ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 2
I.1 Datos generales del proyecto 2
I.1.1 Nombre del proyecto 2
I.1.2 Ubicación del proyecto 2
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 7
I.2 Datos generales del promovente 7
I.2.1 Nombre o razón social 7
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes 5
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 5
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 5
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio 5
I.3 Fecha de elaboración del presente instrumento 6

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

ISLA DEL CORAL

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en la Isla del Coral, frente a las localidades de Rincón de Guayabitos y La Peñita de Jaltemba, municipio de Compostela, Nayarit; con localización en las coordenadas UTM de referencia: 13Q X=471,840.21, Y=2,327,518.75, X=471,859.751, Y=2,327,482.746, X=471,832.76, Y=2,327,498.80, X=471,448.29, Y=2,327,668.88, X=471,432.59, Y=2,327,657.32, X=471,431.71, Y=2,327,659.62; DATUM WGS84.



Figura I.1 *Ubicación del proyecto*

Coordenadas UTM:

Tabla I.1 *Coordenadas UTM del polígono en Zona Federal Marítimo Terrestre:*

CUADRO DE CONSTRUCCION POLÍGONO EN ZFMT						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,327,518.75	471,840.21
1	2	S 13°01'26.88" E	3.989	2	2,327,514.87	471,841.11
2	3	S 17°37'59.85" E	14.432	3	2,327,501.11	471,845.48
3	4	S 45°14'04.03" E	7.136	4	2,327,496.09	471,850.55
4	5	S 21°52'54.61" E	6.929	5	2,327,489.66	471,853.13
5	6	S 48°04'33.19" E	3.474	6	2,327,487.34	471,855.72
6	7	S 00°47'14.10" W	2.701	7	2,327,484.63	471,855.68
7	8	N 71°04'43.18" E	4.52	8	2,327,486.10	471,859.95
8	9	N 89°59'14.38" E	2.478	9	2,327,486.10	471,862.43
9	10	S 36°27'24.92" E	2.9	10	2,327,483.77	471,864.16
10	11	S 60°10'34.58" E	2.511	11	2,327,482.52	471,866.33
11	12	S 06°50'37.96" W	5.693	12	2,327,476.87	471,865.66
12	13	S 42°13'46.47" W	4.826	13	2,327,473.29	471,862.41
13	14	N 78°53'16.70" W	2.925	14	2,327,473.86	471,859.54
14	15	S 46°44'35.28" W	1.747	15	2,327,472.66	471,858.27
15	16	S 71°08'43.71" W	5.131	16	2,327,471.00	471,853.41
16	17	N 89°46'59.82" W	7.089	17	2,327,471.03	471,846.33
17	18	S 75°03'15.09" W	4.856	18	2,327,469.78	471,841.63
18	19	S 42°03'30.64" W	11.59	19	2,327,461.17	471,833.87
19	20	S 34°14'47.34" W	29.563	20	2,327,436.73	471,817.23
20	21	S 35°33'38.19" W	49.344	21	2,327,396.59	471,788.54
21	22	S 29°52'21.21" W	42.019	22	2,327,360.16	471,767.61
22	23	S 19°31'01.12" W	29.928	23	2,327,331.95	471,757.61
23	24	N 70°28'58.88" W	20	24	2,327,338.63	471,738.76
24	25	N 19°31'01.12" E	31.74	25	2,327,368.55	471,749.36
25	26	N 29°52'21.21" E	44.825	26	2,327,407.42	471,771.69
26	27	N 35°33'38.19" E	29.504	27	2,327,431.42	471,788.85
27	28	N 35°33'38.19" E	29.504	28	2,327,455.42	471,806.00
28	29	N 33°40'17.26" E	21.703	29	2,327,473.48	471,818.04
29	30	N 42°03'30.64" E	18.965	30	2,327,487.56	471,830.74
30	31	N 45°14'04.03" W	3.991	31	2,327,490.37	471,827.91
31	32	N 17°37'59.85" W	20.15	32	2,327,509.57	471,821.80
32	33	N 13°01'26.88" W	4.794	33	2,327,514.25	471,820.72
33	1	N 76°58'33.12" E	20	1	2,327,518.75	471,840.21

SUPERFICIE = 4,477.396 m²

Tabla I.2 *Coordenadas UTM del polígono del área de desembarque:*

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE DESEMBARQUE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				AD1	2,327,482.746	471,859.751
AD1	AD2	N 87°19'13.62" E	4.02	AD2	2,327,482.934	471,863.768
AD2	AD3	S 01°47'54.89" E	4.75	AD3	2,327,478.189	471,863.917
AD3	AD4	S 09°23'41.77" W	1.54	AD4	2,327,476.672	471,863.666
AD4	AD5	S 33°48'02.10" E	29.91	AD5	2,327,451.819	471,880.304
AD5	AD6	S 55°26'23.43" W	1.77	AD6	2,327,450.814	471,878.845
AD6	AD7	N 33°36'31.95" W	30.53	AD7	2,327,476.242	471,861.945
AD7	AD8	S 59°48'10.59" W	2.15	AD8	2,327,475.159	471,860.084
AD8	AD9	S 22°52'55.53" W	3.33	AD9	2,327,472.093	471,858.790
AD9	AD10	S 41°04'36.70" W	2.5	AD10	2,327,470.208	471,857.147
AD10	AD11	N 49°37'23.47" W	3.29	AD11	2,327,472.340	471,854.641
AD11	AD12	N 39°39'47.30" E	8.3	AD12	2,327,478.729	471,859.939
AD12	AD1	N 02°40'46.38" W	4.02	AD1	2,327,482.746	471,859.751
SUPERFICIE = 99.10 m²						

Tabla I.3 *Coordenadas UTM del polígono del andador "A":*

CUADRO DE CONSTRUCCION DE ANDADOR "A"						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,327,498.80	471,832.76
1	2	S 59°31'09.04" W	4.074	2	2,327,496.73	471,829.25
2	3	S 26°23'53.28" W	6.337	3	2,327,491.05	471,826.44
3	4	S 39°41'44.09" W	8.337	4	2,327,484.64	471,821.11
4	5	S 38°41'00.56" W	10.958	5	2,327,476.08	471,814.26
5	6	N 55°03'18.55" W	17.314	6	2,327,486.00	471,800.07
6	7	N 38°43'12.21" W	5.792	7	2,327,490.52	471,796.45
7	8	N 63°10'10.61" W	6.084	8	2,327,493.27	471,791.02
8	9	N 50°33'19.23" W	4.96	9	2,327,496.42	471,787.19
9	10	N 52°06'34.78" W	4.582	10	2,327,499.23	471,783.57
10	11	S 72°04'51.05" W	5.304	11	2,327,497.60	471,778.52
11	12	N 83°35'33.84" W	8.773	12	2,327,498.58	471,769.81
12	13	S 69°43'25.40" W	13.207	13	2,327,494.00	471,757.42
13	14	S 15°35'39.86" W	10.471	14	2,327,483.92	471,754.60
14	15	S 53°43'00.86" W	4.843	15	2,327,481.05	471,750.70

15	16	S 81°45'20.91" W	6.179	16	2,327,480.16	471,744.58
16	17	S 79°09'16.41" W	5.129	17	2,327,479.20	471,739.55
17	18	S 77°29'51.88" W	5.617	18	2,327,477.98	471,734.06
18	19	S 89°40'03.51" W	10.171	19	2,327,477.92	471,723.89
19	20	N 83°59'25.47" W	5.11	20	2,327,478.46	471,718.81
20	21	S 80°47'36.11" W	6.963	21	2,327,477.34	471,711.94
21	22	S 77°17'36.31" W	8.215	22	2,327,475.54	471,703.92
22	23	S 79°04'55.11" W	6.193	23	2,327,474.36	471,697.84
23	24	N 28°23'51.80" W	6.083	24	2,327,479.72	471,694.95
24	25	N 28°37'40.19" W	8.424	25	2,327,487.11	471,690.91
25	26	N 14°11'51.50" W	11.71	26	2,327,498.46	471,688.04
26	27	N 03°27'44.46" W	7.368	27	2,327,505.82	471,687.60
27	28	N 38°06'49.37" W	8.209	28	2,327,512.28	471,682.53
28	29	N 41°16'43.14" W	7.653	29	2,327,518.03	471,677.48
29	30	N 73°02'29.99" W	9.6	30	2,327,520.83	471,668.30
30	31	N 74°04'10.74" W	27.723	31	2,327,528.44	471,641.64
31	32	N 53°30'16.49" W	10.863	32	2,327,534.90	471,632.91
32	33	N 51°42'14.29" W	8.068	33	2,327,539.90	471,626.57
33	34	N 55°01'19.25" W	6.355	34	2,327,543.54	471,621.37
34	35	N 74°48'53.25" W	7.548	35	2,327,545.52	471,614.08
35	36	N 69°14'03.86" W	6.656	36	2,327,547.88	471,607.86
36	37	N 27°14'07.99" W	12.955	37	2,327,559.40	471,601.93
37	38	N 55°22'39.52" W	8.114	38	2,327,564.01	471,595.25
38	39	N 51°19'04.41" W	7.222	39	2,327,568.52	471,589.62
39	40	N 51°34'31.42" W	7.799	40	2,327,573.37	471,583.51
40	41	N 50°18'43.15" W	8.799	41	2,327,578.99	471,576.73
41	42	N 41°25'13.27" W	8.392	42	2,327,585.28	471,571.18
42	43	N 40°02'07.20" W	8.301	43	2,327,591.63	471,565.84
43	44	N 44°50'02.36" W	7.321	44	2,327,596.83	471,560.68
44	45	N 02°31'56.99" W	6.201	45	2,327,603.02	471,560.41
45	46	N 09°24'32.42" E	6.007	46	2,327,608.95	471,561.39
46	47	N 06°02'44.26" E	6.551	47	2,327,615.46	471,562.08
47	48	N 64°06'58.92" W	3.798	48	2,327,617.12	471,558.66
48	49	N 72°14'35.80" W	7.427	49	2,327,619.39	471,551.59
49	50	N 20°41'55.61" W	6.436	50	2,327,625.41	471,549.31
50	51	N 64°55'29.62" W	8.325	51	2,327,628.93	471,541.77
51	52	N 77°50'36.60" W	7.194	52	2,327,630.45	471,534.74
52	53	S 82°02'35.92" W	7.289	53	2,327,629.44	471,527.52
53	54	S 73°18'31.77" W	7.482	54	2,327,627.29	471,520.35
54	55	S 82°55'49.36" W	12.83	55	2,327,625.71	471,507.62

55	56	N 78°08'51.32" W	3.501	56	2,327,626.43	471,504.20
56	57	N 82°49'29.26" W	7.222	57	2,327,627.33	471,497.03
57	58	N 70°20'41.85" W	6.327	58	2,327,629.46	471,491.07
58	59	N 86°08'44.77" W	4.746	59	2,327,629.78	471,486.34
59	60	N 04°05'01.22" E	10.49	60	2,327,640.24	471,487.09
60	61	N 26°29'58.22" W	5.473	61	2,327,645.14	471,484.64
61	62	N 84°18'22.40" W	7.459	62	2,327,645.88	471,477.22
62	63	N 25°42'17.05" W	7.327	63	2,327,652.48	471,474.04
63	64	N 27°59'41.45" W	9.463	64	2,327,660.84	471,469.60
64	65	N 30°12'36.05" W	3.514	65	2,327,663.88	471,467.83
LONGITUD = 504.8133 m SUPERFICIE = 757.267 m^2						

Tabla I.4 *Coordenadas UTM del polígono del mirador 1:*

CUADRO DE CONSTRUCCION MIRADOR 1						
LADO		**RUMBO**	**DISTANCIA**	**V**	**C O O R D E N A D A S**	
EST	**PV**				**Y**	**X**
				1	2,327,668.88	471,448.29
1	2	N 63°06'03.85" E	21.3	2	2,327,678.52	471,467.29
2	3	S 63°24'10.07" E	7.3	3	2,327,675.25	471,473.82
3	4	S 09°49'01.64" W	8.9	4	2,327,666.48	471,472.30
4	5	S 59°47'23.95" W	17.5	5	2,327,657.67	471,457.18
5	1	N 38°23'56.02" W	14.3	1	2,327,668.88	471,448.29
SUPERFICIE = 293.424 m^2						

Tabla I.5 *Coordenadas UTM del polígono del andador "B":*

CUADRO DE CONSTRUCCION ANDADOR B						
LADO		**RUMBO**	**DISTANCIA**	**V**	**C O O R D E N A D A S**	
EST	**PV**				**Y**	**X**
				1	2,327,657.32	471,432.59
1	2	N 82°10'25.32" E	6.76	2	2,327,658.24	471,439.29
2	3	N 87°39'38.29" E	6.247	3	2,327,658.50	471,445.53
3	4	N 78°13'51.71" E	6.879	4	2,327,659.90	471,452.27
4	5	N 55°08'45.90" E	2.468	5	2,327,661.31	471,454.29
LONGITUD = 22.354 m SUPERFICIE = 33.530 m^2						

Tabla I.6 *Coordenadas UTM del polígono del mirador 2:*

CUADRO DE CONSTRUCCION MIRADOR 2						
LADO		**RUMBO**	**DISTANCIA**	**V**	**C O O R D E N A D A S**	
EST	**PV**				**Y**	**X**
				1	2,327,659.62	471,431.71

1	2	S 21°05'26.95" E	14.6	2	2,327,646.00	471,436.96
2	3	S 36°02'51.17" W	6.6	3	2,327,640.66	471,433.08
3	4	N 76°21'42.89" W	6.35	4	2,327,642.16	471,426.91
4	5	N 48°53'16.28" W	7.4	5	2,327,647.03	471,421.33
5	6	N 11°29'40.17" W	7.4	6	2,327,654.28	471,419.86
6	1	N 65°43'44.96" E	13	1	2,327,659.62	471,431.71
SUPERFICIE = 205.205 m^2						

Superficie Total = **5,865.92 m^2**

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

De acuerdo a las condiciones constructivas y previendo un mantenimiento adecuado, el proyecto contempla una vida útil de 50 años.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Sociedad Cooperativa de Producción de Servicios Turísticos Bahía de Banderas, S.C. de R.L. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

SCP750909LY4

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

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

I.2.4.1 Personas autorizadas para recibir notificaciones

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

I.2.5.1 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

ECOBIOS Consultoría Ambiental

Cedula profesional: 5530854
Miembro de la **Academia Mexicana de Impacto Ambiental A.C.**
Núm. socio: SI18179

Registro PAPSAN: NR-SDS/063

Miembro de la **Asociación Nayarita de Consultores Ambientales A.C.**
Cargo en Comité: Secretaria
Núm. Socio ANCA-012

Registro de Prestador de Servicios Ambientales en el Padrón Municipal de Bahía de Banderas:
ODUMA/MA/EA/017/2023

Colaboró:

I.2.5.2 Dirección del responsable técnico del estudio.

I.3 Fecha de elaboración del presente instrumento
Julio, 2026

ÍNDICE

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2
II.1 Información general del proyecto 2
II.1.1 Naturaleza del proyecto 2
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto 6
II.1.3 Selección del sitio 13
II.1.4 Inversión requerida 13
II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 14
II.1.6 Vías de acceso. 14
II.1.7 Escenarios para la determinación del grado de afectación ambiental 15
II.2. Descripción del proyecto 20
II.2.1 Obras e instalaciones existentes 20
II.2.2 Obras e instalaciones propuestas 29
II.2.3 Características particulares del proyecto 31
II.2.4 Descripción de obras a realizar 32
II.2.5 Programa de trabajo 33
II.2.6 Etapas y actividades de trabajo 34
II.2.6.1 Etapa de preparación del sitio 34
II.2.6.2 Etapa de construcción 35
II.2.6.3 Personal 36
II.2.6.4 Maquinaria y combustible para las etapas preparación del sitio y construcción 37
II.2.7 Servicios necesarios durante la etapa de preparación de sitio y construcción 37
II.2.8 Etapa de operación y mantenimiento 38
II.2.9 Etapa de abandono del sitio 43
II.2.10 Utilización de explosivos 43
II.2.11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 43
II.2.11.1 Durante la etapa de preparación del sitio y construcción 43
II.2.11.2 Durante la etapa de operación y mantenimiento 44
II.2.11.2.1 Residuos sólidos urbanos 44
II.2.11.2.2 Residuos líquidos 46
II.2.12 Generación de gases efecto invernadero 48
II.2.13 Descripción de tecnologías para control de residuos líquidos y sólidos 50

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de infraestructura turística existente localizada en la Isla del Coral, frente a las localidades de Rincón de Guayabitos y La Peñita de Jaltemba, municipio de Compostela, Nayarit; así como en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de obras complementarias destinadas a fortalecer las actividades recreativas y de apreciación paisajística que se desarrollan en la isla.

La infraestructura existente está integrada por un restaurante con áreas de servicio para la atención de visitantes, terrazas, sanitarios, circulaciones peatonales, áreas de espera, ramadas, muros de protección, escaleras de acceso, así como un muelle de embarque y desembarque con su respectiva plataforma flotante y demás elementos asociados para la recepción y traslado de turistas.

Como parte de las obras proyectadas se contempla la construcción de un sendero peatonal y dos miradores, los cuales permitirán ampliar las alternativas de recorrido y observación del paisaje dentro de la isla, favoreciendo el aprovechamiento turístico ordenado del sitio mediante infraestructura de bajo impacto.

El proyecto se desarrollará sobre superficies previamente utilizadas para actividades turísticas y en áreas específicas destinadas a las nuevas obras, cuyas características constructivas y operativas se describen en los siguientes apartados. La infraestructura existente se encuentra vinculada a la prestación de servicios turísticos, recreativos y de alimentación para los visitantes que acceden a Isla del Coral mediante embarcaciones provenientes de la costa de Rincón de Guayabitos.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Consiste en una obra de competencia de la Federación por tratarse de actividades de operación y mantenimiento de un restaurante e infraestructura turística existente, así como de la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de obras adicionales en un ecosistema costero, contenidas en el artículo 28, fracciones IX y X de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** y art 5° incisos Q) y R), Fracciones I y II de su **Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**.

Isla del Coral constituye uno de los principales atractivos turísticos del municipio de Compostela, Nayarit, recibiendo visitantes que arriban desde las localidades de Rincón de Guayabitos y La Peñita de Jaltemba para realizar actividades recreativas, de esparcimiento y apreciación del entorno natural. Como parte de los servicios asociados a estas actividades, actualmente existe infraestructura turística integrada por un

restaurante, áreas de atención a visitantes, circulaciones peatonales, áreas de espera y un muelle para el embarque y desembarque de turistas.

Con la finalidad de dar continuidad a la prestación de los servicios turísticos existentes y mejorar las condiciones para el recorrido ordenado de los visitantes dentro de la isla, el proyecto contempla la operación y mantenimiento de la infraestructura existente, así como la construcción de un sendero peatonal y dos miradores que permitan ampliar las opciones de recorrido y observación paisajística del sitio.

La ejecución del proyecto contribuirá al aprovechamiento turístico ordenado de Isla Coral mediante infraestructura destinada a la atención de visitantes y al desarrollo de actividades recreativas compatibles con las características naturales del área.

Cabe señalar que el establecimiento cuenta con antecedentes de ocupación y aprovechamiento en el sitio desde hace varias décadas. En materia de Zona Federal Marítimo Terrestre, la entonces Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales otorgó el **Título de Concesión No. DGZF-168/04** de fecha **13 de mayo de 2004** a favor del promovente, para el uso y aprovechamiento de una superficie de 4,372.72 m² de Zona Federal Marítimo Terrestre localizada en la Isla del Coral, municipio de Compostela, Nayarit.

Dentro de la superficie concesionada se reconocían obras existentes consistentes en áreas de bodega, cocina, servicios sanitarios y áreas de mesas, con una superficie construida de 137.06 m², además de escaleras de acceso y obras de contención destinadas a la prestación de servicios turísticos.

Posteriormente, derivado de la ejecución de obras sin contar con autorización en materia de impacto ambiental, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente realizó la inspección identificada con el **Acta de Inspección No. IIA/2019/070**.

Como resultado del procedimiento administrativo correspondiente, se emitió la **Resolución Administrativa No. PFPA24.5/2C.27.5/0078/19/0008** de fecha **28 de enero de 2020**, mediante la cual se describieron diversas obras e instalaciones existentes en el sitio, entre las que se encontraban circulaciones peatonales, áreas con malla sombra, estructuras móviles para prestación de servicios turísticos, accesos peatonales, infraestructura hidráulica, cocina, áreas de mesas, sanitarios, asador y demás obras complementarias asociadas a la operación del restaurante.

Derivado de que la concesión previamente otorgada concluyó su vigencia sin haberse formalizado oportunamente su prórroga, el promovente inició las gestiones necesarias para regularizar la situación jurídica de la superficie ocupada. En este sentido, con fecha **22 de mayo de 2023** se promovió ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales una nueva solicitud de concesión sobre una

superficie de 4,477.40 m² de Zona Federal Marítimo Terrestre, registrándose bajo el **número de bitácora 18/KU-0118/05/23**.

