso a drenaje.
PAISAJE	
Visibilidad	En el caso del proyecto, al situarse en una zona costera con tendencia al crecimiento urbano, dicha visibilidad se encuentra restringida principalmente por la presencia de conjuntos habitacionales preexistentes, obras de infraestructura asociada y la vegetación secundaria propia de la duna costera. Se detectan áreas con cubierta vegetal reducida, fragmentada o en etapas de

ASPECTO O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
	recuperación, lo que refleja procesos de transformación recientes vinculados con la expansión urbana y la modificación del uso del suelo en los alrededores.
Calidad Paisajística	La fisionomía paisajística actual del sitio del proyecto está determinada fundamentalmente por la presencia de vegetación secundaria de tipo ornamental y especies exóticas, como los cocoteros, junto con otras propias de la duna costera. Esta cubierta vegetal está conformada por especies de porte reducido, entre las que sobresalen plantas suculentas adaptadas a condiciones ambientales adversas, tales como elevada salinidad, alta exposición solar y movilidad constante del sustrato arenoso. En el entorno próximo se reconocen conjuntos de uso residencial, comercial y turístico, cuya implantación ha transformado paulatinamente la configuración visual del paisaje original.
Fragilidad del paisaje	De acuerdo con los programas de ordenamiento aplicables, el POETY y POETCY, se establece que el paisaje en el área de estudio exhibe un nivel de fragilidad que oscila entre bajo y moderado, además de una aptitud favorable para asimilar las transformaciones derivadas del proyecto. La intervención propuesta es consistente con los usos de suelo autorizados y con las directrices ambientales establecidas en los instrumentos de ordenamiento ecológico vigentes. Por tanto, no se anticipan alteraciones paisajísticas de consideración.

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

Para la identificación de los impactos ambientales potenciales asociados al proyecto, se empleará una metodología basada en listas de verificación y matrices de interacción causa-efecto, las cuales permiten reconocer de manera sistemática las relaciones existentes entre las actividades previstas y los componentes ambientales susceptibles de ser modificados durante las distintas etapas de desarrollo del proyecto. Una vez definidas las actividades y los componentes ambientales involucrados, se elaborará una matriz de interacción causa-efecto, en la cual las actividades del proyecto se dispondrán en columnas y los componentes ambientales en filas. A través de este ejercicio se identificarán las posibles interacciones entre ambos elementos, registrando aquellas relaciones en las que se prevé la existencia de algún efecto potencial, independientemente de que éste sea de carácter adverso o benéfico. Cada interacción identificada será considerada como un impacto ambiental potencial.

Tabla IV.4. Matriz de interacciones para la identificación de los impactos del proyecto

ACTIVIDADES	PREP. DEL SIT				CONSTRUCCIÓN					OP Y MT	
COMPONENTES AMBIENTALES	Delimitación	Limpieza	Desmonte	Movimientos	Obras	Instalaciones	Sistema	Acabados	Conservación	Operación	Mtto
Suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

COMPONENTES AMBIENTALES	ACTIVIDADES	PREP. DEL SIT				CONSTRUCCIÓN					OP Y MT	
		Delimitación	Limpieza	Desmonte	Movimientos	Obras	Instalaciones	Sistema	Acabados	Conservación	Operación	Mtto
MEDIO ABIÓTICO	Permeabilidad	X		X	X	X	X	X		X		X
	Aire			X	X	X	X	X		X		X
	Agua			X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ruido				X	X	X	X	X			
	Microclima											
	Paisaje	X		X		X				X		X
MEDIO BIÓTICO	Vegetación	X		X	X					X		X
	Fauna			X	X					X		X
	Hábitats	X		X	X					X		X
	E. riesgo											
MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO	Población											
	Empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Viviendas											
	Economía	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	P. indígena											
	Tráfico											
	Cultura											

Derivado del análisis realizado, se identifican un total de **77 interacciones** entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales y sociales evaluados. Del total de interacciones registradas, **30** corresponden a la etapa de **Preparación del Sitio**, lo que representa el **38.96 %**; **37** se asocian a la etapa de **Construcción**, equivalente al **48.05 %**; y los 10 restantes se vinculan con la etapa de **Operación y Mantenimiento**, representando el **12.99 %** del total.