Como parte de dicha solicitud se presentó un levantamiento topográfico elaborado conforme a la NOM-146-SEMARNAT-2017, así como la memoria descriptiva de las obras existentes dentro de la superficie solicitada, documentación relacionada con los procedimientos administrativos previamente instaurados y demás requisitos establecidos por la autoridad competente.

Asimismo, la infraestructura de embarque y desembarque existente en la isla fue objeto de una inspección específica por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), mediante el **Acta de Inspección No. IIA/2026/035**, relacionada con el **Expediente Administrativo No. PFPA/24.1/3S.4/0035-2026**, en la cual se identificaron diversas obras asociadas al servicio de transporte turístico de visitantes, entre ellas un muelle fijo de acceso y embarque, una plataforma flotante, áreas de espera, andadores, escaleras y demás infraestructura complementaria.

En virtud de lo anterior, el promovente presenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental con la finalidad de evaluar de manera integral la operación y mantenimiento de la infraestructura turística existente localizada en Isla del Coral, así como la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un sendero peatonal y dos miradores proyectados como infraestructura complementaria para el aprovechamiento turístico ordenado de la isla.

En la actualidad, el área del proyecto no cuenta con conexión a servicios urbanos básicos, debido a su ubicación dentro de una zona insular, por lo que las actividades que se desarrollan en el sitio operan mediante sistemas independientes de abastecimiento y suministro. Para el desarrollo de las actividades actuales, el suministro de agua dulce para consumo humano se realiza mediante recipientes transportados por embarcaciones, mientras que para actividades que no requieren agua potable se utiliza agua marina mediante un sistema de bombeo.

En cuanto al manejo de las aguas residuales, actualmente se cuenta con un sistema de fosa séptica para la recepción y tratamiento primario de las descargas generadas por los servicios sanitarios existentes. Asimismo, el suministro de energía eléctrica se realiza mediante una planta generadora de pequeña capacidad, destinada a cubrir las necesidades básicas de operación del sitio.

Por tal razón, se ha optado por la introducción de infraestructura complementaria que permita otorgar los servicios necesarios para la operación del proyecto bajo criterios de sustentabilidad y adecuado manejo ambiental. Dentro de las obras propuestas se contempla la instalación de un Biodigestor Autolimpiable y su respectivo pozo de absorción para el tratamiento de aguas residuales, así como la

implementación de sistemas que permitan mejorar el abastecimiento de servicios básicos y reducir la presión sobre el entorno natural.

El proyecto está considerado en el Título Primero, capítulo IV Instrumentos de la Política Ambiental, sección V, Evaluación del Impacto Ambiental Articulo 28, Fracción IX. Desarrollos Inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros y fracción X. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; competencia del Gobierno Federal para la evaluación en materia ambiental, según lo previsto en la **LGEEPA**.

Por lo tanto, se presenta la actual MIA para cumplir con la Ley y poder obtener la autorización ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), al tratarse de una obra y actividad en un predio ubicado en lo que es considerado un ecosistema costero en cumplimiento a lo dictado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA)** en sus Expedientes Administrativos núm. **PFPA/24.3/2C.27.5/0078-19** y **PFPA/24.1/3S.4/0035-2026** por obras y actividades realizadas en el predio y que no contaron con autorización previa por parte de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, las cuales comprendieron lo siguiente:

Resolución administrativa No. PFPA24.5/2C.27.5/0078/19/0008:
"…Estas obras consisten: Circulación Peatonal 1, construido de piedra con cemento ahogado, con barandal movible de fierro con soga, mismo que mida una superficie aproximada de 126.35 metros cuadrados. Una Estructura Móvil construida a base de estructura metálica, misma que mide aproximadamente 5 metros cuadrados (para la venta de inflables). Se observa una segunda estructura móvil construida de material a base de estructura metálica, misma que mide 3.17 metros cuadrados, (para renta de mesas y sillas), se observa un área de malla sombra construida de material de estructura metálica móviles de material de fierro, misma que abarca una superficie aproximada de 121.25 metros cuadrados, también se observan cuatro de escaleras móviles de material de madera de 1 metro de alto cada una por 1.20 metros de ancho cada escalera, que sirven para subir al turista a los puestos de móviles.

Entre el muro de gaviones 2 y 3 se encuentra con una rampa construida a base de piedra ahogada en concreto.

Acceso Peatonal 2, mismo que inicia con una rampa de concreto con muro de mampostería llagando a una escalonada de ladrillo rojo y continua con piso de roca ahogada en concreto, con pilares de concreto a un lado de 1 metro de altura con soga (como barandal), hasta el restaurante (terraza), construido en una superficie aproximada de 73.26 metros cuadrados. Se observa un patio de servicios (entre el restaurante y los baños) colindante a esta zona se observa una infraestructura de suministro de agua (cisterna en plancha de concreto y muros). En una superficie aproximada de 84.76 metros cuadrados. Se

observan obras del restaurante consistentes en cocina en una superficie aproximada de 46.16 metros cuadrados, área de mesas en una superficie aproximada de 119.66 metros cuadrados, baños para hombres y mujeres en una superficie de 10.96 metros cuadrados, además de un área de asador de 19.38 metros cuadrados (mismo lugar se observa un muro de piedra), las obras antes citadas están construidas de material de block y cemento sostenidos con pilares de concreto con piso de cemento con techo de lámina de fibra de vidrio. Sostenida con vigas de madera (restaurante) y un acceso 1, construido de cemento ahogado con piedra en una superficie aproximada de 28.64 metros cuadrados. En una parte que termina el área de restaurante y baños se observa la instalación de piso de duela de madera en forma de L en una superficie aproximada de 11.50 metros de largo por 3 metros de ancho. Cabe hacer mención que ocupa un total de construcción de aproximadamente de 382.82 metros cuadrados el restaurante el cual consiste en cocina, área de masas, baños, asador, patio de servicio cisterna, acceso 1 y acceso 2, de los cuales únicamente 137.06 metros cuadrados están autorizados en una concesión. Así mismo manifiesta el visitado que dichas obras las realizaron aproximadamente en el año de 1985. Mismas que se encuentran en buen estado de conservación y en funcionamiento…"

Acta de Inspección No. IIA/2026/035:

"Descripción de las obras:

En una superficie de aproximadamente 99.10 m2 se identifican las siguientes áreas:

Estructura tipo muelle de acceso y embarque construida sobre el cuerpo de agua, integrada por un muelle principal de 30.60 m de longitud y 1.60 m de ancho, construido con estructura metálica y superficie de deck de madera, asimismo, sobre una zona estabilizada mediante taludes de roca se encuentra un área de espera de aproximadamente 6 m2 conectada al extremo terrestre del muelle, un área identificada como base de control de aproximadamente 3 m2, andadores de suelo natural y una escalera de acceso que comunica el nivel superior con el área de desembarque con dimensiones aproximadas de 5.18 m de longitud por 1.10 m de ancho.

Actualmente, como infraestructura flotante asociada, se localiza en el extremo del muelle una escalera de acero inoxidable y una rampa articulada de 5.67 m de longitud, la cual conecta con una plataforma flotante rectangular de aproximadamente 8.20 m de largo por 4.10 m de ancho, integrada por estructura de acero y deck de madera, soportada mediante flotadores y anclada al fondo marino."

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto se localiza en la Isla del Coral, frente a las localidades de Rincón de Guayabitos y La Peñita de Jaltemba, municipio de Compostela, Nayarit; con localización en las coordenadas UTM de referencia: 13Q X=471,840.21, Y=2,327,518.75, X=471,859.751, Y=2,327,482.746, X=471,832.76, Y=2,327,498.80,

X=471,448.29, Y=2,327,668.88, X=471,432.59, Y=2,327,657.32, X=471,431.71, Y=2,327,659.62; DATUM WGS84.

La superficie sujeta a evaluación comprende la Zona Federal Marítimo Terrestre donde se ubica la mayor parte de la infraestructura existente, además del área de desembarque y las áreas destinadas a las obras complementarias propuestas, integradas por andadores y miradores ubicados dentro de la isla. En conjunto, la superficie total del proyecto es de **5,865.92 m²**, distribuida en los componentes que se describen en la **Tabla II.1**.

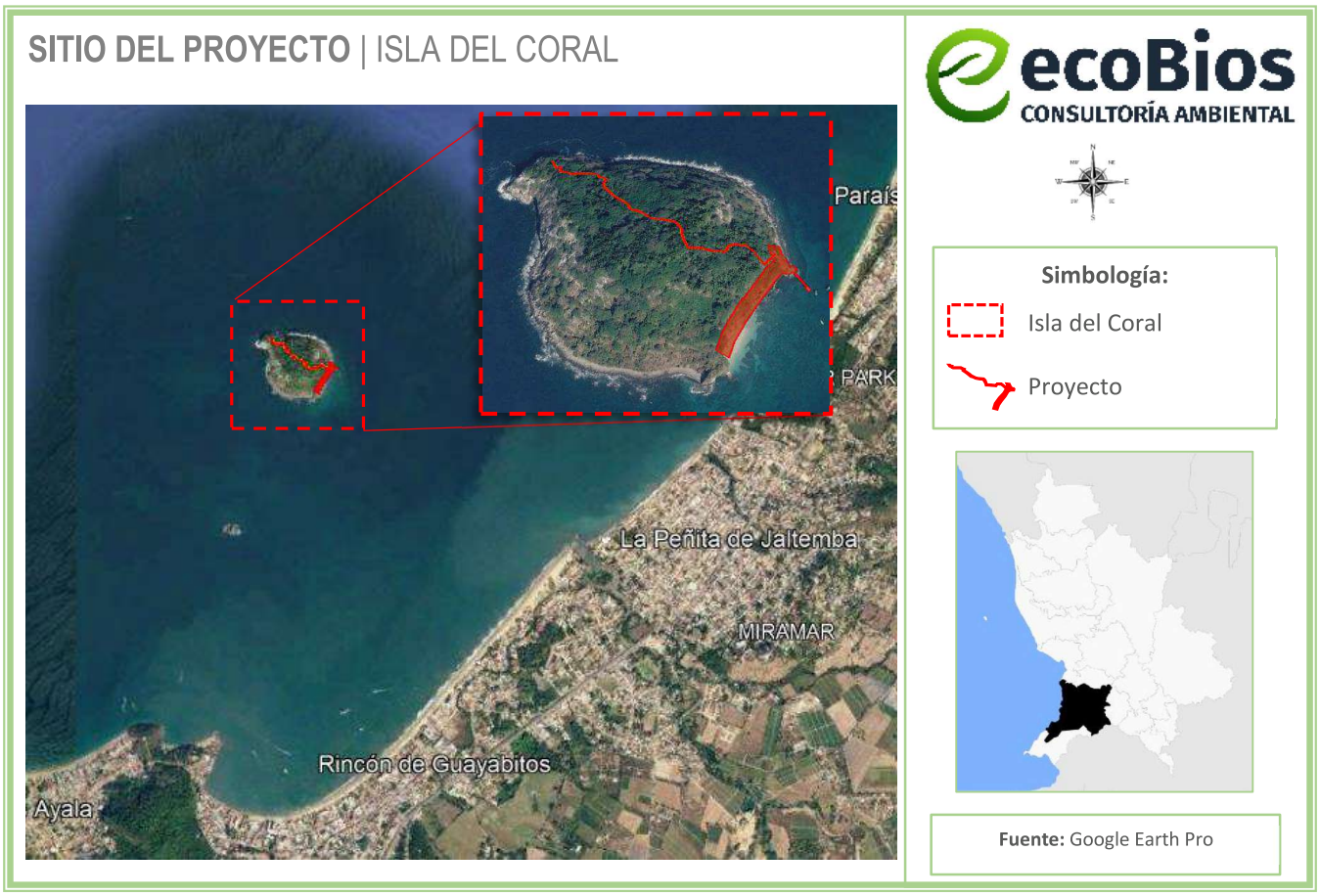


Figura II.1 *Ubicación del Área de Estudio*

Tabla II.1 *Superficies del polígono*

Superficie del polígono	
Polígono	**Superficie (m²)**
Zona Federal Marítimo Terrestre	4,477.396 m²
Área de desembarque	99.10 m²
Andador "A"	757.267 m²
Mirador 1	293.424 m²

Andador "B"	33.530 m^2
Mirador 2	205.205 m^2
Total	**5,865.92 m^2**

Coordenadas UTM:

Tabla II.2 *Coordenadas UTM del polígono en Zona Federal Marítimo Terrestre:*

CUADRO DE CONSTRUCCION POLÍGONO EN ZFMT						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,327,518.75	471,840.21
1	2	S 13°01'26.88" E	3.989	2	2,327,514.87	471,841.11
2	3	S 17°37'59.85" E	14.432	3	2,327,501.11	471,845.48
3	4	S 45°14'04.03" E	7.136	4	2,327,496.09	471,850.55
4	5	S 21°52'54.61" E	6.929	5	2,327,489.66	471,853.13
5	6	S 48°04'33.19" E	3.474	6	2,327,487.34	471,855.72
6	7	S 00°47'14.10" W	2.701	7	2,327,484.63	471,855.68
7	8	N 71°04'43.18" E	4.52	8	2,327,486.10	471,859.95
8	9	N 89°59'14.38" E	2.478	9	2,327,486.10	471,862.43
9	10	S 36°27'24.92" E	2.9	10	2,327,483.77	471,864.16
10	11	S 60°10'34.58" E	2.511	11	2,327,482.52	471,866.33
11	12	S 06°50'37.96" W	5.693	12	2,327,476.87	471,865.66
12	13	S 42°13'46.47" W	4.826	13	2,327,473.29	471,862.41
13	14	N 78°53'16.70" W	2.925	14	2,327,473.86	471,859.54
14	15	S 46°44'35.28" W	1.747	15	2,327,472.66	471,858.27
15	16	S 71°08'43.71" W	5.131	16	2,327,471.00	471,853.41
16	17	N 89°46'59.82" W	7.089	17	2,327,471.03	471,846.33
17	18	S 75°03'15.09" W	4.856	18	2,327,469.78	471,841.63
18	19	S 42°03'30.64" W	11.59	19	2,327,461.17	471,833.87
19	20	S 34°14'47.34" W	29.563	20	2,327,436.73	471,817.23
20	21	S 35°33'38.19" W	49.344	21	2,327,396.59	471,788.54
21	22	S 29°52'21.21" W	42.019	22	2,327,360.16	471,767.61
22	23	S 19°31'01.12" W	29.928	23	2,327,331.95	471,757.61
23	24	N 70°28'58.88" W	20	24	2,327,338.63	471,738.76
24	25	N 19°31'01.12" E	31.74	25	2,327,368.55	471,749.36
25	26	N 29°52'21.21" E	44.825	26	2,327,407.42	471,771.69
26	27	N 35°33'38.19" E	29.504	27	2,327,431.42	471,788.85
27	28	N 35°33'38.19" E	29.504	28	2,327,455.42	471,806.00
28	29	N 33°40'17.26" E	21.703	29	2,327,473.48	471,818.04

29	30	N 42°03'30.64" E	18.965	30	2,327,487.56	471,830.74
30	31	N 45°14'04.03" W	3.991	31	2,327,490.37	471,827.91
31	32	N 17°37'59.85" W	20.15	32	2,327,509.57	471,821.80
32	33	N 13°01'26.88" W	4.794	33	2,327,514.25	471,820.72
33	1	N 76°58'33.12" E	20	1	2,327,518.75	471,840.21
SUPERFICIE = 4,477.396 m^2						

Tabla II.3 *Coordenadas UTM del polígono del área de desembarque:*

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE DESEMBARQUE						
LADO		**RUMBO**	**DISTANCIA**	**V**	**C O O R D E N A D A S**	
EST	**PV**				**Y**	**X**
				AD1	2,327,482.746	471,859.751
AD1	AD2	N 87°19'13.62" E	4.02	AD2	2,327,482.934	471,863.768
AD2	AD3	S 01°47'54.89" E	4.75	AD3	2,327,478.189	471,863.917
AD3	AD4	S 09°23'41.77" W	1.54	AD4	2,327,476.672	471,863.666
AD4	AD5	S 33°48'02.10" E	29.91	AD5	2,327,451.819	471,880.304
AD5	AD6	S 55°26'23.43" W	1.77	AD6	2,327,450.814	471,878.845
AD6	AD7	N 33°36'31.95" W	30.53	AD7	2,327,476.242	471,861.945
AD7	AD8	S 59°48'10.59" W	2.15	AD8	2,327,475.159	471,860.084
AD8	AD9	S 22°52'55.53" W	3.33	AD9	2,327,472.093	471,858.790
AD9	AD10	S 41°04'36.70" W	2.5	AD10	2,327,470.208	471,857.147
AD10	AD11	N 49°37'23.47" W	3.29	AD11	2,327,472.340	471,854.641
AD11	AD12	N 39°39'47.30" E	8.3	AD12	2,327,478.729	471,859.939
AD12	AD1	N 02°40'46.38" W	4.02	AD1	2,327,482.746	471,859.751
SUPERFICIE = 99.10 m^2						

Tabla II.4 *Coordenadas UTM del polígono del andador "A":*

CUADRO DE CONSTRUCCION DE ANDADOR "A"						
LADO		**RUMBO**	**DISTANCIA**	**V**	**C O O R D E N A D A S**	
EST	**PV**				**Y**	**X**
				1	2,327,498.80	471,832.76
1	2	S 59°31'09.04" W	4.074	2	2,327,496.73	471,829.25
2	3	S 26°23'53.28" W	6.337	3	2,327,491.05	471,826.44
3	4	S 39°41'44.09" W	8.337	4	2,327,484.64	471,821.11
4	5	S 38°41'00.56" W	10.958	5	2,327,476.08	471,814.26
5	6	N 55°03'18.55" W	17.314	6	2,327,486.00	471,800.07
6	7	N 38°43'12.21" W	5.792	7	2,327,490.52	471,796.45
7	8	N 63°10'10.61" W	6.084	8	2,327,493.27	471,791.02
8	9	N 50°33'19.23" W	4.96	9	2,327,496.42	471,787.19
9	10	N 52°06'34.78" W	4.582	10	2,327,499.23	471,783.57

10	11	S 72°04'51.05" W	5.304	11	2,327,497.60	471,778.52
11	12	N 83°35'33.84" W	8.773	12	2,327,498.58	471,769.81
12	13	S 69°43'25.40" W	13.207	13	2,327,494.00	471,757.42
13	14	S 15°35'39.86" W	10.471	14	2,327,483.92	471,754.60
14	15	S 53°43'00.86" W	4.843	15	2,327,481.05	471,750.70
15	16	S 81°45'20.91" W	6.179	16	2,327,480.16	471,744.58
16	17	S 79°09'16.41" W	5.129	17	2,327,479.20	471,739.55
17	18	S 77°29'51.88" W	5.617	18	2,327,477.98	471,734.06
18	19	S 89°40'03.51" W	10.171	19	2,327,477.92	471,723.89
19	20	N 83°59'25.47" W	5.11	20	2,327,478.46	471,718.81
20	21	S 80°47'36.11" W	6.963	21	2,327,477.34	471,711.94
21	22	S 77°17'36.31" W	8.215	22	2,327,475.54	471,703.92
22	23	S 79°04'55.11" W	6.193	23	2,327,474.36	471,697.84
23	24	N 28°23'51.80" W	6.083	24	2,327,479.72	471,694.95
24	25	N 28°37'40.19" W	8.424	25	2,327,487.11	471,690.91
25	26	N 14°11'51.50" W	11.71	26	2,327,498.46	471,688.04
26	27	N 03°27'44.46" W	7.368	27	2,327,505.82	471,687.60
27	28	N 38°06'49.37" W	8.209	28	2,327,512.28	471,682.53
28	29	N 41°16'43.14" W	7.653	29	2,327,518.03	471,677.48
29	30	N 73°02'29.99" W	9.6	30	2,327,520.83	471,668.30
30	31	N 74°04'10.74" W	27.723	31	2,327,528.44	471,641.64
31	32	N 53°30'16.49" W	10.863	32	2,327,534.90	471,632.91
32	33	N 51°42'14.29" W	8.068	33	2,327,539.90	471,626.57
33	34	N 55°01'19.25" W	6.355	34	2,327,543.54	471,621.37
34	35	N 74°48'53.25" W	7.548	35	2,327,545.52	471,614.08
35	36	N 69°14'03.86" W	6.656	36	2,327,547.88	471,607.86
36	37	N 27°14'07.99" W	12.955	37	2,327,559.40	471,601.93
37	38	N 55°22'39.52" W	8.114	38	2,327,564.01	471,595.25
38	39	N 51°19'04.41" W	7.222	39	2,327,568.52	471,589.62
39	40	N 51°34'31.42" W	7.799	40	2,327,573.37	471,583.51
40	41	N 50°18'43.15" W	8.799	41	2,327,578.99	471,576.73
41	42	N 41°25'13.27" W	8.392	42	2,327,585.28	471,571.18
42	43	N 40°02'07.20" W	8.301	43	2,327,591.63	471,565.84
43	44	N 44°50'02.36" W	7.321	44	2,327,596.83	471,560.68
44	45	N 02°31'56.99" W	6.201	45	2,327,603.02	471,560.41
45	46	N 09°24'32.42" E	6.007	46	2,327,608.95	471,561.39
46	47	N 06°02'44.26" E	6.551	47	2,327,615.46	471,562.08
47	48	N 64°06'58.92" W	3.798	48	2,327,617.12	471,558.66
48	49	N 72°14'35.80" W	7.427	49	2,327,619.39	471,551.59
49	50	N 20°41'55.61" W	6.436	50	2,327,625.41	471,549.31
50	51	N 64°55'29.62" W	8.325	51	2,327,628.93	471,541.77

51	52	N 77°50'36.60" W	7.194	52	2,327,630.45	471,534.74
52	53	S 82°02'35.92" W	7.289	53	2,327,629.44	471,527.52
53	54	S 73°18'31.77" W	7.482	54	2,327,627.29	471,520.35
54	55	S 82°55'49.36" W	12.83	55	2,327,625.71	471,507.62
55	56	N 78°08'51.32" W	3.501	56	2,327,626.43	471,504.20
56	57	N 82°49'29.26" W	7.222	57	2,327,627.33	471,497.03
57	58	N 70°20'41.85" W	6.327	58	2,327,629.46	471,491.07
58	59	N 86°08'44.77" W	4.746	59	2,327,629.78	471,486.34
59	60	N 04°05'01.22" E	10.49	60	2,327,640.24	471,487.09
60	61	N 26°29'58.22" W	5.473	61	2,327,645.14	471,484.64
61	62	N 84°18'22.40" W	7.459	62	2,327,645.88	471,477.22
62	63	N 25°42'17.05" W	7.327	63	2,327,652.48	471,474.04
63	64	N 27°59'41.45" W	9.463	64	2,327,660.84	471,469.60
64	65	N 30°12'36.05" W	3.514	65	2,327,663.88	471,467.83
LONGITUD = 504.8133 m SUPERFICIE = 757.267 m²						

Tabla II.5 *Coordenadas UTM del polígono del mirador 1:*

CUADRO DE CONSTRUCCION MIRADOR 1						
LADO		**RUMBO**	**DISTANCIA**	**V**	**C O O R D E N A D A S**	
EST	**PV**				**Y**	**X**
				1	2,327,668.88	471,448.29
1	2	N 63°06'03.85" E	21.3	2	2,327,678.52	471,467.29
2	3	S 63°24'10.07" E	7.3	3	2,327,675.25	471,473.82
3	4	S 09°49'01.64" W	8.9	4	2,327,666.48	471,472.30
4	5	S 59°47'23.95" W	17.5	5	2,327,657.67	471,457.18
5	1	N 38°23'56.02" W	14.3	1	2,327,668.88	471,448.29
SUPERFICIE = 293.424 m²						

Tabla II.6 *Coordenadas UTM del polígono del andador "B":*

CUADRO DE CONSTRUCCION ANDADOR B						
LADO		**RUMBO**	**DISTANCIA**	**V**	**C O O R D E N A D A S**	
EST	**PV**				**Y**	**X**
				1	2,327,657.32	471,432.59
1	2	N 82°10'25.32" E	6.76	2	2,327,658.24	471,439.29
2	3	N 87°39'38.29" E	6.247	3	2,327,658.50	471,445.53
3	4	N 78°13'51.71" E	6.879	4	2,327,659.90	471,452.27
4	5	N 55°08'45.90" E	2.468	5	2,327,661.31	471,454.29
LONGITUD = 22.354 m SUPERFICIE = 33.530 m²						

Tabla II.7 *Coordenadas UTM del polígono del mirador 2:*

CUADRO DE CONSTRUCCION MIRADOR 2

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,327,659.62	471,431.71
1	2	S 21°05'26.95" E	14.6	2	2,327,646.00	471,436.96
2	3	S 36°02'51.17" W	6.6	3	2,327,640.66	471,433.08
3	4	N 76°21'42.89" W	6.35	4	2,327,642.16	471,426.91
4	5	N 48°53'16.28" W	7.4	5	2,327,647.03	471,421.33
5	6	N 11°29'40.17" W	7.4	6	2,327,654.28	471,419.86
6	1	N 65°43'44.96" E	13	1	2,327,659.62	471,431.71
SUPERFICIE = 205.205 m^2						

A continuación, se presentan los diagramas correspondientes a los componentes que integran el proyecto. En ellos se identifica la distribución espacial de las obras e infraestructura actualmente existentes dentro de la Isla del Coral.



Figura II.2 *Detalle del diagrama de obras existentes*

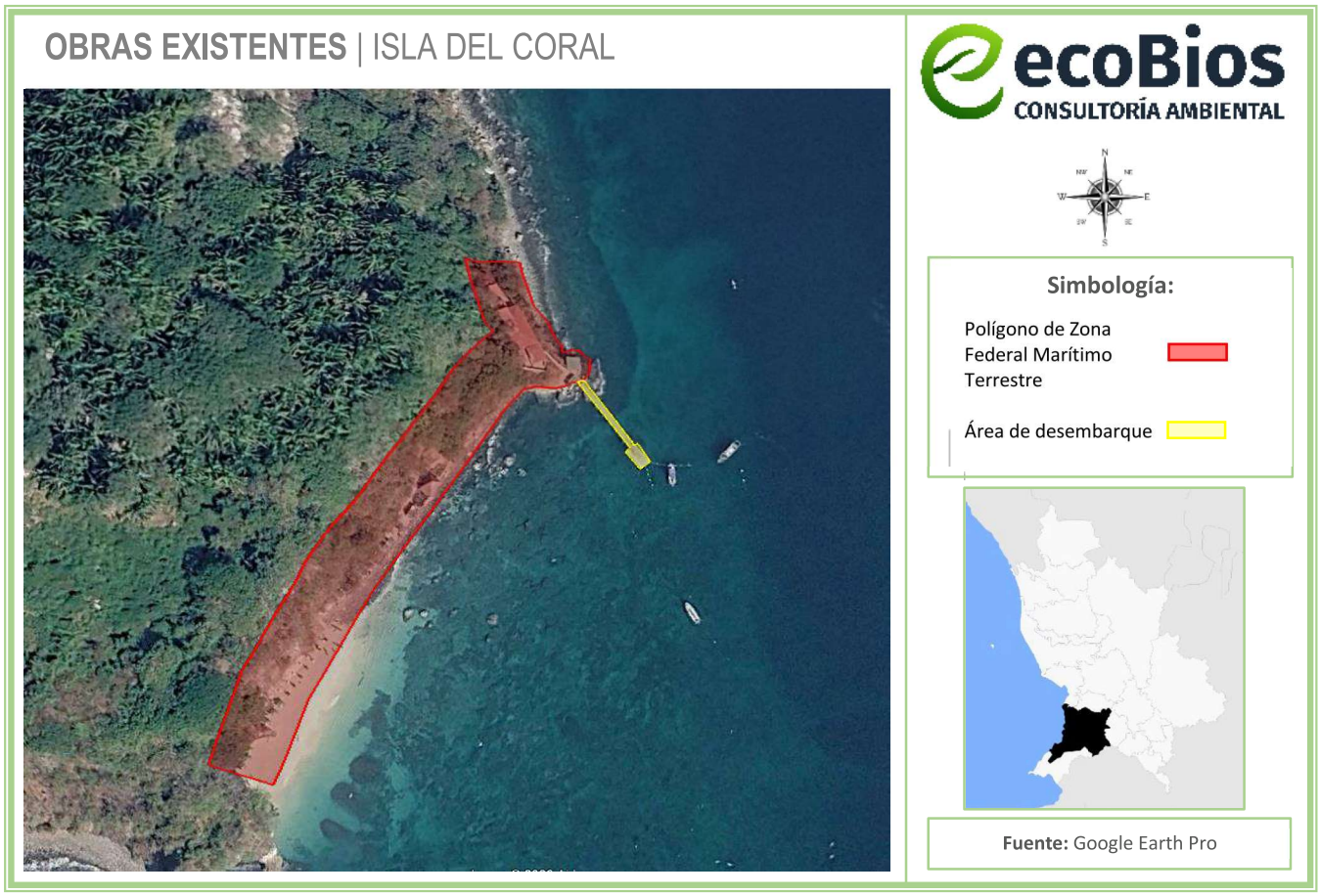


Figura II.3 *Detalle de zonas existentes en el polígono*

II.1.3 Selección del sitio

A continuación, se exponen algunos de los más importantes criterios por los que se seleccionó el sitio:

- Ubicación estratégica frente a las localidades de Rincón de Guayabitos y La Peñita de Jaltemba.
- Accesibilidad mediante embarcaciones de corto recorrido.
- Presencia de áreas con potencial para la observación paisajística y recreación al aire libre.
- Disponibilidad de espacios previamente utilizados para la prestación de servicios turísticos.
- Aprovechamiento de senderos y áreas de tránsito ya utilizadas por los visitantes.
- Integración del proyecto al entorno costero e insular donde se desarrolla.
- Existencia de actividades turísticas desarrolladas históricamente en el sitio.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión total estimada que se requerirá para las actividades de construcción de infraestructura adicional es de $3,000,000.00 pesos; y para la operación y mantenimiento de todo el proyecto, anualmente será de $1,000,000.00 pesos.

II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Debido a la ubicación del proyecto en Isla del Coral, el área no cuenta con infraestructura urbana ni con conexión a redes públicas de agua potable, alcantarillado, drenaje sanitario o suministro de energía eléctrica.

Actualmente, el abastecimiento de agua para consumo humano se realiza mediante recipientes transportados por vía marítima desde tierra firme. Para actividades que no requieren agua potable se utiliza agua de mar mediante un sistema de bombeo instalado en el sitio.

En cuanto al manejo de las aguas residuales, actualmente se dispone de una fosa séptica para la recepción de las descargas generadas por los servicios sanitarios existentes. Asimismo, el suministro de energía eléctrica se realiza mediante una planta generadora de pequeña capacidad destinada a cubrir los requerimientos básicos de operación.

Respecto al manejo de residuos sólidos, éstos son separados de manera básica en orgánicos e inorgánicos y posteriormente transportados a tierra firme para su aprovechamiento, reciclaje o disposición final, según corresponda.

Con la finalidad de mejorar las condiciones operativas y ambientales del sitio, el proyecto contempla la instalación de infraestructura complementaria para el manejo adecuado de las aguas residuales, incluyendo un Biodigestor Autolimpiable y su respectivo pozo de absorción, así como las demás obras de apoyo descritas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

II.1.6 Vías de acceso.

El acceso al proyecto se realiza principalmente por vía marítima desde las localidades de Rincón de Guayabitos, La Peñita de Jaltemba y Los Ayala, ubicadas en el municipio de Compostela, Nayarit.

Para llegar a dichas localidades desde la ciudad de Tepic, se utiliza la Carretera Federal No. 200 Tepic – Puerto Vallarta, la cual constituye la principal vía de comunicación terrestre de la región. Una vez en la zona costera, el traslado hacia Isla del Coral se efectúa mediante embarcaciones menores destinadas al transporte de visitantes, personal, insumos y materiales necesarios para la operación del proyecto. El tiempo aproximado de recorrido marítimo desde la costa hasta la isla es de entre 5 y 10 minutos, dependiendo del punto de partida y de las condiciones de navegación.

La infraestructura existente en el sitio incluye un área de desembarque que facilita el acceso de los visitantes y el abastecimiento de los insumos requeridos para la operación de las actividades turísticas desarrolladas en la isla. (ver **Figura II.4**).



Figura II.4 *Principales vías de acceso al predio*

II.1.7 Escenarios para la determinación del grado de afectación ambiental

Isla del Coral constituye uno de los principales atractivos turísticos de la región de Rincón de Guayabitos, por lo que históricamente ha sido utilizada para actividades recreativas, de esparcimiento y prestación de servicios turísticos. En este contexto, el presente procedimiento tiene por objeto regularizar las obras existentes y obtener las autorizaciones ambientales correspondientes, así como evaluar las obras complementarias propuestas para mejorar la operación y el manejo ambiental del sitio.

Con la finalidad de identificar las condiciones ambientales que han prevalecido en el área de estudio y estimar el grado de afectación asociado a las actividades desarrolladas en la isla, se realizó un análisis histórico de la cobertura vegetal utilizando la información de Uso de Suelo y Vegetación disponible en las Series Históricas del INEGI.

Para ello, se geoposicionó el polígono del proyecto y se determinó la cobertura vegetal presente en los años 1985, 1993, 2002 y 2014, de acuerdo con la información proporcionada por dicho Instituto (ver **Figura II.5**). Según las cartas de Uso de Suelo y Vegetación, el área de estudio se ha localizado históricamente dentro de una zona con cobertura vegetal característica de ecosistemas costeros e insulares, predominando la presencia de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia

en el entorno regional, sin que se observen cambios significativos en la clasificación general de la vegetación durante el periodo analizado.

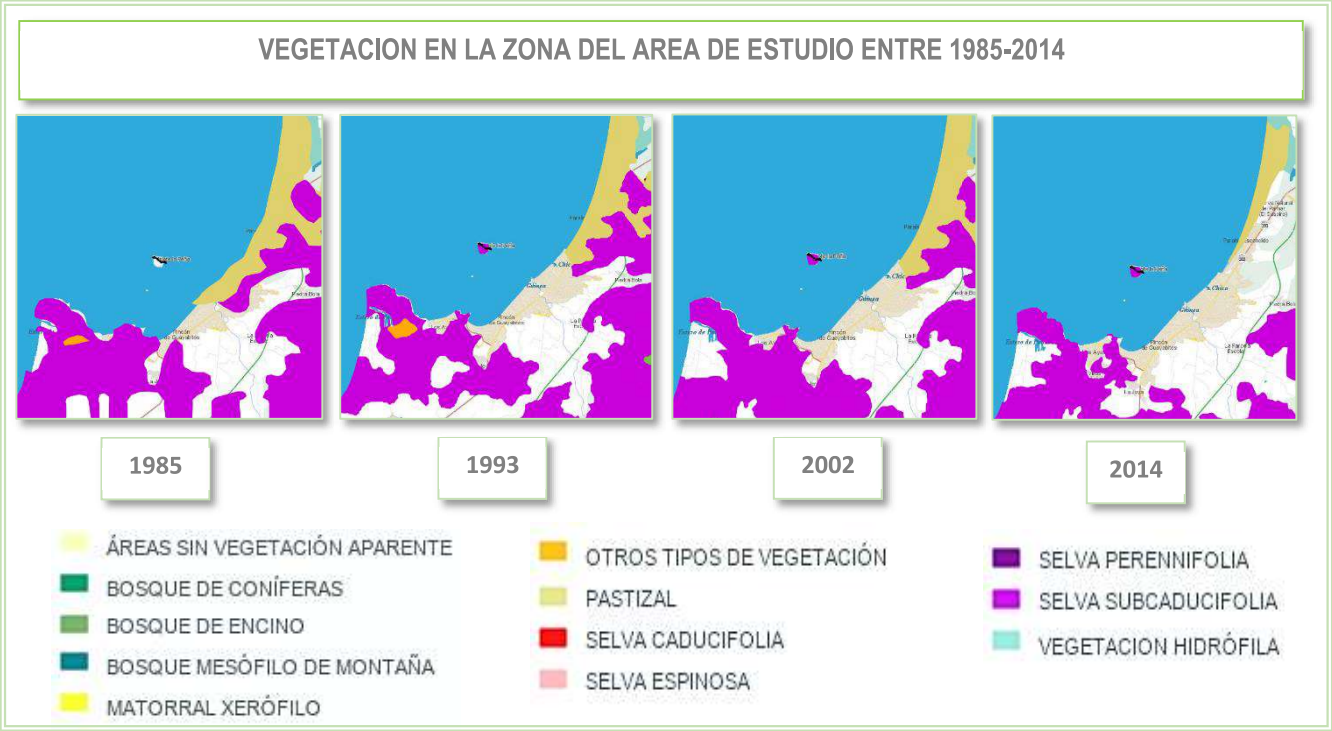


Figura II.5 *Vegetación en la zona del área de estudio entre 1985-2014 Fuente: INEGI Mapa Digital V6.*

De acuerdo con la información presentada en la **Figura II.5**, la cobertura vegetal predominante en el entorno de Isla del Coral se ha mantenido relativamente estable durante el periodo analizado, observándose el predominio de comunidades de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, característica de la región costera de Nayarit. Asimismo, no se identifican cambios significativos en la clasificación general de la vegetación asociados al desarrollo de las actividades turísticas realizadas en la isla.

Lo anterior sugiere que las modificaciones generadas por la presencia de infraestructura y actividades recreativas se han concentrado principalmente en áreas específicas de uso turístico, sin representar una transformación apreciable de la cobertura vegetal a escala regional.

Con la finalidad de complementar este análisis y evaluar las condiciones particulares del sitio, se realizó una comparación de imágenes históricas obtenidas mediante Google Earth, permitiendo identificar la evolución de las áreas ocupadas por las obras existentes y las condiciones ambientales presentes en el entorno inmediato del proyecto.



Figura II.6 *Área de estudio y su entorno en 2004*



Figura II.7 *Área de estudio y su entorno en 2018*

La comparación de las imágenes históricas correspondientes a los años 2004 y 2018 permite identificar la presencia de modificaciones asociadas al aprovechamiento turístico de Isla del Coral. Mientras que en la imagen de 2004 no se distinguen claramente elementos de infraestructura dentro del área de estudio,

para el año 2018 ya es posible observar la presencia de obras vinculadas a la prestación de servicios turísticos.

No obstante, dichas modificaciones se encuentran concentradas en áreas específicas de la isla, principalmente en la zona de acceso y servicios, observándose que la cobertura vegetal presente en el resto del territorio insular conserva de manera general sus características naturales.

Asimismo, el análisis histórico de imágenes no evidencia procesos de transformación extensiva de la vegetación o cambios significativos en la configuración general de la isla, por lo que las alteraciones observadas corresponden principalmente a la incorporación gradual de infraestructura asociada al uso turístico del sitio.

En este sentido, las condiciones actuales del área son resultado de las actividades turísticas que se han llevado a cabo en la isla desde hace varios años. Por tal motivo, el presente proyecto busca regularizar las obras existentes y complementar la infraestructura del sitio, incorporando elementos que permitan mejorar tanto su operación como su desempeño ambiental.

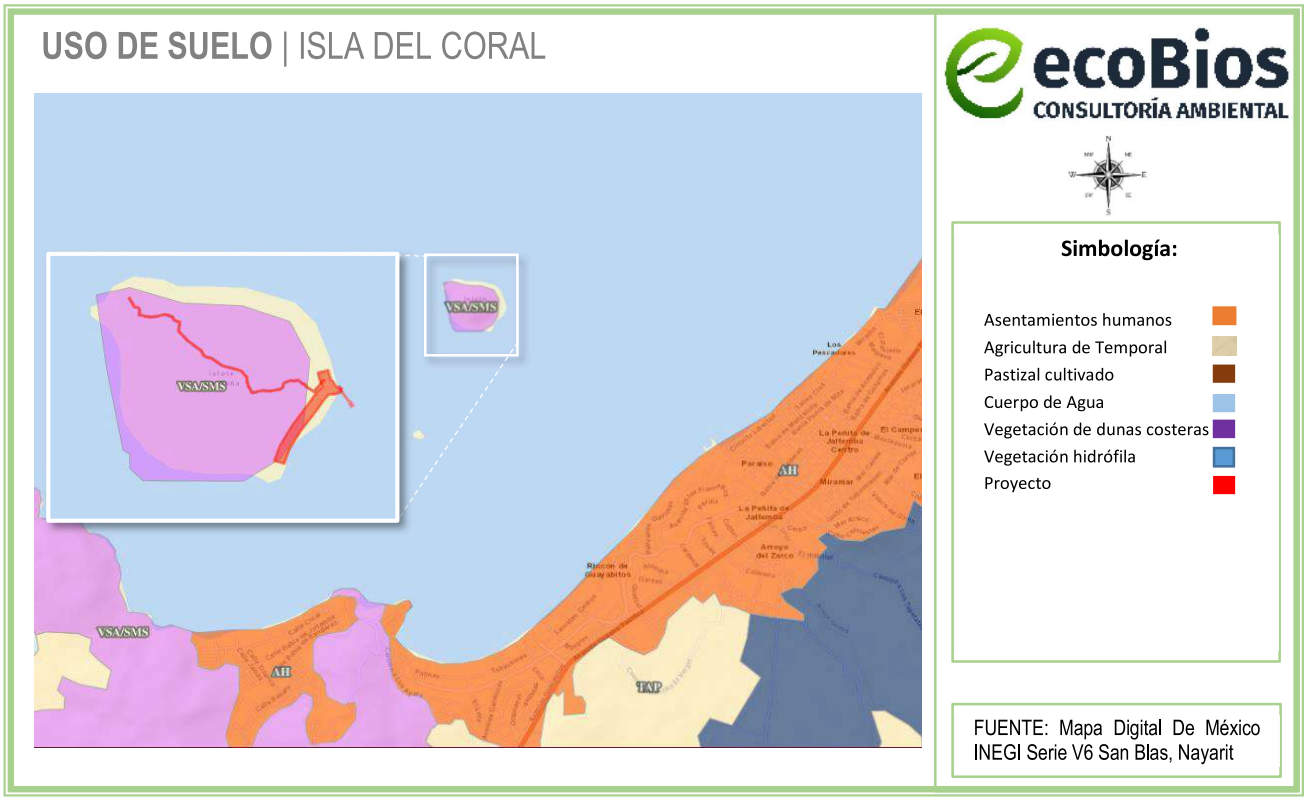


Figura II.8 *Usos de suelo de Vegetación actual*

En la figura anterior se observan los usos de suelo y tipos de vegetación presentes en el entorno del área de estudio. De acuerdo con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, el proyecto se localiza principalmente en Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia y Cuerpo de Agua.