En cuanto a su distribución por componente ambiental, se observa que **45 interacciones** (**58.44 %**) se relacionan con elementos del **medio abiótico**, constituyendo el ámbito con mayor incidencia de afectación potencial. Por su parte, **14 interacciones** (**18.18 %**) se asocian con componentes del **medio biótico**, mientras que **18 interacciones** (**23.38 %**) corresponden al **medio socioeconómico**.

En términos generales, estos resultados indican que la mayor proporción de interacciones potenciales se concentra en la etapa de **Construcción** y, desde la perspectiva de los componentes del medio, en el **medio abiótico**, lo cual resulta congruente con la naturaleza de las obras previstas y con las actividades asociadas a la habilitación física del sitio y la instalación de la infraestructura proyectada. Los impactos potenciales identificados serán sometidos a un proceso de evaluación mediante una matriz de causa-efecto complementaria, en la que se asignarán valores a los distintos

criterios de evaluación seleccionados, considerando las características del proyecto, las condiciones ambientales del sitio y la naturaleza de cada interacción identificada.

A. EFECTO DEL IMPACTO

(+) Positivo **(-)** Negativo

B. INTENSIDAD

1. Baja **3. Mediana** **5. Alta**

C. EXTENSIÓN

1. Puntuales **3. Parciales** **5. Extensos**

D. DURACIÓN

P: Permanentes **T: Temporales**

E. INTERACCIÓN

1. Simple **3. Acumulativo** **5. Sinérgico**

F. MEDIDAS MITIGADORAS

✗ **Sin medidas mitigadoras** ✓ **Con medidas mitigadoras**

En la siguiente Tabla se incorpora la Matriz de Valoración de los impactos ambientales del proyecto la cual se integra a partir de las interacciones previamente identificadas, así como de la asignación de los criterios de evaluación descritos en apartados anteriores.

Tabla IV.5. Matriz de Valoración de los impactos ambientales del proyecto.

#	IMPACTO POTENCIAL	CRITERIOS DE EVALUACIÓN					
		Efecto	Intensidad	Extensión	Duración	Interacción	Medidas mitigadoras
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO							
1	La Delimitación afectará al Suelo	+	3	1	T	1	✓
2	La Delimitación afectará a la Permeabilidad	+	1	1	T	1	✓
3	La Delimitación afectará al Paisaje	+	1	1	T	3	✓
4	La Delimitación afectará a la Vegetación	+	3	1	T	1	✓
5	La Delimitación afectará al Hábitat	+	3	1	T	3	✓
6	La Delimitación afectará al Empleo	+	1	3	T	1	✓
7	La Delimitación afectará a la Economía	+	1	3	T	1	✓
8	La Limpieza afectará al Suelo	+	1	1	T	1	✓
9	La Limpieza afectará al Empleo	+	1	3	T	1	✓