Asimismo, puede observarse que la isla se encuentra rodeada por el Océano Pacífico y separada de la zona continental, donde predominan usos de suelo asociados a asentamientos humanos, vegetación de dunas costeras y otras coberturas presentes en la franja costera de Rincón de Guayabitos y La Peñita de Jaltemba.

En este contexto, las obras objeto del presente estudio se desarrollan dentro de un entorno que ha sido utilizado históricamente para actividades turísticas y recreativas, manteniendo la vocación turística que caracteriza a Isla del Coral.

Es importante destacar que, dentro del predio, no todos los medios abióticos y bióticos tuvieron una modificación y/o afectación respecto de la presencia de las obras, por lo que a continuación se llevará a cabo una descripción del grado de afectación ambiental que pudieron tener los siguientes componentes ambientales:

Tabla II.8 *Grado de afectación o modificación por componente ambiental*

Componente ambiental	Modificación y/o alteración (Estado actual)
Aspectos Abióticos	
Clima	El clima y el micro clima registrados para el sitio permanece sin cambios. Además, las obras y actividades, por su tipo y dimensiones no tienen la capacidad de modificar el clima regional.
Geología, geomorfología y relieve	La modificación observada se limita a áreas puntuales donde se localizan las obras e infraestructura turística existente. No se identifican cambios significativos en la morfología general de la isla ni alteraciones relevantes en la configuración natural del relieve.
Unidad litológica	Se mantiene sin cambios en el sitio de las obras. Las obras y actividades, por su tipo y dimensiones no tienen la capacidad de modificar la unidad litológica que le corresponde al predio.
Suelos	La afectación al suelo se concentra en las superficies ocupadas por infraestructura existente, senderos de tránsito y áreas de servicio. En dichos sitios se presenta una disminución localizada de la permeabilidad natural; sin embargo, la mayor parte de la superficie de la isla conserva sus características originales.
Hidrología superficial	No existen escurrimientos superficiales en el predio.

Hidrología subterránea	Las actividades desarrolladas en el sitio no han generado modificaciones apreciables en los procesos hidrológicos subterráneos. Como medida de mejora ambiental, el proyecto contempla la instalación de un Biodigestor Autolimpiable para el tratamiento de las aguas residuales generadas.
Aspectos Bióticos	
Flora	El análisis histórico de la cobertura vegetal y las observaciones de campo indican que la vegetación característica de la isla se mantiene presente en la mayor parte de su superficie. Las modificaciones asociadas a la infraestructura existente se concentran en áreas específicas destinadas a actividades turísticas.
Fauna	La presencia constante de visitantes y actividades turísticas ha generado una adaptación de la fauna local a las condiciones de uso recreativo del sitio. No obstante, algunas especies de aves, reptiles y organismos asociados al ecosistema costero continúan utilizando la isla para alimentación, descanso o tránsito. La afectación actual se considera localizada y de baja magnitud debido a que gran parte del hábitat natural permanece conservado.

Con el propósito de dar cumplimiento a lo dictado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en sus Expedientes Administrativos: **PFPA/24.3/2C.27.5/0078-19** y **PFPA/24.1/3S.4/0035-2026** y resarcir las modificaciones y/o alteraciones al estado anterior del predio, se anexa a la presente copia del **Estudio de Daños – Medida de Compensación Ambiental**, mismo que se considera compensará la totalidad de los daños ocasionados en el área, así como un **Programa de Vigilancia Ambiental**, que corresponde a las medidas de mitigación y prevención especificadas en el Capítulo VI de la presente Manifestación.

II.2. Descripción del proyecto

II.2.1 Obras e instalaciones existentes

El predio fue actuado por la PROFEPA por no contar con autorización en materia de impacto ambiental incumpliendo con el artículo 28 en las fracciones IX y X de la LGEEPA; así como los incisos Q) y R) del artículo 5° del RLGEEPA, tal como se mencionó en el presente capítulo en el punto: ***II.1.1 Naturaleza del proyecto.***

Con la finalidad de dar cumplimiento a lo señalado en la Resolución Administrativa **No. PFPA24.5/2C.27.5/0078/19/0008** y en el Acta de Inspección **No. IIA/2026/035**, se presenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental para obtener la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental. Asimismo, con el propósito de corroborar las obras descritas por PROFEPA durante las actuaciones administrativas, a continuación, se presenta la descripción de cada una de ellas acompañada de su representación gráfica correspondiente.

Tabla II.9 *Descripción de las condiciones actuales de las obras sancionadas por PROFEPA*

Resolución Administrativa **No. PFPA24.5/2C.27.5/0078/19/0008**
"…Circulación Peatonal 1, construido de piedra con cemento ahogado, con barandal movible de fierro con soga, mismo que mida una superficie aproximada de 126.35 metros cuadrados.

Una Estructura Móvil construida a base de estructura metálica, misma que mide aproximadamente 5 metros cuadrados (para la venta de inflables).

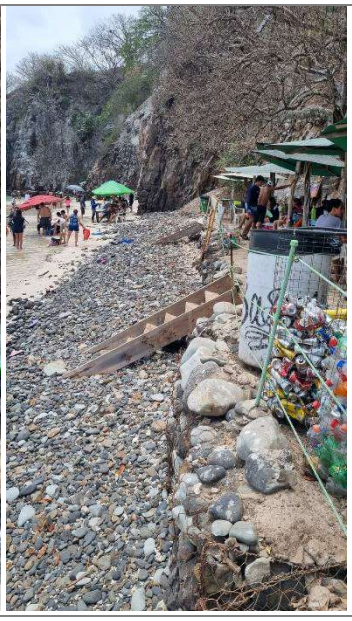
Se observa una segunda estructura móvil construida de material a base de estructura metálica, misma que mide 3.17 metros cuadrados, (para renta de mesas y sillas),



se observa un área de malla sombra construida de material de estructura metálica móviles de material de fierro, misma que abarca una superficie aproximada de 121.25 metros cuadrados,



también se observan cuatro de escaleras móviles de material de madera de 1 metro de alto cada una por 1.20 metros de ancho cada escalera, que sirven para subir al turista a los puestos de móviles.

Entre el muro de gaviones 2 y 3 se encuentra con una rampa construida a base de piedra ahogada en concreto.



Acceso Peatonal 2, mismo que inicia con una rampa de concreto con muro de mampostería llagando a una escalonada de ladrillo rojo y continua con piso de roca ahogada en concreto, con pilares de concreto a un lado de 1 metro de altura con soga (como barandal), hasta el restaurante (terraza), construido en una superficie aproximada de 73.26 metros cuadrados.



Se observa un patio de servicios (entre el restaurante y los baños) colindante a esta zona se observa una infraestructura de suministro de agua (cisterna en plancha de concreto y muros). En una superficie aproximada de 84.76 metros cuadrados.



Se observan obras del restaurante consistentes en cocina en una superficie aproximada de 46.16 metros cuadrados,



área de mesas en una superficie aproximada de 119.66 metros cuadrados,



baños para hombres y mujeres en una superficie de 10.96 metros cuadrados,



además de un área de asador de 19.38 metros cuadrados (mismo lugar se observa un muro de piedra), las obras antes citadas están construidas de material de block y cemento sostenidos con pilares de concreto con piso de cemento con techo de lámina de fibra de vidrio. Sostenida con vigas de madera (restaurante) y un acceso 1, construido de cemento ahogado con piedra en una superficie aproximada de 28.64 metros cuadrados.



En una parte que termina el área de restaurante y baños se observa la instalación de piso de duela de madera en forma de L en una superficie aproximada de 11.50 metros de largo por 3 metros de ancho…"



Acta de Inspección **No. IIA/2026/035**

"…Estructura tipo muelle de acceso y embarque construida sobre el cuerpo de agua, integrada por un muelle principal de 30.60 m de longitud y 1.60 m de ancho, construido con estructura metálica y superficie de deck de madera,



asimismo, sobre una zona estabilizada mediante taludes de roca se encuentra un área de espera de aproximadamente 6 m2 conectada al extremo terrestre del muelle,



un área identificada como base de control de aproximadamente 3 m2,



andadores de suelo natural




y una escalera de acceso que comunica el nivel superior con el área de desembarque con dimensiones aproximadas de 5.18 m de longitud por 1.10 m de ancho.



Actualmente, como infraestructura flotante asociada, se localiza en el extremo del muelle una escalera de acero inoxidable y una rampa articulada de 5.67 m de longitud, la cual conecta con una plataforma flotante rectangular de aproximadamente 8.20 m de largo por 4.10 m de ancho, integrada por estructura de acero y deck de madera, soportada mediante flotadores y anclada al fondo marino…"



II.2.2 Obras e instalaciones propuestas

El proyecto contempla la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de obras complementarias destinadas a mejorar las condiciones de seguridad y recorrido de los visitantes dentro de la Isla del Coral, así como complementar la infraestructura turística existente.

Las obras propuestas consisten en la habilitación de dos senderos peatonales y dos miradores ubicados en distintos puntos de la isla. Los senderos se desarrollarán sobre trazos que actualmente son utilizados por los visitantes para desplazarse hacia las zonas más elevadas y puntos de observación, por lo que no será necesaria la apertura de nuevos caminos. Únicamente se realizarán adecuaciones en aquellos tramos donde las condiciones del terreno lo requieran, mediante la colocación de escalones, barandales y superficies de tránsito construidas con piedra de la región, madera u otros materiales de apariencia natural, de acuerdo con las características y necesidades de cada sección del sendero, con la finalidad de facilitar el tránsito peatonal y brindar mayor seguridad a los usuarios.

Por su parte, los miradores funcionarán como áreas de descanso y observación paisajística a lo largo del recorrido. Estas estructuras estarán construidas principalmente con materiales de apariencia natural y se integrarán al entorno existente, permitiendo que los visitantes puedan apreciar los paisajes costeros y marinos de la isla sin necesidad de generar nuevas áreas de tránsito fuera de los senderos establecidos.

En términos generales, las obras propuestas buscan ordenar el flujo de visitantes dentro de la isla y concentrar el tránsito peatonal sobre rutas definidas, aprovechando caminos que ya son utilizados actualmente. Con ello se pretende mejorar la seguridad de los usuarios y reducir el pisoteo disperso sobre la vegetación y el suelo natural del sitio.

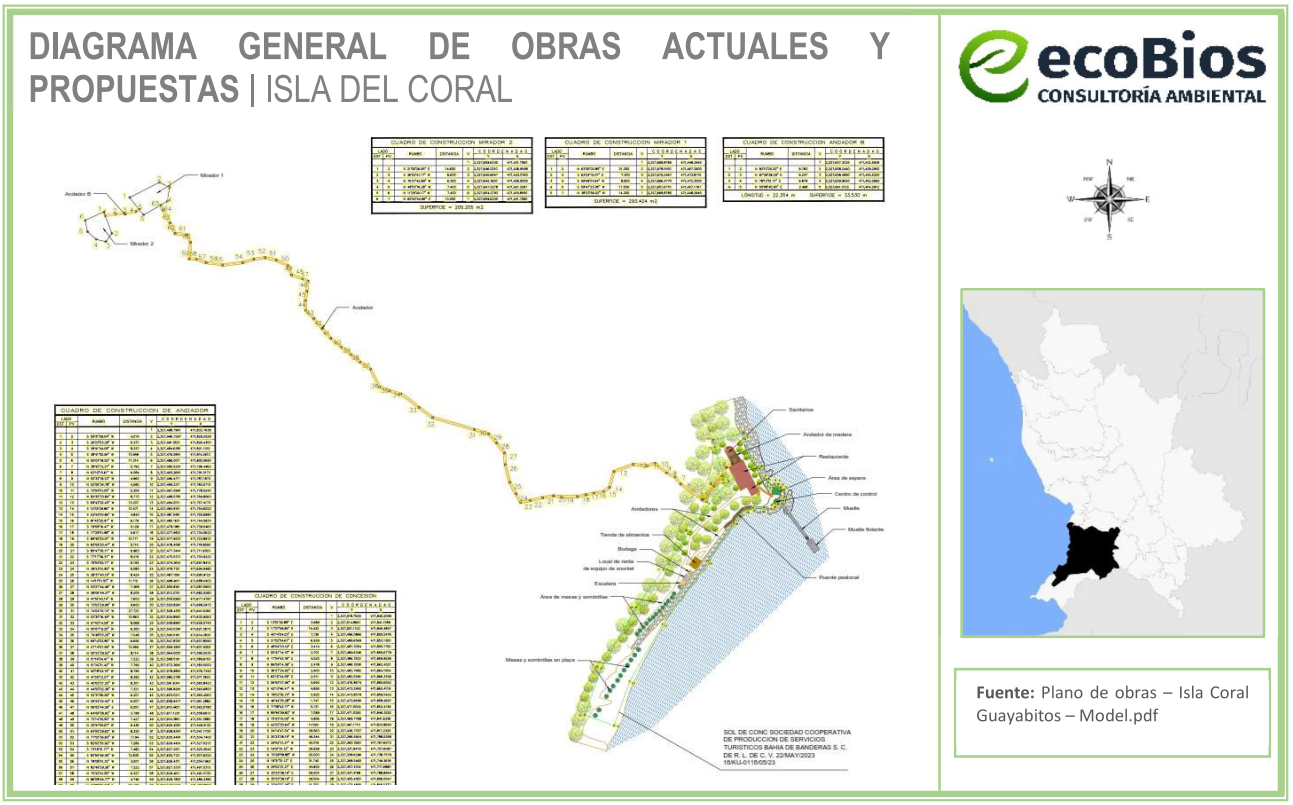


Figura II.9 *Detalle del diagrama general de las obras actuales y propuestas.*

II.2.3 Características particulares del proyecto

En las siguientes tablas se presenta el comparativo de superficies correspondientes a las obras e instalaciones existentes actualmente dentro del predio, mismas que fueron identificadas y descritas en el **Acta de Inspección No. IIA/2026/035** del **Expediente Administrativo No. PFPA/24.1/3S.4/0025-2026** emitida por la PROFEPA, respecto de las obras futuras propuestas contempladas en el presente proyecto.

Dicho comparativo tiene como finalidad identificar las áreas que permanecerán sin modificación, aquellas que serán sustituidas y las nuevas obras proyectadas, con base en el levantamiento topográfico realizado para la elaboración de los planos anexos a la presente Manifestación de Impacto Ambiental Particular (MIA-P), considerando para ello la delimitación oficial vigente de la SEMARNAT y su distribución por zonas.

Tabla II.10 *Resumen de obras e instalaciones actuadas por PROFEPA vs Propuestas*

ISLA DEL CORAL			
Fuente de Información	**Conceptos**	**Obras Reportadas por PROFEPA**	**Levantamiento Actual**
		Superficies m²	**Superficies m²**
		ACTUADAS	**REALES**
Resolución Administrativa No. PFPA24.5/2C.27.5/0078/ 19/0008	Restaurante (cocina, área de mesas, baños, asador, patio de servicio, accesos 1 y 2)	382.82	272.74
	Circulación peatonal 1	126.35	126.35
	Móvil 1 (venta de inflables)	5	32
	Móvil 2 (renta de mesas y sombrillas)	3.17	8.75
	Área de mesas con malla sombra	121.25	135.72
	Duela de madera	34.5	39.67
	Total Resolución	**673.09**	**615.23**
Acta de Inspección No. IIA/2026/035	Muelle principal (30.60 m x 1.60 m)	48.96	48.84
	Área de espera	6	24.01
	Base de control	3	6.47
	Escalera de acceso (5.18 m x 1.10 m)	5.7	4.1
	Plataforma flotante	33.62	33.62
	Total Acta de Inspección	**97.28**	**117.04**
Obras adicionales identificadas en levantamiento actual	Escalera hacia el mar	-	10.01
	Bodega provisional	-	4.8
	Tienda de alimentos	-	32
	Puente peatonal de madera	-	38.59

	TOTAL	**770.37**	**817.67**

Es importante mencionar que las diferencias entre las superficies reportadas por PROFEPA y las obtenidas en el levantamiento actual obedecen a que las primeras corresponden a superficies aproximadas identificadas durante las inspecciones realizadas en el sitio, mientras que las presentadas en este estudio fueron obtenidas a partir del levantamiento arquitectónico y topográfico elaborado para la presente MIA-P, por lo que reflejan con mayor precisión las dimensiones actuales de las obras existentes.

Asimismo, las superficies consideradas en el presente estudio fueron corroboradas mediante levantamiento topográfico y mediciones directas en campo, lo que permitió integrar con mayor precisión la configuración actual del predio y definir las obras futuras propuestas, así como las adecuaciones y sustituciones necesarias para la operación y mantenimiento del proyecto.

II.2.4 Descripción de obras a realizar

En la siguiente tabla se resumen los conceptos y superficies que integran el proyecto, mismas que son objeto del presente estudio, en base a la **Figura II.9.**

Tabla II.11 *Resumen de obras e instalaciones que integran el proyecto, el levantamiento actual vs las obras propuestas.*

ISLA DEL CORAL		
Conceptos	**Levantamiento Actual**	**Obras Propuestas**
	Superficies m^2	**Superficies m^2**
	REALES	**FINALES**
Restaurante (cocina, área de mesas, baños, asador, patio de servicio, accesos 1 y 2)	272.74	272.74
Circulación peatonal 1	126.35	126.35
Móvil 1 (venta de inflables)	32	32
Móvil 2 (renta de mesas y sombrillas)	8.75	8.75
Área de mesas con malla sombra	135.72	135.72
Duela de madera	39.67	39.67
Muelle principal (30.60 m x 1.60 m)	48.84	48.84
Área de espera	24.01	24.01
Base de control	6.47	6.47
Escalera de acceso (5.18 m x 1.10 m)	4.1	4.1
Plataforma flotante	33.62	33.62

Escalera hacia el mar	10.01	10.01
Bodega provisional	4.8	4.8
Tienda de alimentos	32	32
Puente peatonal de madera	38.59	38.59
Andador "A"	-	757.267
Mirador 1	-	293.424
Andador "B"	-	33.53
Mirador 2	-	205.205
TOTAL	**817.67**	**2,107.096**

Tabla II.12 *Superficie de obras a construir en el polígono del proyecto*

Descripción	**Detalles**
	Superficie en m^2
Andador "A"	757.267
Mirador 1	293.424
Andador "B"	33.530
Mirador 2	205.205
Superficie total de obras a construir	**1,289.426 m^2**

II.2.5 Programa de trabajo

Se considera que el proyecto será construido en un periodo de 8 meses, una vez obtenida la autorización de impacto ambiental, así como todos las permisos y licencias necesarias para su correcta ejecución. Cabe destacar que, dichos permisos y licencias, pueden tardar meses, incluso años en llevarse a cabo. (Ver ***Tabla II.13***)

Tabla II.13 *Cronograma de actividades para las etapas de preparación del sitio y construcción*

Actividad	**Meses**								
	1 a 32 aprox.	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**	**40**
Gestión de permisos	-								
Preparación del sitio									
Delimitación de las áreas de trabajo		-							
Limpieza manual puntual									
Traslado de materiales y herramientas		-							
Construcción									
Acondicionamiento de senderos			-	-	-	-	-		
Instalación de escalones y barandales				-	-	-	-		
Construcción de miradores							-	-	
Colocación de señalética								-	-

Limpieza general de obra			-	-	-	-	-	-	-

Para las actividades de operación y mantenimiento del proyecto se considera la misma vida útil por lo que el periodo será de 50 años. Durante la etapa de operación, la infraestructura turística existente necesitará estar en constante mantenimiento de todas sus áreas, para evitar gastos de reparación de mayor costo; siendo así el establecimiento de las siguientes actividades para mantener las edificaciones e instalaciones en óptimas condiciones de funcionamiento.

Tabla II.14 *Cronograma de actividades para la operación y mantenimiento del proyecto "Isla del coral"*

Actividad	Diario /Semanal	Trimestral	Semestral	Anual
Saneamiento de depósitos de basura				
Mantenimiento preventivo general de las instalaciones				
Reparación o sustitución de elementos de madera deteriorados.				
Distribución de desechos reciclables a centros de acopio.				
Mantenimiento de los Biodigestores Autolimpiables para el tratamiento de aguas residuales.				
Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos				
Mantenimiento a instalaciones eléctricas y equipo				
Limpieza y mantenimiento de instalaciones en general				
Mantenimiento de la plantación (medida de compensación)				
Limpieza de playa				

II.2.6 Etapas y actividades de trabajo

II.2.6.1 Etapa de preparación del sitio

Las actividades consideradas en esta etapa tienen la finalidad de acondicionar las áreas donde se realizarán las obras complementarias propuestas, procurando que las intervenciones se desarrollen sobre senderos y zonas previamente utilizadas por los visitantes, minimizando afectaciones al entorno natural de la Isla del Coral.

- **Instalación de infraestructura temporal de obra:** Previo al inicio de los trabajos se habilitará un área provisional para el resguardo de materiales, herramientas y equipo menor necesario para la construcción de las obras propuestas. Asimismo, se contará con sanitarios portátiles para uso del personal durante la ejecución de los trabajos. Estas instalaciones serán de carácter temporal y serán retiradas una vez concluida la etapa de construcción.

- Área temporal para almacenamiento de materiales y herramientas
  Se destinará un espacio provisional para el resguardo de materiales de construcción, herramientas y equipo menor, procurando utilizar áreas previamente intervenidas o libres de vegetación.

- Sanitarios portátiles
  Se instalarán sanitarios portátiles rentados a empresas especializadas, en cantidad acorde al número de trabajadores que participen durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

- **Delimitación de áreas de trabajo:** Se realizará la identificación y delimitación de los tramos de sendero y de las áreas donde se construirán los miradores, con base en los planos del proyecto. Esta actividad permitirá definir con precisión las zonas de intervención y evitar afectaciones fuera de las áreas autorizadas.

- **Limpieza manual puntual:** Previo al inicio de los trabajos se realizará la limpieza manual de los sitios de intervención, retirando residuos sólidos, ramas secas, piedras sueltas u otros elementos que pudieran representar un riesgo para los trabajadores o dificultar la ejecución de las obras. Esta actividad se realizará de forma selectiva y únicamente en las áreas estrictamente necesarias para el proyecto.

- **Traslado de materiales y herramientas:** Los materiales, herramientas y equipo menor requeridos para la construcción de los senderos y miradores serán transportados desde tierra firme hasta la isla por vía marítima y posteriormente distribuidos de manera manual hacia los puntos de trabajo.

II.2.6.2 Etapa de construcción

En esta etapa se llevarán a cabo las actividades correspondientes a la construcción y acondicionamiento de las obras complementarias propuestas, consistentes en senderos peatonales y miradores, así como la instalación de los elementos necesarios para su funcionamiento y seguridad.

Las principales actividades contempladas son las siguientes:

- **Obras provisionales**
  - Bodega para materiales y herramienta

  Se mantiene la bodega provisional de materiales prefabricados, la cual será retirada al término de la obra.
  - Sanitarios portátiles

Se mantienen los sanitarios portátiles en proporción al número de trabajadores durante la etapa de construcción.

- **Acondicionamiento de senderos**

Se realizarán adecuaciones puntuales sobre los senderos existentes mediante la colocación de elementos que faciliten y hagan más seguro el tránsito peatonal. Dependiendo de las características de cada tramo, podrán instalarse escalones, barandales y superficies de tránsito construidas con piedra de la región, madera u otros materiales naturales.

- **Construcción de miradores**

Se llevará a cabo la construcción de dos miradores en los sitios definidos en los planos del proyecto. Estas estructuras funcionarán como áreas de descanso y observación paisajística para los visitantes, empleando principalmente materiales naturales (piedras, madera) que permitan su integración con el entorno.

- **Instalación de elementos de seguridad y señalización**

Se colocarán barandales, señalética informativa y demás elementos necesarios para orientar a los visitantes, delimitar las áreas de tránsito y promover el uso seguro de los senderos y miradores.

- **Carpintería**

Se realizará la instalación de los elementos constructivos requeridos para los senderos y miradores, incluyendo estructuras de madera, barandales, pasamanos y demás componentes necesarios para su funcionamiento y seguridad.

- **Limpieza de obra**

La limpieza de obra se realizará de manera continua durante toda la etapa de construcción e incluirá la recolección, manejo y disposición adecuada de los residuos generados. Los materiales sobrantes, empaques y residuos sólidos serán almacenados temporalmente en recipientes adecuados para posteriormente ser trasladados a tierra firme y dispuestos conforme a la normatividad aplicable.

II.2.6.3 Personal

Se requerirá de personal calificado para la construcción de las obras adicionales, el cual constará de los siguientes puestos:

Tabla II.15 *Personal necesario para la construcción*

Puesto	No. de Empleos
Maestro de obra	1

Albañil	1
Ayudantes de albañil	2
Carpintero	1
Total	**5**

Cabe mencionar que la realización del proyecto aportará al sistema económico local con la generación de empleos, el consumo de materiales de construcción, de equipos y de servicios directos e indirectos.

II.2.6.4 Maquinaria y combustible para las etapas preparación del sitio y construcción

Debido a las características del proyecto y a las condiciones de acceso a la Isla del Coral, no se contempla el uso de maquinaria pesada durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Las actividades propuestas consisten principalmente en el acondicionamiento de senderos existentes y la construcción de miradores mediante el empleo de herramientas manuales y equipo menor, lo que permite reducir las afectaciones al entorno natural y facilitar la ejecución de las obras dentro de la isla.

Los materiales de construcción, herramientas y equipo serán transportados desde tierra firme por vía marítima hasta el área del proyecto. Las actividades constructivas se realizarán principalmente de manera manual, utilizando únicamente equipo portátil para corte, perforación y fijación de elementos constructivos.

El combustible requerido corresponderá únicamente al consumo de las embarcaciones utilizadas para el transporte de personal y materiales, así como al posible uso de herramientas motorizadas menores. No se contempla el almacenamiento de combustibles dentro del área del proyecto.

Tabla II.16 *Equipo y vehículos utilizados durante la construcción de la obra*

Cantidad	Equipo	Combustible
Manual		
1	Embarcación para transporte de materiales y personal	**Gasolina**

II.2.7 Servicios necesarios durante la etapa de preparación de sitio y construcción

- **Volumen y tipo de agua**

Debido a las características del proyecto, no se prevé un consumo significativo de agua durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Las obras consisten principalmente en el acondicionamiento de senderos existentes y la construcción de miradores mediante el uso de materiales de apariencia natural y herramientas manuales, por lo que no se realizarán actividades que demanden grandes volúmenes de

agua, tales como movimientos masivos de tierra, excavaciones profundas o colados extensivos de concreto.

El agua requerida será utilizada principalmente para consumo del personal, limpieza ocasional de herramientas y, en caso necesario, para la preparación puntual de mezclas utilizadas en algunos elementos constructivos.

El abastecimiento se realizará mediante el traslado de agua desde tierra firme hasta la Isla del Coral en recipientes adecuados, conforme a las necesidades de cada etapa de trabajo, por lo que no será necesario construir infraestructura adicional para su almacenamiento o distribución.

El agua destinada al consumo de los trabajadores será suministrada mediante garrafones comerciales de 20 litros, los cuales serán transportados al sitio de trabajo conforme a los requerimientos del personal.

- **Energía eléctrica**

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción no se contempla la contratación de servicios provisionales de energía eléctrica.

Las actividades se desarrollarán principalmente con herramientas manuales y equipo portátil de baja demanda energética. En caso de requerirse energía para equipos específicos, ésta será suministrada mediante generadores portátiles de pequeña capacidad, los cuales permanecerán en el sitio únicamente durante el tiempo necesario para la ejecución de los trabajos.

II.2.8 Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades de operación de las instalaciones antes descritas consisten principalmente en lo siguiente:

- Saneamiento de depósitos de basura
- Mantenimiento preventivo general de las instalaciones
- Reparación o sustitución de elementos de madera deteriorados.
- Distribución de desechos reciclables a centros de acopio.
- Mantenimiento del Biodigestor Autolimpiable para el tratamiento de aguas residuales.
- Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos
- Mantenimiento a instalaciones eléctricas y equipo
- Limpieza y mantenimiento de instalaciones en general
- Mantenimiento de la plantación (medida de compensación)
- Limpieza de playa

Personal necesario para la operación y mantenimiento.

Tabla II.17 *Desglose de personal necesario para la operación y mantenimiento*

PUESTO	No. DE EMPLEOS	TIPO DE CONTRATACIÓN		TIEMPO DE EMPLEO			
		TEMPORAL	PERMANENTE	DÍAS	SEMANAS	MESES	AÑOS
Administrador	1		X			X	
Auxiliar de atención y cobro	1		X			X	
Meseros	3	X				X	
Mantenimiento y limpieza	2		X			X	
Encargado de muelle y apoyo a visitantes	1		X			X	

Servicios necesarios para la operación

- **Agua**

El agua requerida durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto será utilizada principalmente para las actividades de limpieza de instalaciones, servicios sanitarios para visitantes y trabajadores, lavado menor de utensilios utilizados en el área de alimentos y bebidas, así como para el mantenimiento general de la infraestructura turística existente y propuesta.

Cabe señalar que en la Isla del Coral no se realizan actividades de preparación intensiva de alimentos, ya que la mayoría de los productos que se comercializan llegan previamente elaborados desde tierra firme. Asimismo, los utensilios reutilizables son trasladados diariamente para su lavado fuera de la isla, por lo que el consumo de agua asociado a estas actividades es reducido.

Para estimar la demanda de agua se consideró un escenario de máxima operación, contemplando una afluencia aproximada de 80 visitantes por día y una plantilla laboral integrada por 8 trabajadores permanentes. Adicionalmente, se consideró el consumo asociado a la limpieza de sanitarios, áreas de atención al público, senderos, miradores e infraestructura turística en general.

Con base en estos criterios, en la **Tabla II.18** se presenta la estimación del consumo diario de agua para la operación y mantenimiento del proyecto.

- **Servicios:** 80 visitantes por día, 8 trabajadores.

- **Prácticas de ahorro:**
  - Aparatos sanitarios ahorradores de agua,
  - Regaderas de bajo consumo,
  - Aireadores en lavabos grifería,

- Capacitación al personal y concientización de huéspedes y comensales mediante señalamientos,
- Revisión y mantenimiento periódico de instalaciones hidráulicas,
- Sistemas de detención de fugas,
- Sistema de recirculación y filtración eficiente en alberca.

Con la realización de estas prácticas, el proyecto puede tener una reducción de consumo del 25–35% de agua potable.

Consumo de agua por personal

- Personal (8 trabajadores)
- Consumo moderado: sanitarios, lavado de manos. Estimado: 50 litros/trabajador/día= 8 × 50 = **400 L/día**

Consumo de agua por visitantes

- Infraestructura turística (80 visitantes)
- Estimado conservador: 12 litros/visitante/día. Con prácticas eficientes: 10 – 15 litros por visita 80 visitantes × 12 L = **960 L/día**

Consumo de agua por limpieza de baños

- Se estima un consumo promedio de = **250 L/día**

Consumo de agua por limpieza de restaurant y utensilios

- Se estima un consumo promedio de = **250 L/día**

Consumo de agua por limpieza de senderos y miradores

- Se estima un consumo promedio de = **100 L/día**

Resumen de consumo diario

Tabla II.18 *Resumen de consumo diario de agua*

Resumen de consumo diario	
Fuente	**Litros/Día**
Trabajadores	400
Visitantes	960

Limpieza de baños	250
Limpieza de restaurante y utensilios	250
Limpieza de senderos y miradores	100
Otros/5%	98
Total, aproximado	**2,058 L/día**

Conclusión

Con base en la estimación realizada, se prevé un consumo aproximado de **2.06 m³ de agua por día** durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. Esta demanda se encuentra asociada principalmente al uso de servicios sanitarios por parte de visitantes y trabajadores, así como a las actividades de limpieza y mantenimiento de las instalaciones existentes y proyectadas.

Considerando las características del proyecto, la afluencia estimada de visitantes y que las actividades de preparación de alimentos son mínimas, el volumen de agua requerido resulta acorde con la capacidad operativa de la infraestructura turística ubicada en la Isla del Coral.

Asimismo, se promoverán prácticas de uso eficiente del recurso hídrico mediante la supervisión periódica de las instalaciones, la detección oportuna de fugas y el mantenimiento adecuado de los sistemas de almacenamiento y distribución de agua.

Por lo anterior, se considera que el consumo de agua requerido para la operación del proyecto será bajo y compatible con las actividades que actualmente se desarrollan en el sitio.

- **Energía eléctrica**

Actualmente, el suministro de energía eléctrica se realiza mediante una planta generadora de energía de pequeña capacidad, la cual abastece los requerimientos básicos de operación del proyecto.

Adicionalmente, con la finalidad de reducir el consumo de combustibles fósiles y promover el uso de energías renovables, el promovente instalará un sistema de generación de energía eléctrica mediante paneles solares para complementar el abastecimiento energético de las instalaciones.

En la siguiente imagen se presenta un diagrama del funcionamiento de este sistema.

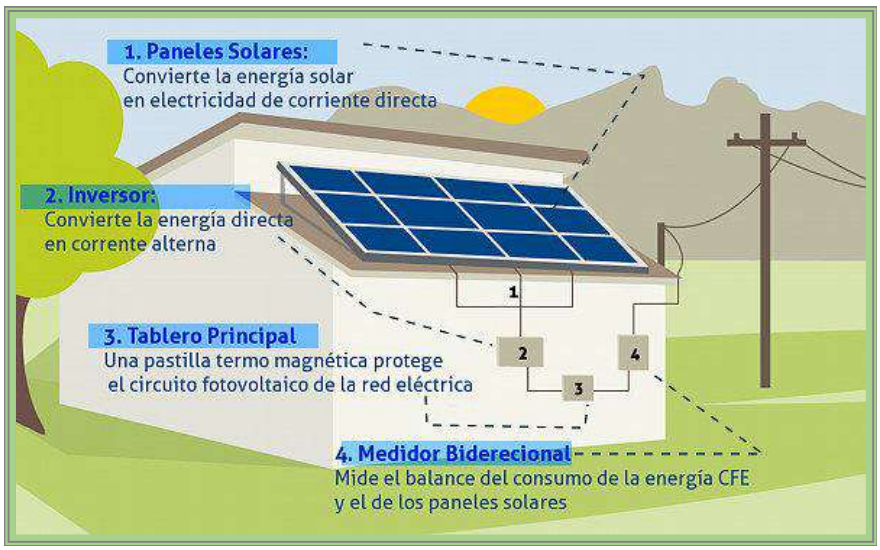


Imagen II.1 *Diagrama de funcionamiento del sistema de generación de energía eléctrica por medio de paneles solares.*

En el punto "***II.2.12 Generación de gases efecto invernadero***" se calcula la energía eléctrica consumida por el proyecto.

- **Recolección de basura**

Los residuos sólidos urbanos generados durante la operación del proyecto serán separados de manera básica en residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos reciclables, principalmente plástico y aluminio, serán almacenados temporalmente en recipientes adecuados y trasladados periódicamente a tierra firme para su aprovechamiento y reciclaje. Por su parte, los residuos orgánicos serán recolectados en recipientes con tapa y transportados diariamente fuera de la isla para su disposición y aprovechamiento correspondiente.

Como parte de la operación del proyecto, se realizarán labores permanentes de limpieza en las áreas de playa, restaurante, muelle, senderos, miradores y demás espacios de uso común, con la finalidad de mantener condiciones adecuadas de higiene y evitar la dispersión de residuos al medio marino.

- **Drenaje**

Las aguas residuales que genera el proyecto estarán conectadas a un biodigestor autolimpiable, mismos que se instalará en la etapa de construcción. Ya que en la zona aún no existe una red de drenaje. En el punto "***II.2.11.2.2 Residuos líquidos***" se calculan las aguas residuales que producirá por el proyecto.

II.2.9 Etapa de abandono del sitio

Considerando el mantenimiento que se le dará al proyecto, no se prevé el abandono de este, en caso de que así sea y que se desmantele el proyecto, los materiales y equipos serán puestos a disposición en lugares autorizados por el H. Ayuntamiento de Compostela.

II.2.10 Utilización de explosivos

No aplica.

II.2.11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Las especificaciones de este apartado serán comentadas en el Capítulo VI de medidas de mitigación.

II.2.11.1 Durante la etapa de preparación del sitio y construcción

II.2.11.1.1 Residuos sólidos

Se llevarán a cabo acciones de limpieza de residuos sólidos como trozos de madera, cartón, maleza, empaques de plástico, basura orgánica, etc., mismos que serán puestos a disposición en contenedores con tapadera para evitar la generación de vectores y la derrama de lixiviados, y serán trasladados a tierra diariamente, así como puestos a disposición en lugares autorizados por el H. Ayuntamiento de Compostela.

II.2.11.1.2 Residuos líquidos

Las aguas residuales que genera la construcción del proyecto son generadas por el personal de trabajo, principalmente por el uso de sanitarios. Por ello, se rentará un módulo de sanitario portátil por cada 10 trabajadores (5 trabajadores = 1 módulo sanitario). Estos cuentan con propio contenedor de desechos; dichos desechos serán removidos por la empresa proveedora, y también será la encargada de la limpieza y transporte de los respectivos módulos sanitarios portátiles.



Imagen II.4 *Módulo de sanitario portátil*

II.2.11.1.3 Generación de gases efecto invernadero

Para la preparación del sitio y construcción del proyecto, habrá emisiones de gases efecto invernadero, las cuales serán generadas principalmente por vehículos y maquinaria. A continuación, se presenta una tabla con las siguientes emisiones:

Tabla II.13 *Tabla de emisiones y decibeles generados en la preparación del sitio y construcción*

Maquinaria/ vehículo	Núm.	Horas/día	Días	Total horas	Gasto litros/hora	Combustible	CO_2(kg)/Litro	Total Emisiones CO_2 (kg)	Decibeles emitidos
Camioneta	1	4	30	120	8.70	Gasolina	2.3	2,401.2	60-70
Embarcación	1	2	30	120	10	Gasolina	2.3	2,760.0	100-110
						Total		**5,161.2**	

Según la tabla anterior, en las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán aproximadamente **5.16 ton de CO_2** en un lapso de tiempo de 8 meses.

II.2.11.2 Durante la etapa de operación y mantenimiento

II.2.11.2.1 Residuos sólidos urbanos

Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos derivados principalmente de las actividades asociadas a la infraestructura turística existente, así como de la afluencia de visitantes y de las labores de limpieza y mantenimiento que se realizan en la isla.

Actualmente, los residuos son manejados mediante una separación básica entre residuos orgánicos e inorgánicos, de acuerdo con las necesidades operativas del sitio. Los materiales reciclables, principalmente plástico y latas de aluminio, son recolectados y almacenados temporalmente para posteriormente ser trasladados a tierra firme cada tres días, donde son concentrados en el restaurante Boca del Río, ubicado en la localidad de Los Ayala. Posteriormente, estos materiales son entregados a personas dedicadas a su acopio y comercialización para reciclaje.

Los recursos obtenidos por la venta de estos materiales son utilizados para apoyar acciones de mantenimiento y mejora de la infraestructura de la isla, tales como la adquisición de contenedores, señalización y otros insumos necesarios para su adecuada operación.

Por otra parte, los residuos orgánicos generados son mínimos, debido a que los alimentos que se comercializan en la isla llegan preparados desde tierra firme y únicamente se realizan actividades menores de acondicionamiento. Los residuos orgánicos que se generan, tales como restos de limón, cáscaras de pepino y otros materiales biodegradables, son recolectados en recipientes específicos y trasladados diariamente a tierra firme para su aprovechamiento, evitando su disposición dentro de la isla.

Adicionalmente, la limpieza de la playa y de las áreas de uso público se realiza de manera permanente, efectuándose recorridos diarios en horarios matutinos y vespertinos para la recolección de residuos. Estas actividades se complementan con jornadas periódicas de limpieza y verificación del estado general de la isla, contribuyendo a mantener condiciones adecuadas de higiene y conservación ambiental.

Con la finalidad de estimar la generación de residuos sólidos urbanos asociada a la operación del proyecto, se realizó el siguiente cálculo conservador:

- **Residuos generados por visitantes**
  - **Promedio asumido**: 0.3 kg/visitante/día
  - **80 visitantes** x 0.3 kg = **24 kg/día**

- **Residuos generados por trabajadores**
  - **Promedio asumido**: 0.75 kg/trabajador/día
  - **8 trabajadores** x 0.75 kg = **6 kg/día**

- **Residuos generados por limpieza y mantenimiento**
  Se considera una generación promedio de **5 kg por día.**

- **Resumen de consumo diario**

Tabla II.14 *Resumen diario de generación de RSU*

Resumen de consumo diario	
Fuente	**RSU estimado (kg/día)**
Visitantes (80)	24
Trabajadores (8)	6
Limpieza y mantenimiento	5
Total diario estimado	**35**

- **Conclusión**

Se estima que durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se generarán aproximadamente **35 kg** de residuos sólidos urbanos por día, considerando un escenario de máxima afluencia de visitantes y operación continua de las instalaciones.

Los residuos serán separados de manera básica en orgánicos e inorgánicos. Los materiales reciclables, principalmente plástico y aluminio, serán almacenados temporalmente y trasladados periódicamente a tierra firme para su aprovechamiento y reciclaje. Por su parte, los residuos orgánicos serán retirados diariamente de la isla para su disposición y aprovechamiento correspondiente.

Adicionalmente, se realizarán actividades permanentes de limpieza en playa, senderos, miradores, muelle y áreas de servicio, con el objeto de mantener condiciones adecuadas de higiene y evitar la dispersión de residuos hacia el medio marino.

II.2.11.2.2 Residuos líquidos

Las aguas residuales producidas durante la operación y mantenimiento del proyecto se encontrarán conectadas a un Biodigestor Autolimpiable para el tratamiento de aguas. Bajo los criterios de sustentabilidad se recomienda el método de Biodigestor de la empresa **Rotoplas**.