#	IMPACTO POTENCIAL	CRITERIOS DE EVALUACIÓN					
		Efecto	Intensidad	Extensión	Duración	Interacción	Medidas mitigadoras
10	La Limpieza afectará a la Economía	+	1	3	T	1	✓
11	El Desmonte afectará al Suelo	-	5	1	P	1	✓
12	El Desmonte afectará a la Permeabilidad	-	3	1	T	3	✓
13	El Desmonte afectará al Aire	-	3	3	T	1	✓
14	El Desmonte afectará al Agua	-	1	1	T	1	✓
15	El Desmonte afectará al Paisaje	-	5	1	P	1	✓
16	El Desmonte afectará a la Vegetación	-	5	1	P	1	✓
17	El Desmonte afectará a la Fauna	-	3	1	T	3	✓
18	El Desmonte afectará al Hábitat	-	5	1	P	3	✓
19	El Desmonte afectará al Empleo	+	1	3	T	1	✓
20	El Desmonte afectará a la Economía	+	1	3	T	1	✓
21	El Movimiento afectará al Suelo	-	3	1	P	1	✓
22	El Movimiento afectará a la Permeabilidad	-	3	1	P	3	✓
23	El Movimiento afectará al Aire	-	1	3	T	1	✓
24	El Movimiento afectará al Agua	-	1	1	T	1	✓
25	El Movimiento afectará al Ruido	-	1	3	T	1	✓
26	El Movimiento afectará a la Vegetación	-	3	1	P	1	✓
27	El Movimiento afectará a la Fauna	-	3	1	T	1	✓
28	El Movimiento afectará al Hábitat	-	1	1	P	1	✓
29	El Movimiento afectará al Empleo	+	1	3	T	1	✓
30	El Movimiento afectará a la Economía	+	1	3	T	1	✓
	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN						
31	Las Obras afectará al Suelo	-	3	1	P	1	✓
32	Las Obras afectará a la Permeabilidad	-	5	1	P	3	✓
33	Las Obras afectará al Aire	-	1	3	T	1	✓
34	Las Obras afectará al Agua	-	1	1	T	1	✓
35	Las Obras afectará al Ruido	-	3	3	T	1	✓
36	Las Obras afectará al Paisaje	-	3	1	P	3	✓
37	Las Obras afectará al Empleo	+	1	3	T	1	✓
38	Las Obras afectará a la Economía	+	1	3	T	1	✓
39	La Instalación afectará al Suelo	-	3	1	P	1	✓
40	La Instalación afectará a la Permeabilidad	-	1	1	P	1	✓
41	La Instalación afectará al Aire	-	1	3	T	1	✓

#	IMPACTO POTENCIAL	CRITERIOS DE EVALUACIÓN					
		Efecto	Intensidad	Extensión	Duración	Interacción	Medidas mitigadoras
42	La Instalación afectará al Agua	-	**1**	**1**	**T**	**1**	✓
43	La Instalación afectará al Ruido	-	**3**	**3**	**T**	**1**	✓
44	La Instalación afectará al Empleo	+	**1**	**3**	**T**	**1**	✓
45	La Instalación afectará a la Economía	+	**1**	**3**	**T**	**1**	✓
46	El Sistema afectará al Suelo	-	**1**	**1**	**P**	**1**	✓
47	El Sistema afectará a la Permeabilidad	-	**1**	**1**	**P**	**1**	✓
48	El Sistema afectará al Aire	-	**1**	**3**	**T**	**1**	✓
49	El Sistema afectará al Agua	-	**1**	**1**	**T**	**1**	✓
50	El Sistema afectará al Ruido	-	**1**	**3**	**T**	**1**	✓
51	El Sistema afectará al Empleo	+	**1**	**3**	**T**	**1**	✓
52	El Sistema afectará a la Economía	+	**1**	**3**	**T**	**1**	✓
53	Los Acabados afectará al Suelo	-	**1**	**1**	**T**	**1**	✓
54	Los Acabados afectará al Agua	-	**1**	**1**	**T**	**1**	✓
55	Los Acabados afectará al Ruido	-	**1**	**3**	**T**	**1**	✓
56	Los Acabados afectará al Empleo	+	**1**	**3**	**T**	**1**	✓
57	Los Acabados afectará a la Economía	+	**1**	**3**	**T**	**1**	✓
58	La Conservación afectará al Suelo	+	**3**	**1**	**P**	**1**	✓
59	La Conservación afectará a la Permeabilidad	+	**3**	**1**	**P**	**1**	✓
60	La Conservación afectará al Aire	+	**1**	**3**	**P**	**1**	✓
61	La Conservación afectará al Agua	+	**1**	**1**	**T**	**1**	✓
62	La Conservación afectará al Paisaje	+	**3**	**1**	**P**	**3**	✓
63	La Conservación afectará a la Vegetación	+	**5**	**1**	**P**	**3**	✓
64	La Conservación afectará a la Fauna	+	**3**	**1**	**P**	**3**	✓
65	La Conservación afectará al Hábitat	+	**3**	**1**	**P**	**3**	✓
66	La Conservación afectará al Empleo	+	**1**	**3**	**T**	**1**	✓
67	La Conservación afectará a la Economía	+	**1**	**3**	**T**	**1**	✓
	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
68	La Operación afectará al Suelo	-	1	1	P	1	✓
69	La Operación afectará al Agua	-	1	1	P	3	✓
70	El Mtto afectará al Suelo	+	1	1	P	1	✓
71	El Mtto afectará a la Permeabilidad	+	1	3	T	1	✓
72	El Mtto afectará al Aire	+	1	1	T	1	✓
73	El Mtto afectará al Agua	+	1	1	T	1	✓