El Biodigestor Autolimpiable es un sistema patentado para el saneamiento, ideal para cuando no se cuenta con servicio de drenaje en red.

El sistema recibe las aguas residuales domésticas y realiza un tratamiento primario del agua, favoreciendo el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de mantos freáticos. Es innovador en el Tratamiento de Aguas Residuales, y es ideal para el proyecto por contar con las siguientes características:

- Eficiente, su desempeño es superior al de una fosa séptica debido a que realiza un tratamiento primario de las aguas residuales (proceso anaerobio).
- Es un sistema Autolimpiable, donde al abrir una llave se extraen los lodos residuales.
- Sin costo de mantenimiento, no es necesario utilizar equipo especializado para el desazolve, eliminando así costos adicionales para el usuario. El mantenimiento se realiza al abrir la válvula de extracción de lodos.
- Sistema Patentado.
- Amigable con el entorno.
- Sustentable, cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de mantos freáticos (suelo y agua).
- Es hermético e higiénico, construido de una sola pieza lo que evita fugas, olores y agrietamientos. Es ligero y fuerte, ofreciendo una alta resistencia a impactos y a la corrosión.

El Biodigestor Autolimpiable cumple con la NOM-006-CONAGUA-1997 "Fosas sépticas prefabricadas – especificaciones y métodos de prueba".

El funcionamiento del Biodigestor Autolimpiable se describe a continuación:

Como se puede apreciar en la imagen de la derecha, el agua entra por el tubo 1 hasta el fondo, donde las bacterias empiezan la descomposición, luego sube y pasa por el filtro 2, donde los microorganismos adheridos al material filtrante retienen otra parte de la contaminación. El agua tratada sale por el tubo 3 y se descarga en un pozo de absorción en el suelo.

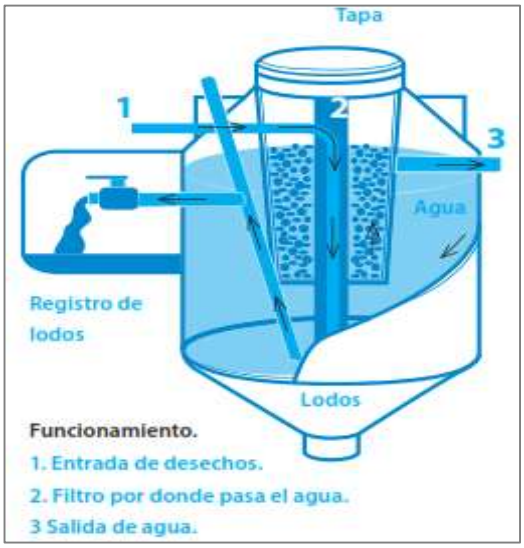


Imagen II.2 *Funcionamiento del Biodigestor Autolimpiable*

La cantidad de aguas residuales que el proyecto puede generar corresponde directamente a un porcentaje de entre el 85% y 95% del agua potable consumida y conducida a la instalación sanitaria del proyecto. Por ello, esto resulta a un **consumo máximo de 2,058 litros/día** (ver ***Tabla II.18*** *Resumen de consumo diario de agua potable máximo*) por lo tanto, tomando un promedio de 90% de retorno como aguas residuales, se estima una generación máxima de **1,852.2 litros/día**.

Con esta cantidad y con base en la siguiente tabla, podemos concluir que se instalará un biodigestor de 3,000 litros (modelo RP-3000), cantidad suficiente para atender el volumen máximo estimado de aguas residuales, además de proporcionar un margen de seguridad operativo que permitirá absorber variaciones en la ocupación, fluctuaciones en el consumo de agua y periodos de mantenimiento, reduciendo así el riesgo de saturación del sistema.

Dimensión del Biodigestor:
Como se mencionó en el párrafo anterior, el gasto máximo de aguas residuales se ha calculado en **1,852.2 L/día**, esto previendo la máxima ocupación/operación del proyecto. Para poder dar atención a dicho volumen, se ha recomendado el uso de un Biodigestor **Rotoplas** de 3,000 L. A continuación, se presenta un extracto su ficha técnica:

Marca	Rotoplas
Modelo del Biodigestor	RP-3000

Capacidad	3000 L
Diámetro máximo	2 m
Altura máxima con tapa	2.15 m
Ángulo	45°

La implementación de este sistema de tratamiento conlleva beneficios ambientales y operativos importantes, al tratarse de un sistema hermético que evita la generación de olores y posibles focos de infección, además de no depender de sistemas electromecánicos ni consumo constante de energía eléctrica, lo que representa un ahorro económico y energético, así como una práctica sustentable para el manejo de aguas residuales.

Es importante aclarar que el sistema de tratamiento de aguas residuales descrito con anterioridad, será puesto en operación hasta el momento que se obtenga la autorización para descarga de aguas residuales tratadas por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

II.2.12 Generación de gases efecto invernadero

Las principales emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al proyecto se relacionan con las actividades de transporte requeridas para su operación y mantenimiento. Debido a la ubicación insular del proyecto, el traslado de personal, insumos, residuos sólidos y materiales de mantenimiento se realiza mediante embarcaciones menores y vehículos terrestres desde y hacia el punto de embarque localizado en Playa Los Ayala.

Adicionalmente, la infraestructura existente cuenta con una planta generadora de energía eléctrica de pequeña capacidad para el suministro de energía en la isla; sin embargo, como medida de sustentabilidad, los promoventes contemplan la instalación gradual de paneles solares, lo que permitirá reducir el consumo de combustibles fósiles y las emisiones asociadas a la generación de energía.

A continuación, se presenta un análisis aproximado de las principales fuentes de emisión de CO_2 del proyecto, con datos estimados y supuestos típicos. Esta es una estimación general y puede variar significativamente con los hábitos de operación específicos del proyecto y el usuario.

Datos:

- **Transporte marítimo**

  Se considera una embarcación menor utilizada para el traslado de personal, insumos y residuos entre Isla del Coral y Playa Los Ayala, realizando en promedio dos recorridos diarios de aproximadamente 3 km cada uno (ida y vuelta).

  Distancia diaria recorrida:

(2 viajes/día) × (3 km/viaje) = 6 km/día
Considerando un factor de emisión promedio de 0.60 kg CO_2e/km:

Emisiones de CO_2e:
6 km/día × 0.60 kg CO_2e/km = **3.60 kg CO_2e/día**

- **Transporte terrestre**

Para el traslado de insumos, materiales de mantenimiento y personal de apoyo se considera el uso de una camioneta ligera con un recorrido promedio de 20 km diarios.

Emisiones de CO_2e:
20 km/día × 0.20 kg CO_2e/km = **4.00 kg CO_2e/día**

- **Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos**

De acuerdo con la estimación realizada, durante la operación del proyecto se generarán aproximadamente 35 kg/día de residuos sólidos urbanos.

35 kg/día = 0.035 ton/día

Factor de emisión: 0.45 ton CO_2e / ton residuo

Emisiones de CO_2e:
0.035 × 0.45 = **0.01575 ton CO_2e/día** = **15.75 kg CO_2e/día**

Tabla II.16 *Resumen diario de generación de CO_2e por día*

Resumen diario de generación de CO_2e por día	
Fuente	**Rsu (Kg/día)**
Transporte marítimo	3.60
Transporte terrestre	4.00
Residuos sólidos	15.75
Total	**23.35**

El proyecto generará aproximadamente: **23.35 kg de CO_2e** equivalente por día de operación.

Nota:
CO_2e (dióxido de carbono equivalente), unidad utilizada para expresar el impacto conjunto de los gases de efecto invernadero en términos de CO_2.

II.2.13 Descripción de tecnologías para control de residuos líquidos y sólidos

El proyecto contempla la implementación de diversas medidas y tecnologías orientadas al manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos generados durante su operación, con la finalidad de prevenir la contaminación del suelo, del medio marino y de los ecosistemas presentes en Isla del Coral.

II.2.13.1 Tecnologías para el control de residuos sólidos

Los residuos sólidos generados por el proyecto estarán constituidos principalmente por envases de plástico, latas de aluminio, residuos orgánicos provenientes del consumo de alimentos, residuos sanitarios y residuos derivados de las actividades de limpieza y mantenimiento.

Separación

Se continuará implementando la separación básica de residuos mediante contenedores diferenciados para:

- Residuos orgánicos.
- Residuos inorgánicos reciclables.
- Residuos sanitarios.

Esta práctica permite facilitar el aprovechamiento de materiales valorizables y disminuir la cantidad de residuos enviados a disposición final.

Almacenamiento temporal

Los residuos serán depositados en recipientes con tapa distribuidos en las áreas de servicio, restaurante y zonas de uso común, evitando su dispersión por efecto del viento o el contacto con fauna silvestre.

Aprovechamiento de materiales reciclables

Los residuos de plástico y latas de aluminio serán separados y almacenados temporalmente para posteriormente ser trasladados a tierra firme, donde serán entregados a centros de acopio para su reciclaje y aprovechamiento.

Manejo de residuos orgánicos

Los residuos orgánicos generados por la venta y consumo de alimentos serán recolectados en recipientes específicos y trasladados diariamente a tierra firme para su aprovechamiento, evitando su disposición dentro de la isla.

Medidas complementarias

- Limpieza diaria de áreas de uso público.
- Recolección permanente de residuos en playa y senderos.

- Capacitación del personal sobre manejo adecuado de residuos.
- Colocación de señalización ambiental para visitantes.
- Inspecciones periódicas de contenedores y áreas de almacenamiento temporal.

II.2.13.2 Tecnologías para el control de residuos líquidos

Debido a que la Isla del Coral no cuenta con infraestructura pública de alcantarillado sanitario, el manejo de las aguas residuales se realizará mediante sistemas autónomos de tratamiento.

Biodigestor autolimpiable

Se contempla la instalación de un biodigestor autolimpiable para el tratamiento primario de las aguas residuales generadas por los sanitarios y demás servicios del proyecto. Este sistema permite la sedimentación y digestión anaerobia de la materia orgánica, reduciendo la carga contaminante y evitando descargas directas al suelo o al medio marino.

Monitoreo y mantenimiento

Se implementará un programa periódico de inspección y mantenimiento que incluirá:

- Revisión del funcionamiento del biodigestor.
- Extracción de lodos cuando sea necesario.
- Verificación de tuberías y conexiones.
- Registro de actividades de mantenimiento.

II.2.13.3 Tecnologías para control y reducción del consumo de agua potable

Considerando las condiciones particulares de abastecimiento de agua en la isla, se promoverá el uso eficiente del recurso mediante:

- Llaves de bajo consumo en sanitarios y áreas de servicio.
- Dispositivos ahorradores en lavabos.
- Mantenimiento preventivo para detección y reparación de fugas.
- Capacitación al personal para el uso racional del agua.
- Señalización informativa dirigida a visitantes para fomentar el ahorro del recurso.

II.2.13.4 Tecnologías para control y reducción del consumo de energía eléctrica

Con la finalidad de disminuir el consumo de combustibles fósiles y mejorar la eficiencia energética del proyecto, se implementarán las siguientes medidas:

Iluminación eficiente

- Sustitución gradual de luminarias convencionales por tecnología LED.

- Uso de luminarias solares en senderos y áreas exteriores cuando las condiciones técnicas lo permitan.

Energía renovable

- Instalación progresiva de paneles solares fotovoltaicos para complementar el suministro energético de la isla y reducir la dependencia de la planta generadora existente.

Equipos eficientes

- Utilización de equipos eléctricos de bajo consumo energético.

ÍNDICE

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 2
III.1 Ordenamientos aplicables al proyecto se contienen en las leyes y reglamentos. 2
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 2
III.1.2 Áreas Naturales Protegidas..... 6
III.1.3 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's) 8
III.1.4 Regiones Prioritarias 8
III.1.4.1 Región hidrológica prioritaria 8
III.1.4.2 Región Marina Prioritaria núm. 22- Bahía de Banderas 9
III.1.5 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE COMPOSTELA, NAYARIT (PMDUC) 12
III.2 Leyes y reglamentos aplicables..... 16
III.2.1 Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nayarit..... 16
III.2.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 19
III.2.3 Reglamentos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente..... 20
III.2.4 Ley General de Bienes Nacionales 22
III.2.5 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar..... 23
III.2.7 Ley General del Cambio Climático 25
III.2.8 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento.... 32
III.2.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 33
III.3 Normas Oficiales Mexicanas 38

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

III.1 Ordenamientos aplicables al proyecto se contienen en las leyes y reglamentos.

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El POEGT se decretó el 7 de septiembre de 2012 (D.O.F, 2012). Por su escala y alcance, **el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales**. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y sin menoscabo del cumplimiento de **Programas de Ordenamiento Ecológico Local (POEL)** o **Regional (POER)** vigentes. Para orientar los objetivos del proyecto, los promoventes asumirán el compromiso de contribuir a mantener una congruencia con las prioridades de este **POEGT** en el desarrollo sustentable, para ello, se ha llevado a cabo el siguiente análisis-vinculación del proyecto con respecto al **POEGT**.

El modelo del **POEGT** para el país mexicano se sustenta primero en una regionalización ecológica en donde se definen características físico-bióticas. Se describen y se identifican áreas de atención prioritaria, a las cuales les asignan propuestas de corresponsabilidad sectorial para el desarrollo productivo y de asentamientos humanos. Cada una de estas regiones está acompañada de lineamientos, estrategias ecológicas y acciones que deben ser observados por los sectores.

El **POEGT** se constituye por 80 regiones ecológicas y 145 unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB),** las cuales son representadas a escala 1:2,000,000, a cada una le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas. Para cada región ecológica, se identifican las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial que tienen como fin indicar los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)** que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Así a cada **UAB** le son asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las **Unidades de Gestión Ambiental (UGA´s)** previstas en los **POER Y POEL**. Cabe señalar que, aun cuando las **UAB** y las **UGA** comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, las **UAB** se construyeron como unidades de análisis

y de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte.

Ubicación del Proyecto en la Unidad Biofísica (UAB)

El proyecto se localiza frente a la costa del municipio de Compostela, Nayarit, colindando con la Región Ecológica asociada a la UAB No. 65, cuya política ambiental contempla la protección, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Dicha unidad se extiende sobre una superficie de 16,531.15 km² y presenta una prioridad de atención clasificada como baja (ver Figura III.1 y Tabla III.1).

Tabla III.1 *Características de la UAB a la que pertenece el proyecto (UAB 47)*

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIACIONES DEL DESARROLLO
6.32	65	Sierras de la Costa de Jalisco y Colima	Preservación de flora y fauna	Forestal-Minera	Ganadería y Turismo

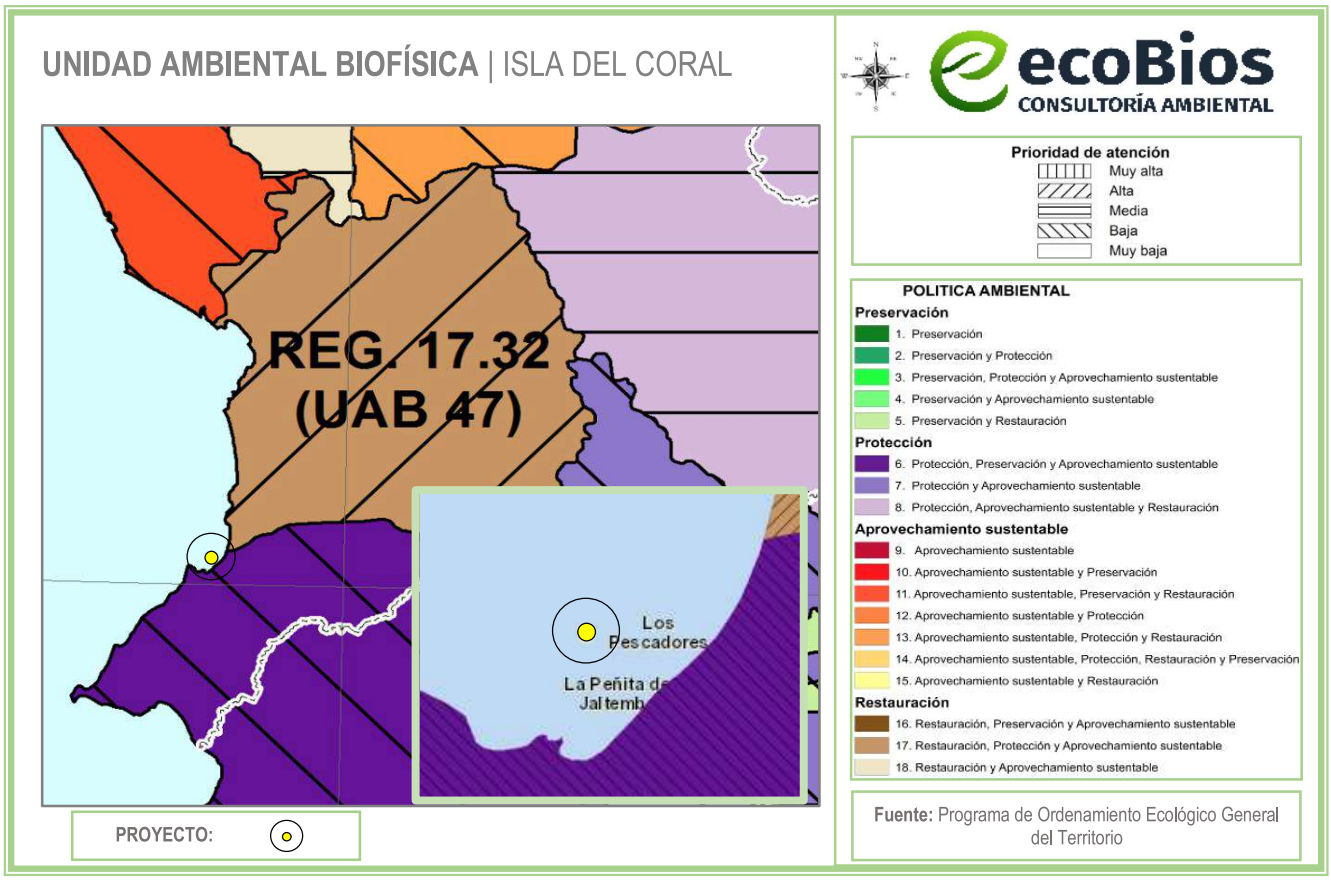


Figura III.1 *Ubicación del proyecto respecto a la UAB 65*

A continuación, se describen y vinculan únicamente las estrategias que aplican al proyecto (**Tabla III.2**).

Tabla III.2 *Estrategias vinculantes al proyecto (UAB 65)*

POLÍTICA	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto contempla la operación y mantenimiento de infraestructura turística existente, así como la ejecución de obras complementarias dentro de un área de ocupación de **5,865.92 m²**. El uso de suelo más cercano al proyecto es Turístico Hotelero Baja Densidad (TH-2), de conformidad con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit. Con base en la cartografía de uso del suelo y vegetación de INEGI, el área del proyecto se localiza en una zona clasificada como **vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia y cuerpo de agua**. El sitio se encuentra inmerso en un ecosistema insular-costero que presenta elementos naturales y áreas previamente intervenidas asociadas al aprovechamiento turístico de la isla. Las actividades contempladas para la operación y mantenimiento del proyecto se desarrollarán dentro de los límites del polígono autorizado, por lo que se implementarán medidas de manejo ambiental encaminadas a prevenir, minimizar y controlar posibles afectaciones al suelo, la vegetación, la fauna silvestre y el entorno costero. Asimismo, se promoverá el manejo adecuado de residuos sólidos y aguas residuales conforme a la normatividad ambiental aplicable, con el propósito de mantener las condiciones ambientales del sitio y evitar impactos sobre los ecosistemas circundantes. Como medida de compensación y fortalecimiento ambiental, se contempla la ejecución de un programa de reforestación dentro de la propia Isla del Coral, en una superficie aproximada de **800 m²**. Dicho programa considera el establecimiento de **32 individuos** de especies vegetales acordes con las condiciones ecológicas del sitio, contribuyendo a la recuperación de áreas con cobertura vegetal reducida, al incremento de la cobertura arbórea y a la conservación de los servicios ecosistémicos presentes en la isla. Las actividades de reforestación, mantenimiento y seguimiento se desarrollarán conforme al Programa de Reforestación descrito en el Capítulo VI del presente estudio.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Durante los recorridos de campo realizados en el área del proyecto no se identificaron especies de flora con categoría de

		riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. No obstante, previo al desarrollo de las actividades constructivas se realizarán recorridos de inspección para detectar la presencia de fauna silvestre; en caso de localizar ejemplares, éstos serán ahuyentados o reubicados hacia zonas cercanas con características de hábitat similares, minimizando cualquier afectación a las poblaciones presentes.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Durante el recorrido en campo se identificaron especies en riesgo o de importancia ecológica, sin embargo, durante todas las etapas de éste, se tendrá cuidado en las especies faunísticas que puedan presentarse, éstas serán reubicadas en un sitio con condiciones similares. El polígono se encuentra a 20 m de distancia de una superficie de manglar semiconservada, la cual no será afectada en ninguna de las diferentes etapas del proyecto.
B) Aprovecha-miento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No se contempla el aprovechamiento extractivo de recursos naturales ni recursos forestales. Asimismo, se promoverá la conservación de la cobertura vegetal existente y la reforestación compensatoria dentro de la propia Isla del Coral, contribuyendo al mantenimiento de las condiciones ambientales del ecosistema.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto reconoce los servicios ambientales que proporciona el ecosistema insular, tales como la protección del suelo, el hábitat para fauna silvestre, la captura de carbono y el valor paisajístico. Por ello, se implementarán medidas de prevención, mitigación y reforestación orientadas a conservar las condiciones ambientales del sitio.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	No se contemplan actividades que comprometan el equilibrio hidrológico del área de influencia. Se promoverá el uso eficiente del recurso hídrico y el manejo adecuado de las aguas residuales para evitar afectaciones al ecosistema.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	Se promoverá el uso eficiente y responsable del recurso hídrico durante su operación y mantenimiento, así como el adecuado manejo de las aguas residuales mediante sistemas de tratamiento que contribuyan a la protección de los ecosistemas asociados.

	12. Protección de los ecosistemas.	Las actividades del proyecto se desarrollarán dentro del polígono autorizado, implementando medidas de prevención y mitigación para evitar afectaciones al ecosistema insular. Asimismo, se contempla el manejo adecuado de residuos, el tratamiento de aguas residuales y la reforestación compensatoria de 800 m² mediante la plantación de 32 individuos de palma de coco (*Cocos nucifera*), contribuyendo a la conservación de las condiciones ambientales del sitio.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto no contempla la afectación de ecosistemas forestales ni de suelos agrícolas. Adicionalmente, como medida de compensación ambiental se llevará a cabo una reforestación dentro de la propia Isla del Coral, orientada a fortalecer la cobertura vegetal y contribuir a la conservación del ecosistema.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	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)	El proyecto contribuirá al fortalecimiento de la actividad turística de la región mediante la operación y mantenimiento de infraestructura turística, favoreciendo la generación de empleos directos e indirectos y el consumo de bienes y servicios locales. Asimismo, promoverá el aprovechamiento ordenado del sitio bajo criterios de sustentabilidad y cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable.

Dicho lo anterior, referente a la vinculación realizada, la operación y mantenimiento del proyecto ISLA DEL CORAL no contraviene con lo estipulado en el POEGT.

III.1.2 Áreas Naturales Protegidas

El sitio del proyecto no se encuentra dentro o en la cercanía de ningún Área Natural Protegida, por lo que el proyecto no influye en ninguna de ellas; sin embargo, se mencionan las que están más próximas al proyecto.

III.1.2.1 Área Natural Protegida Federal

El Área Natural Protegida más cercana al área del proyecto es la de "Sierra de Vallejo – Río Ameca", Su polígono de aplicación se encuentra aproximadamente a 4.37 km de distancia como se muestra en la **(Figura III.2).**



Figura III.2 *Área Natural Protegida Federal de mayor proximidad al proyecto (Marismas Nacionales de Nayarit)*

III.1.2.2 Área Natural Protegida Estatal

El proyecto en cuestión se localiza a 3.42 km de distancia del Área Natural Protegida Sierra de Vallejo, en categoría de Reserva de la Biósfera Estatal.



Figura III.3 *Área Natural Protegida Estatal de mayor proximidad al proyecto (Sierra de San Juan)*

III.1.3 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)

De acuerdo con la información disponible de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's), las más cercanas al área del proyecto corresponden a Las Islas Marietas, ubicadas aproximadamente a 46.5 km, y a la Reserva Ecológica Sierra de San Juan, localizada a aproximadamente 47.2 km. Debido a la distancia existente, no se prevé que las actividades del proyecto generen afectaciones directas sobre dichas áreas prioritarias para la conservación de las aves.



Figura III.4 *AICA's respecto a la ubicación del proyecto*

III.1.4 Regiones Prioritarias

III.1.4.1 Región hidrológica prioritaria

El área de estudio no se ubica dentro de una Región Hidrológica Prioritaria. La RHP más cercana corresponde a San Blas–La Tovara; sin embargo, por la naturaleza y ubicación del proyecto no se prevén afectaciones directas sobre esta región.



Figura III.5 *Región Hidrológica Prioritaria respecto a la ubicación del proyecto*

III.1.4.2 Región Marina Prioritaria núm. 22- Bahía de Banderas

El proyecto se localiza dentro de la R.M.P. número **núm. 22 – Bahía de Banderas** y presenta las siguientes características:

Estado(s): Nayarit - Jalisco

Polígono: Latitud: 21°27'36" a 20°23'24"
Longitud: 105°54' a 105°11'24''

Extensión: 4,289 km^2.

Clima: Cálido subhúmedo con lluvias en verano; temperatura media anual mayor de 18°C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: Placa de Norteamérica; rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias; cuenca, valle, talud con pendiente pronunciada; plataforma estrecha.

Descripción: Acantilados, playas, lagunas, litoral, estuario, humedales, arrecife, islas, bajos. Eutroficación baja.

Oceanografía: Masas de agua superficial Tropical y Subtropical y subsuperficial Subtropical. Marea semidiurna. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos. Ocurren marea roja y "El Niño".

Biodiversidad: Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, aves residentes, aves migratorias, mamíferos marinos, manglares, selva baja-mediana. Endemismo de fanerógamas. Especies indicadoras de selva no alterada (*Orbygnia guacayule* y *Acacia ajiya*) y de calidad del hábitat (*Toxopneustes roseus*). Zona de anidación de tortugas marinas y de reproducción de la ballena jorobada. Ambientes arrecife, acantilado, talud, intermareal, litoral y selva baja sobre acantilados con alta integridad ecológica.

Aspectos económicos: Pesca poco intensiva (cooperativas y permisionarios); especies de escama y selva de importancia económica. Turismo de alto impacto.

Problemática:
- Modificación del entorno: por muelles, atracaderos y turismo. Daño al ambiente por embarcaciones turísticas.

- Contaminación: descargas de aguas residuales, aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.

- Uso de recursos: presión sobre ballena jorobada por el sector turístico. Existe recolección de especies exóticas. Introducción de especies exóticas a islas.

- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

El proyecto no contempla actividades que impliquen el aprovechamiento extractivo de los recursos naturales presentes en el área. Asimismo, se instalará un biodigestor autolimpiable para el tratamiento de aguas residuales y se implementarán medidas para el manejo adecuado de los residuos sólidos, contribuyendo a la protección de los ecosistemas terrestres y marinos asociados a Isla del Coral.



Figura III.6 *Región Marina Prioritaria respecto a la ubicación del proyecto*

De acuerdo con la información de INEGI, el uso de suelo del área corresponde a vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia y cuerpo de agua. Debido a la presencia de infraestructura turística existente y al uso recreativo actual de la isla, el sitio presenta cierto grado de intervención; sin embargo, conserva elementos naturales propios del ecosistema insular. Las obras y actividades propuestas no contravienen las condiciones ambientales del área, al contemplar medidas de manejo y conservación del ecosistema.

III.1.4.3 Región Terrestre Prioritaria

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que se ha presentado en México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del

territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.



Figura III.7 *Región Terrestre Prioritaria respecto a la ubicación del proyecto*

El presente proyecto implementará todas las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales que se pueda generar. El proyecto no implica la modificación sustancial del entorno terrestre.

III.1.5 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE COMPOSTELA, NAYARIT (PMDUC)

En cuanto a ordenamientos en materia de uso del suelo, el área del proyecto se inscribe en la zona de aplicación del **Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit**, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Nayarit el 26 de marzo de 2017. Cabe aclarar que a la fecha del presente estudio no existen Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales publicados a los que tenga que sujetarse el proyecto.

Vinculación con el uso de suelo aplicable al proyecto:

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit (2017), el área correspondiente a Isla del Coral no presenta una zonificación específica dentro de la cartografía de usos de suelo del instrumento de planeación. Sin embargo, considerando su ubicación dentro del corredor turístico de La Peñita de Jaltemba–Rincón de Guayabitos, se realiza la vinculación con la zonificación más próxima correspondiente a **TH-2 (Turístico Hotelero Baja Densidad).**

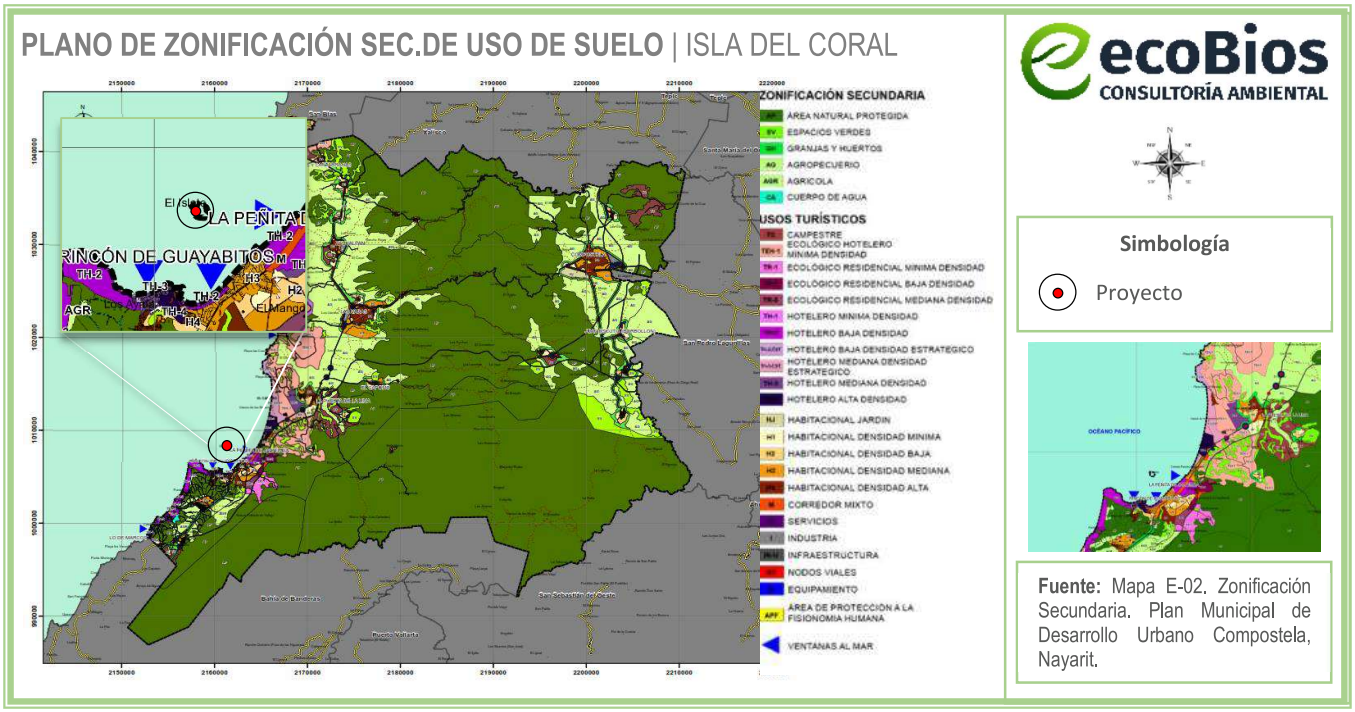


Figura III.8 *Localización del proyecto respecto a la Zonificación Secundaria*

Conforme al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit, 2017, en su página 239, se define a la actividad "*Turístico Hotelero Baja Densidad*" como a continuación se expone:

… "*Las zonas hoteleras de baja densidad podrán tener una densidad máxima de 15 cuartos por hectárea, estando sujetas a las demás normas y lineamientos que se señalan en el apartado IV.4.2 de este documento. Se identifican con la clave TH-2*" …

Parámetros de edificación para la clave TH-2:

- **Uso de suelo:** Turístico Hotelero Baja Densidad.
- **Número máximo de niveles:** 4 niveles.
- **Unidades/Hectárea:** 15 cuartos por hectárea.
- **Unidad tipo:** Cuarto.
- **C.O.S. (Coeficiente de Ocupación del Suelo)**: 0.25
- **C.U.S. (Coeficiente de Utilización del Suelo)**: 1.20

- **Superficie mínima de lote:** Variable, conforme a las disposiciones aplicables del instrumento de planeación.

Vinculación con el proyecto:
Superficies de desplante:

Tabla III.4 *Superficies de desplante obras techadas (COS)*

Superficies de desplante de obras techadas	
Restaurante (cocina, área de mesas, baños, asador, patio de servicio, accesos 1 y 2)	272.74
Móvil 1 (venta de inflables)	32.00
Móvil 2 (renta de mesas y sombrillas)	8.75
Área de espera	24.01
Base de control	6.47
Bodega provisional	4.80
Tienda de alimentos	32.00
Total Obras Techadas	**380.77 m^2**
Total Superficie Terrestre	**5,766.82 m^2**

Superficie de construcción:

Tabla III.5 *Superficies de Construcción (CUS)*

Superficies de Construcción	
Restaurante (cocina, área de mesas, baños, asador, patio de servicio, accesos 1 y 2)	272.74
Móvil 1 (venta de inflables)	32.00
Móvil 2 (renta de mesas y sombrillas)	8.75
Área de espera	24.01
Base de control	6.47
Bodega provisional	4.80
Tienda de alimentos	32.00
TOTAL	**380.77 m^2**

Es importante considerar que para los cálculos urbanos se contempla únicamente la superficie terrestre.

Asimismo, se consideran las siguientes características que rigen a este tipo de uso de suelo, como se muestra en la **Tabla III.6**. Estarán sujetas al cumplimiento de los lineamientos establecidos; por lo que, de acuerdo con los criterios de uso de suelo, se realizó la vinculación obteniendo los siguientes resultados para el uso TH2 (Turístico Hotelero Baja Densidad):

Tabla III.6 *Vinculación del proyecto respecto del uso de suelo aplicable*

Concepto	TH-2	Proyecto	Vinculación
Superficie mínima de lote m^2	Variable	Superficie = **5,766.82 m^2**	**Cumple**
C.O.S.	0.25	380.77 m^2 de desplante de obras techadas **C.O.S = 0.06**	**Cumple**
C.U.S.	1.20	380.77 m^2 de construcción **C.U.S. = 0.06**	**Cumple**
Densidades			
Unid/Ha	15	No contempla unidades de alojamiento turístico	**No aplica**
Unidad tipo	CUARTO	No contempla construcción de cuartos o unidades de hospedaje	**No aplica**
Altura de Niveles permitidos	4	1	**Cumple**

Tomando en consideración la tabla anterior, se observa que los parámetros establecidos para la zonificación **Turístico Hotelero TH-2** resultan compatibles con las características actuales del proyecto; sin embargo, es importante señalar que dicha zonificación se considera únicamente como referencia dentro del contexto territorial del municipio, debido a la relación de colindancia con el área del proyecto, y no como un uso de suelo directamente asignado al polígono de actuación.

Es importante señalar que, si bien la zonificación Turístico Hotelero contempla parámetros asociados al desarrollo de actividades de alojamiento, el presente proyecto no considera la construcción de cuartos, unidades de hospedaje ni un desarrollo inmobiliario turístico; las obras propuestas corresponden a la operación y mantenimiento de infraestructura turística existente, así como a la implementación de obras complementarias de bajo impacto destinadas al ordenamiento de los recorridos de visitantes dentro de la Isla del Coral.

Por lo anterior, los parámetros referentes a densidad de unidades por hectárea y unidad tipo "cuarto" no constituyen criterios aplicables al diseño del proyecto, al no contemplarse actividades de hospedaje dentro de la propuesta. Asimismo, la baja intensidad de ocupación del sitio permite mantener las condiciones naturales predominantes del ecosistema insular, favoreciendo la compatibilidad entre el aprovechamiento turístico existente y la conservación ambiental del área.

III.2 Leyes y reglamentos aplicables

III.2.1 Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nayarit

Última reforma publicada en el periódico oficial: 4 de abril de 2023.

Cabe señalar que la facultad de expedición de licencias y dictámenes de construcción corresponderán a los ayuntamientos en relación al cumplimiento de las normas de edificación establecidas en los planes de desarrollo y sus reglamentos, así como en lo establecido en la **Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nayarit**, que establece en sus Artículos 3°, 8°, 17° y 18°:

ARTÍCULO 3.- *La planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, centros de población y el ordenamiento territorial, deben conducirse en apego a los siguientes principios de política pública:*

I. Derecho a la ciudad. Garantizar a todos los habitantes de un asentamiento humano o centros de población el acceso a la vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios básicos, a partir de los derechos reconocidos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los tratados internacionales suscritos por México en la materia, así como la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Nayarit;

II. Derecho a la Propiedad Urbana. Garantizar los derechos de propiedad inmobiliaria con la intención de que los propietarios tengan protegidos sus derechos, pero también asuman responsabilidades específicas con el estado y con la sociedad, respetando los derechos y límites previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley. El interés público prevalecerá en la ocupación y aprovechamiento del territorio;

III. Equidad e inclusión. Garantizar el ejercicio pleno de derechos en condiciones de igualdad, promoviendo la cohesión social a través de medidas que impidan la discriminación, segregación o marginación de individuos o grupos. Promover el respeto de los derechos de los grupos vulnerables, la perspectiva de género y que todos los habitantes puedan decidir entre una oferta diversa de suelo, viviendas, servicios, equipamientos, infraestructura y actividades económicas de acuerdo a sus preferencias, necesidades y capacidades;

IV. Coherencia y racionalidad. Adoptar perspectivas que promuevan el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano de manera equilibrada, armónica, racional y congruente, acorde a los planes y políticas nacionales, así como procurar la eficiencia y transparencia en el uso de los recursos públicos;

V. Participación democrática y transparencia. Proteger el derecho de todas las personas a participar

en la formulación, seguimiento y evaluación de las políticas, programas que determinan el desarrollo de las ciudades y territorio. Para lograrlo se garantizará la transparencia y el acceso a la información pública de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley y demás legislación aplicable en la materia;

VI. Productividad y eficiencia. Fortalecer la productividad y eficiencia de las ciudades y del territorio como eje del crecimiento económico, a través de la consolidación de redes de vialidad y movilidad, energía y comunicaciones, creación y mantenimiento de infraestructura productiva, equipamientos y servicios públicos de calidad. Maximizar la capacidad de la ciudad para atraer y retener talentos e inversiones, minimizando costos y facilitar la actividad económica;

VII. Protección y progresividad del espacio público. Crear condiciones de habitabilidad de los espacios públicos, como elementos fundamentales para el derecho a una vida sana, la convivencia, recreación y seguridad ciudadana que considere las necesidades diferenciada (sic) por personas y grupos. Se fomentará el rescate, la creación y el mantenimiento de los espacios públicos que podrán ampliarse o mejorarse, pero nunca destruirse o verse disminuidos. En caso de utilidad pública, estos espacios deberán ser sustituidos por otros que generen beneficios equivalentes;

VIII. Derecho a la propiedad urbana. Garantizar los derechos de propiedad inmobiliaria con la intención de que los propietarios tengan protegidos sus derechos, pero también asuman responsabilidades específicas con el estado y con la sociedad, respetando los derechos y límites previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley. El interés público prevalecerá en la ocupación y aprovechamiento del territorio;

IX. Resiliencia, seguridad urbana y riesgos. Propiciar y fortalecer todas las instituciones y medidas de prevención, mitigación, atención, adaptación y resiliencia que tengan por objetivo proteger a las personas y su patrimonio, frente a los riesgos naturales y antropogénicos, así como evitar la ocupación de zonas de alto riesgo;

X. Sentido de Identidad. Fomentar, gestionar y coordinar las acciones tendientes a la preservación de aquellos bienes y/o áreas del patrimonio natural y cultural edificado del Estado que permiten definir a partir de la construcción histórica de identificadores y referentes identitarios, a un conjunto de características que le son propias a la sociedad Nayarita;

XI. Sustentabilidad ambiental. Promover prioritariamente, el uso racional del agua y de los recursos naturales renovables y no renovables, para evitar comprometer la capacidad de futuras generaciones. Así como evitar rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas y que el crecimiento urbano ocurra sobre suelos agropecuarios de alta calidad, áreas naturales protegidas o bosques, y

XII. Accesibilidad universal y movilidad. Promover una adecuada accesibilidad universal que genere cercanía y favorezca la relación entre diferentes actividades urbanas con medidas como la flexibilidad de usos del suelo compatibles y densidades sustentables, un patrón coherente de redes viales primarias, la distribución Jerarquizada de los equipamientos y una efectiva movilidad que privilegie las calles completas, el transporte público, peatonal y no motorizado.