#	IMPACTO POTENCIAL	CRITERIOS DE EVALUACIÓN					
		Efecto	Intensidad	Extensión	Duración	Interacción	Medidas mitigadoras
74	El Mtto afectará al Paisaje	+	3	1	T	1	✓
75	El Mtto afectará a la Vegetación	+	3	1	T	1	✓
76	El Mtto afectará a la Fauna	+	3	1	T	1	✓
77	El Mtto afectará al Hábitat	-	1	1	P	1	✓

De acuerdo con las características de clasificación se indica a continuación el impacto general o global esperado por las actividades del proyecto.

IV.1.1. MEDIDAS A IMPLEMENTAR DURANTE CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO

Se integran algunas de las medidas propuestas para el control de los impactos identificados.

Medidas de Prevención

- Todas las obras y actividades relacionadas al proyecto se ejecutarán en estricto apego a los planos autorizados, a lo establecido en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) y a las condiciones que establezca la autoridad competente mediante el Oficio Resolutivo correspondiente, respetándose en todo momento las áreas de intervención definidas para el desarrollo del proyecto, con el objetivo de restringir la afectación únicamente a las superficies necesarias y evitar alteraciones en zonas no destinadas a la construcción.
- Se dispondrá de un número suficiente de contenedores para atender las necesidades del proyecto, los cuales estarán identificados de acuerdo con el tipo de residuo a depositar y serán ubicados en sitios estratégicos para facilitar su uso.
- Se realizarán recorridos periódicos dentro del predio para verificar el adecuado manejo de los residuos. En caso de identificarse residuos fuera de los contenedores correspondientes, estos serán recolectados de forma inmediata y depositados en el contenedor adecuado.
- Queda estrictamente prohibida la quema de residuos sólidos urbanos, así como de cualquier otro residuo generado durante las diferentes etapas del proyecto, con la finalidad de prevenir emisiones contaminantes y afectaciones al entorno.
- Los materiales de construcción e insumos requeridos para la ejecución de las obras serán adquiridos y utilizados de manera responsable, procurando minimizar la generación de excedentes y sobrantes susceptibles de convertirse en Residuos de Manejo Especial (RME).
- Durante el almacenamiento temporal de materiales pétreos, excavaciones o residuos susceptibles de generar partículas, se implementarán acciones preventivas para reducir su dispersión, tales como su resguardo en costales, montículos delimitados o la humectación periódica del material cuando resulte necesario.
- Durante la etapa de Operación y Mantenimiento, las aguas residuales generadas por la ocupación de la vivienda serán conducidas hacia un sistema de saneamiento autolimpiable tipo biodigestor

con capacidad de 1,300 litros, diseñado para atender el volumen de aguas residuales previsto para el proyecto.

- El sistema de saneamiento operará de forma cerrada, por lo que no se prevén descargas directas de aguas residuales o aguas tratadas al suelo, subsuelo o cuerpos de agua durante su funcionamiento.
- Los lodos y aguas tratadas generados por el sistema serán retirados periódicamente por una empresa especializada y autorizada para tal fin, garantizando su manejo y disposición conforme a la normatividad aplicable.
- El sistema de saneamiento recibirá mantenimiento preventivo y correctivo de manera periódica, con la finalidad de asegurar su correcto funcionamiento y preservar su capacidad operativa.

- **Medidas de Mitigación**
- Se colocarán contenedores destinados al acopio temporal de los residuos sólidos urbanos generados durante las diferentes etapas del proyecto. Dichos contenedores deberán contar con tapa y bolsa interior, con la finalidad de evitar la dispersión de residuos por acción del viento, prevenir la generación de olores, evitar el escurrimiento de lixiviados, y reducir la atracción de fauna nociva.
- Los residuos sólidos urbanos generados serán entregados al servicio de recolección de residuos que opere en la localidad de Chabihau o, en su caso, a una empresa autorizada para la prestación de dicho servicio, procurando en todo momento que su traslado y disposición final se realicen conforme a la normatividad aplicable.
- Los RME generados durante las actividades constructivas serán aprovechados, en la medida de lo posible, dentro del propio proyecto en actividades técnicamente viables. Aquellos materiales que no puedan ser reutilizados serán retirados y enviados a sitios de disposición autorizados por las autoridades competentes.
- Durante la etapa de Operación y Mantenimiento, los propietarios de la vivienda deberán asegurar el manejo adecuado de los residuos generados, evitando su disposición directa sobre el suelo y garantizando su entrega a los servicios de recolección correspondientes o a empresas autorizadas para tal fin.
- Con el fin de evitar la disposición inadecuada de excretas y aguas residuales durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, se rentarán sanitarios portátiles para uso exclusivo del personal, considerando una proporción de una unidad por cada quince trabajadores. Dichas unidades serán instaladas dentro del predio y su mantenimiento, limpieza y disposición final de los residuos generados estarán a cargo de una empresa especializada y autorizada para la prestación de dicho servicio.
- En la etapa de Operación y Mantenimiento, la piscina recibirá mantenimiento periódico para conservar la calidad del agua, mediante la aplicación de tratamientos físicos y químicos especializados que permitan prolongar la vida útil del agua. En caso de requerirse el retiro total o parcial del agua, esta será retirada por una empresa especializada.

Medidas de mejora

- El proyecto contará con áreas de conservación que permanecerán libres de obras constructivas, conservando superficies de terreno natural que contribuyan a la infiltración pluvial, la permanencia de vegetación nativa y la disponibilidad de hábitat para distintas especies de fauna.
- En las áreas de conservación se priorizará la conservación de la cobertura vegetal existente y, en caso de considerarse necesario, podrán realizarse acciones de enriquecimiento mediante especies nativas propias de la comunidad vegetal local, restringiéndose la introducción de especies exóticas, invasoras o incompatibles con las condiciones ecológicas del sitio.
- Durante la etapa operativa del proyecto, las áreas de terreno natural serán objeto de acciones de mantenimiento compatibles con sus características ecológicas, procurando conservar sus condiciones ambientales y funcionales.
- Durante la contratación del personal se dará preferencia a habitantes de las localidades cercanas al proyecto, así como a personas que cuenten con experiencia previa y los conocimientos técnicos necesarios para desempeñar adecuadamente las actividades que les sean asignadas.
- Durante la contratación del personal se dará preferencia a habitantes de las localidades cercanas al proyecto, así como a personas que cuenten con experiencia previa y los conocimientos técnicos necesarios para desempeñar adecuadamente las actividades que les sean asignadas.
- Se dará prioridad a la compra de todos los materiales, insumos, servicios y requerimientos del proyecto en las áreas más cercanas disponibles con el fin de concentrar los beneficios económicos de la inversión.

IV.1.2. RESUMEN DEL ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS, ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS Y RESIDUALES, CONSIDERANDO CÓMO SE SUMAN LOS IMPACTOS DEL PROYECTO A LOS IMPACTOS EXISTENTES EN LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SUS EFECTOS, ASÍ COMO EL RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS.

De acuerdo con el proceso de identificación y evaluación de los impactos se define que la ejecución del proyecto podrá causar los siguientes impactos ambientales generales:

MEDIO FÍSICO Y PERCEPTUAL

- Detrimento de las características fisicoquímicas saludables del suelo
- Mantenimiento de las características fisicoquímicas saludables del suelo
- Disminución de las funciones del suelo por la reducción de áreas permeables
- Mantenimiento de las funciones del suelo con la designación de áreas permeables
- Disminución de la calidad del aire por las emisiones generadas
- Mantenimiento de una calidad saludable del aire
- Disminución de la calidad del agua por presencia de contaminantes
- Mantenimiento de una calidad saludable del agua
- Incremento en el nivel de ruido
- Disminución de la calidad del paisaje por las obras nuevas
- Mantenimiento de la calidad del paisaje en las áreas sin alteración

MEDIO BIOLÓGICO

- Disminución de las áreas con cobertura vegetal.
- Mantenimiento de áreas con cobertura vegetal
- Desplazamiento y disminución de la presencia de fauna
- Mantenimiento de la presencia de fauna en el sitio
- Disminución de las áreas con cobertura vegetal
- Mantenimiento de áreas con cobertura vegetal

MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO

- Generación de empleos
- Movimiento de la economía con la inversión y generación de empleos

Respecto a la interacción de los impactos evaluados a lo largo del presente capítulo, no se detectó la posibilidad de que éstos presenten efectos sinérgicos, considerando la naturaleza del proyecto y las condiciones de perturbación existentes en el predio y su entorno inmediato. Por otra parte, ciertos efectos potenciales pudieran ser considerados como Acumulativos, tanto de manera positiva como negativa. Se estimó que la preservación de la vegetación mediante las áreas de conservación del proyecto podrá, con el paso del tiempo, generar efectos favorables sobre el paisaje y, en general, sobre los servicios ecosistémicos asociados. En contraste, las actividades de desmonte se reflejarán de manera negativa sobre dichos componentes.

No se omite mencionar que, la operación de la casa de playa, es decir, su ocupación, podría generar efectos sobre el agua subterránea debido a la generación de aguas residuales; in embargo, ello únicamente ocurriría en ausencia de medidas preventivas y de mitigación. En este sentido, el proyecto contempla la implementación de un sistema de tratamiento de tipo cerrado, mediante el cual no se realizará la descarga directa de aguas tratadas en el sitio, optándose por la contratación de servicios especializados para su recolección y tratamiento, en cumplimiento con las disposiciones normativas aplicables. De igual forma, el agua de la piscina, una vez concluida su vida útil, será manejada mediante un servicio especializado para su recolección y tratamiento.

Es de suma relevancia mencionar que, en la Región Ecológica definida para el contexto del proyecto, la presencia de desarrollos habitacionales ha propiciado una importante fragmentación del ecosistema costero. En este sentido, la implementación de una casa de playa, cuyas colindancias inmediatas al norte y oeste, así como sus proximidades, corresponden a viviendas unifamiliares, no generará efectos nuevos o distintos a los ya existentes en la zona, ni impactos de tal magnitud que puedan ocasionar un desequilibrio ecológico. En adición, el proyecto contempla la implementación de medidas preventivas y de mitigación como parte integral de su desarrollo, con lo cual se garantizará no sólo la reducción o prevención de los efectos potenciales identificados, sino también el cumplimiento de las disposiciones normativas aplicables.