ARTÍCULO 8.- *Son nulos de pleno derecho y no surtirán efectos, los actos, convenios y contratos relativos a la propiedad o con el aprovechamiento de áreas o predios que se otorguen en contravención a lo dispuesto por el presente ordenamiento y los programas de ordenamiento territorial y desarrollo urbano; así como los permisos, autorizaciones o licencias otorgados por la autoridad que los contravengan.*

ARTÍCULO 17.- *Los Ayuntamientos ejercerán sus atribuciones en materia de esta ley a través de la autoridad municipal en materia de desarrollo urbano, pudiendo convenir con el Ejecutivo del Estado la coordinación que en cada caso proceda, a efecto de que éste ejerza por un tiempo y materia determinados las atribuciones de la Dirección, por acuerdo de Cabildo y a solicitud del Presidente Municipal.*

ARTÍCULO 18.- *Los Ayuntamientos de los Municipios del Estado tendrán en materia de Desarrollo Urbano las atribuciones siguientes:*

I. Elaborar, aprobar y administrar los Programas municipales de ordenamiento territorial, desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de estos deriven, así como proceder a su evaluación y revisión, asegurándose de que sea congruente con el Programa Nacional y el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano;

VII. Definir y administrar la zonificación que se derive de la planeación del desarrollo urbano y controlar, regular y vigilar las reservas, los usos y destinos del suelo en su jurisdicción;

XII. Prestar los servicios públicos municipales, atendiendo a lo previsto por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la particular del Estado y la Ley Municipal para el Estado de Nayarit;

Vinculación con el proyecto:

El proyecto se vincula con los criterios establecidos en materia de ordenamiento territorial, al encontrarse dentro del territorio municipal de Compostela y considerar actividades relacionadas con el aprovechamiento turístico del sitio, mediante la operación y mantenimiento de infraestructura existente, así como la implementación de obras complementarias de bajo impacto destinadas al ordenamiento de los recorridos de visitantes dentro de la isla.

En este sentido, las obras propuestas buscan mejorar las condiciones actuales de seguridad y movilidad de los usuarios, sin modificar la vocación natural del área ni generar procesos de transformación urbana, considerando medidas preventivas y de manejo ambiental que permitan compatibilizar el uso turístico con la conservación de los elementos naturales presentes en el sitio.

III.2.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Esta ley le es aplicable al proyecto específicamente en sus artículos 3°, fracción 13Bis, artículo 15, fracciones I, y IV, y artículo 28°, fracciones IX y X, los cuales señalan lo siguiente:

ARTÍCULO 3o.- *Para los efectos de esta Ley se entiende por:*

XIII Bis.- Ecosistemas costeros*: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.*

ARTICULO 15.- *Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:*

I.- *Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país;*

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

ARTICULO 28.- *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables*

para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

***IX.-** Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;*
***X.-** Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales …*

Vinculación con el proyecto:
El proyecto se ubica en Isla del Coral, municipio de Compostela, Nayarit, dentro de un ecosistema costero-insular que forma parte de la zona costera del país, por lo que resulta aplicable lo establecido en la LGEEPA en materia de preservación del equilibrio ecológico, protección al ambiente y evaluación del impacto ambiental.

En concordancia con los principios señalados en el artículo 15 de la Ley, el proyecto considera la implementación de medidas orientadas a prevenir y minimizar posibles afectaciones al ambiente durante las diferentes etapas de desarrollo, así como acciones de manejo ambiental encaminadas a la conservación de los recursos naturales presentes en el sitio.

Asimismo, debido a que las obras y actividades se desarrollarán dentro de un ecosistema costero e incluyen infraestructura para la prestación de servicios a visitantes, tales como áreas de comercio y servicios, así como un muelle de acceso y embarque, el proyecto se encuentra sujeto al procedimiento de evaluación del impacto ambiental previsto en el artículo 28 de la LGEEPA.

Cabe señalar que las obras propuestas no tienen por objeto promover la urbanización de la isla ni el establecimiento de nuevos centros de población, sino mejorar las condiciones de operación, seguridad y funcionalidad de la infraestructura existente, mediante acciones de mantenimiento, rehabilitación y construcción de obras complementarias que permitan un mejor control y ordenamiento de las actividades turísticas que actualmente se desarrollan en el sitio, procurando en todo momento la conservación de las características ambientales que distinguen a Isla del Coral.

III.2.3 Reglamentos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2002), mismo que le es aplicable al proyecto específicamente en su artículo 5°, incisos Q) y R), donde se establece lo siguiente:

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:
Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

Fracción I. *Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y*

Fracción II. *Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.*

Vinculación con el proyecto:
El presente Reglamento resulta aplicable al proyecto debido a que contempla la operación, mantenimiento y rehabilitación de infraestructura turística existente, así como la construcción de obras complementarias destinadas a la prestación de servicios a visitantes dentro de un ecosistema costero. Entre las obras consideradas se incluyen instalaciones de comercio y servicios, así como infraestructura de acceso y embarque, por lo que se ubican dentro de los supuestos señalados en los incisos Q y R del artículo 5 del Reglamento.

Asimismo, las obras y actividades propuestas se desarrollarán en un entorno costero asociado a la zona federal marítimo terrestre y áreas litorales de Isla del Coral, por lo que requieren someterse previamente al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, a efecto de identificar, prevenir y mitigar los posibles impactos que pudieran generarse sobre los componentes ambientales presentes en el sitio.

Cabe señalar que el proyecto no contempla la apertura de nuevas áreas para el desarrollo urbano ni la expansión de asentamientos humanos, sino acciones orientadas a mejorar las condiciones de operación, seguridad, accesibilidad y prestación de servicios en infraestructura ya existente, procurando que su

ejecución sea compatible con la conservación de los recursos naturales y las características ambientales que distinguen a Isla del Coral.

III.2.4 Ley General de Bienes Nacionales

Artículo	Vinculación con el proyecto
6.- Están sujetos al régimen de dominio público de la Federación *IX.- Los terrenos ganados natural o artificialmente al mar, ríos, corrientes, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional;*	El proyecto se desarrolla en una isla perteneciente al territorio nacional y comprende superficies sujetas al régimen de bienes nacionales, por lo que cualquier ocupación, aprovechamiento o ejecución de obras debe realizarse de conformidad con las disposiciones aplicables y los instrumentos jurídicos emitidos por la autoridad competente. Cabe señalar que el sitio cuenta con antecedentes de aprovechamiento mediante concesión otorgada por la autoridad competente, y que actualmente se encuentra en proceso de evaluación una nueva solicitud de concesión para el aprovechamiento de las superficies involucradas en el proyecto.
7.- Son bienes de uso común: *V.- La zona federal marítimo terrestre;*	En relación con el presente proyecto, la ocupación y aprovechamiento de las superficies sujetas al régimen de Zona Federal Marítimo Terrestre se encuentra vinculada con los antecedentes administrativos del sitio y la solicitud de concesión presentada ante la autoridad competente, misma que actualmente se encuentra en proceso de evaluación. Por lo anterior, la presente Manifestación de Impacto Ambiental se promueve como parte de los instrumentos requeridos para la evaluación ambiental de las obras y actividades existentes y proyectadas, considerando las disposiciones aplicables en materia de uso y aprovechamiento de bienes nacionales.
119.- Tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará: *I.- Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba.*	En lo que respecta al presente y en consideración con este artículo, las obras ocuparán Zona Federal Marítimo Terrestre; no se contempla la construcción de infraestructura que interfiera con el libre tránsito, por lo que se mantendrá el carácter transitable y de uso común de dichas áreas.

Artículo	Vinculación con el proyecto
120.- El Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, promoverá el uso y aprovechamiento sustentable de la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar. Con este objetivo, dicha dependencia, previamente, en coordinación con las demás que conforme a la materia deban intervenir, establecerá las normas y políticas aplicables, considerando los planes y programas de desarrollo urbano, el ordenamiento ecológico, la satisfacción de los requerimientos de la navegación y el comercio marítimo, la defensa del país, el impulso a las actividades de pesca y acuacultura, así como el fomento de las actividades turísticas y recreativas.	El presente proyecto corresponde a la operación y mantenimiento de infraestructura turística existente dentro de Zona Federal Marítimo Terrestre, promoviendo un aprovechamiento ordenado y sustentable de las superficies federales involucradas, en congruencia con la conservación ambiental y el uso recreativo del sitio, por lo que de acuerdo con el presente Capítulo, no contraviene con lo estipulado con las NOM's.

III.2.5 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar

Artículo	Vinculación con el proyecto
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.	Para el presente proyecto la ZFMT fue determinada a partir de la **NORMA Oficial Mexicana NOM-146-SEMARNAT-2017, Que establece la metodología para la identificación, delimitación y representación cartográfica que permitan la ubicación geográfica de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.**.
5. Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe 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, o se utilicen como astilleros, varaderos, diques para talleres de**	En lo que respecta al presente y en consideración con este artículo, las obras ocuparan Zona Federal Marítimo Terrestre, por lo que su ocupación y aprovechamiento se encuentran regulados por la legislación aplicable. Cabe señalar que el sitio cuenta con antecedentes de aprovechamiento mediante concesión otorgada en su momento por la autoridad competente y que actualmente se encuentra en evaluación una nueva solicitud de concesión para las superficies asociadas al proyecto.

reparación naval, muelles, y demás instalaciones a que se refiere la Ley de Navegación y Comercio Marítimos; en estos casos la competencia corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	
7. Las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más limitaciones y restricciones que las siguientes: 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.	En lo que respecta al proyecto, éste no impedirá el libre tránsito en el área de mar y playa. Las descargas de aguas residuales, se encontrarán conectadas a un sistema de Biodigestor Autolimpiable para el tratamiento de las aguas residuales, por lo que no habrá afectación al respecto. Así como la aplicación de medidas de prevención y mitigación con el fin de proteger y no afectar la posible presencia de Tortuga y fauna Marina.
17. Los propietarios de los terrenos colindantes con la zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, deberán permitir, cuando no existan vías públicas u otros accesos para ello, el libre acceso a dichos bienes de propiedad nacional, por lugares que para tal efecto convenga la Secretaría con los propietarios, teniendo derecho al pago de la compensación que fije la Secretaría con base en la justipreciación que formule la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales. **En caso de negativa por parte del propietario colindante, la Secretaría solicitará la intervención de la Procuraduría General de la República, para que por su conducto, se inicie el juicio respectivo tendiente a obtener la declaratoria de servidumbre de paso.**	En lo que respecta al proyecto, éste no impedirá el libre tránsito en el área de mar y playa. Las descargas de aguas residuales, se encontrarán conectadas a un sistema de Biodigestor Autolimpiable para el tratamiento de las aguas residuales, por lo que no habrá afectación al respecto. Por otro lado, al término de la jornada se realizarán brigadas para la recolección de residuos en un área de 50 m a la redonda de las instalaciones.
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	En la Manifestación de Impacto Ambiental presente, en este capítulo se realiza la vinculación con las disposiciones vigentes sobre desarrollo urbano, ecología, así como a los lineamientos que establezcan los programas maestros de control y aprovechamiento de la ZFMT.

aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre.	

III.2.6 Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido (Publicado en el D.O.F. de fecha 6 de diciembre de 1982).
Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1982, donde se indica lo siguiente:

ARTICULO 29.- Para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tracto-camiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles expresados en dB (A).

Peso bruto vehicular hasta 3,000 Kg., más de 3,000 y hasta 10,000 Kg. y más de 10,000 Kg. los niveles máximos permisibles son de 79, 81 y 84 dB (A), respectivamente.

Vinculación con el proyecto:
La preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto no requieren del uso de maquinaria pesada, debido a que las actividades propuestas corresponden principalmente a la rehabilitación y acondicionamiento de senderos ya establecidos, así como la habilitación de elementos complementarios utilizando materiales de la región. Por tal motivo, la generación de ruido asociada a dichas actividades será temporal, localizada y de baja intensidad. Asimismo, las actividades constructivas se realizarán principalmente de forma manual o mediante el uso de equipo menor, por lo que no se prevén emisiones sonoras significativas que puedan generar afectaciones permanentes al entorno.

Durante la operación del proyecto, las principales fuentes de ruido estarán asociadas a la presencia de visitantes y al funcionamiento normal de las instalaciones, por lo que no se contempla la existencia de fuentes fijas que produzcan niveles elevados de ruido de manera continua. Adicionalmente, se promoverán buenas prácticas de operación con la finalidad de mantener niveles sonoros compatibles con las condiciones naturales del sitio.

En caso de ser necesario medir los decibeles, los valores anteriores serán medidos a 15 m de distancia de la fuente por el método dinámica de conformidad con la norma correspondiente.

III.2.7 Ley General del Cambio Climático
ARTÍCULO 1o. *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.

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, en la que se establece lo siguiente:

***ARTÍCULO 26**.- En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:*

***VIII.** Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;*

Vinculación con el proyecto:

El proyecto contempla la implementación de medidas de prevención y mitigación ambiental orientadas a minimizar la generación de impactos sobre los ecosistemas presentes en Isla del Coral. Asimismo, considerando que se trata de un sistema insular ubicado en una zona costera, se reconoce la importancia de los efectos asociados al cambio climático, tales como el incremento de la temperatura, la variabilidad en los patrones de precipitación, la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos y el aumento gradual del nivel del mar.

En este sentido, las obras propuestas corresponden principalmente a la rehabilitación y mejoramiento de infraestructura existente, así como a la habilitación de elementos complementarios de bajo impacto, por lo que no se prevé una contribución significativa a la emisión de gases de efecto invernadero. Adicionalmente, durante la operación del proyecto se implementarán medidas de manejo ambiental, seguridad y protección civil orientadas a reducir riesgos para los usuarios y para los recursos naturales presentes en el sitio.

A continuación, se presenta un resumen de la información sobre el cambio climático en el municipio de Compostela.

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) ha definido proyecciones de cambio climático para el estado de Nayarit en los que se han analizado tres distintos horizontes: corto plazo (2021-2040), mediano plazo (2041-2060) y largo plazo (2081-2100) esto tomando como referencia la climatología del periodo 1981-2010.

De esta forma, estos escenarios contemplan el porcentaje de cambio en la precipitación, así como, la variación de la temperatura máxima, la temperatura media y la temperatura máxima.

Tabla III.8 *Cambio de en la precipitación en porcentaje.*

Periodo	RCP 2.6	RCP 4.5	RCP 7	RCP 8.5
Corto	-0.2	-1.0	-0.4	-1.1
Mediano	-0.3	-1.8	-5.3	-4.3
Largo	-0.7	-6.6	-12.0	-13.4

Fuente: *INECC, 2021.*

Tabla III.9 *Anomalías en la temperatura máxima en grados Celsius.*

Periodo	RCP 2.6	RCP 4.5	RCP 7	RCP 8.5
Corto	1.0	1.0	1.0	1.1
Mediano	1.3	1.6	1.7	2.0
Largo	1.3	2.3	3.4	4.4

Fuente: *INECC, 2021.*

Tabla III.10 *Anomalías en la temperatura media en grados Celsius.*

Periodo	RCP 2.6	RCP 4.5	RCP 7	RCP 8.5
Corto	1.0	1.0	1.0	1.2
Mediano	1.3	1.6	1.8	2.1
Largo	1.3	2.4	3.6	4.6

Fuente: *INECC, 2021.*

Tabla III.11 *Anomalías en la temperatura mínima en grados Celsius.*

Periodo	RCP 2.6	RCP 4.5	RCP 7	RCP 8.5
Corto	0.9	1.0	1.0	1.1
Mediano	1.2	1.5	1.7	1.9
Largo	1.2	2.2	3.3	4.2

Fuente: *INECC, 2021.*

De acuerdo con el INECC (2021) en Compostela se podría experimentar hasta 18% menos precipitación en tanto que, para la temperatura media podría mostrar un incremento de 4.4°C, en ambos casos se consideró el escenario RCP 8.5 a largo plazo. Esta información se muestra en las siguientes ilustraciones:

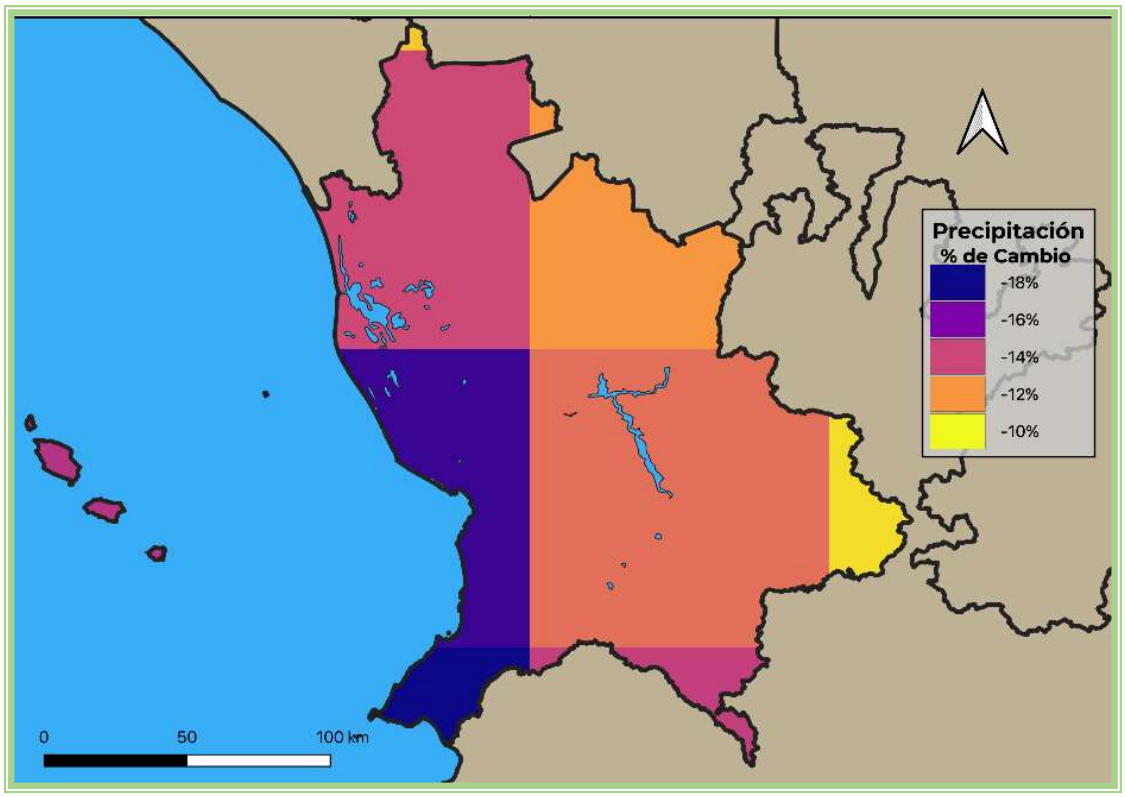


Imagen III.1 *Porcentaje de cambio en la precipitación.* ***Fuente:*** *INECC, 2021*

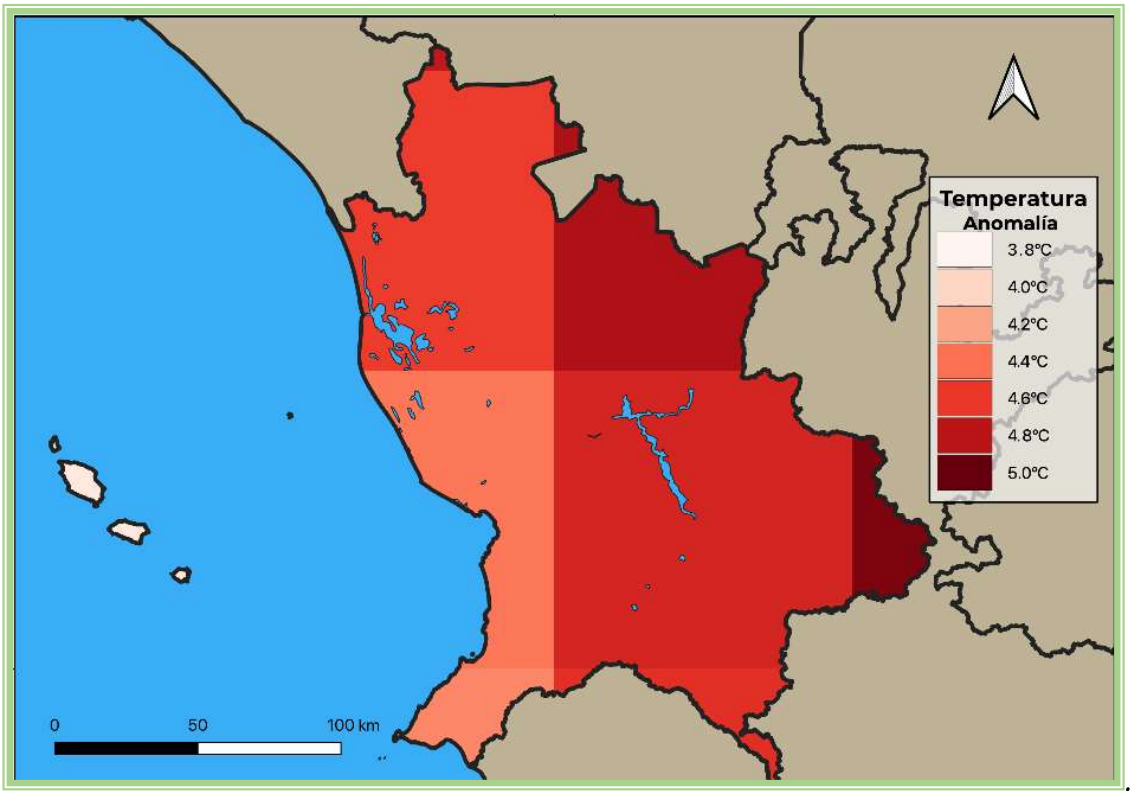
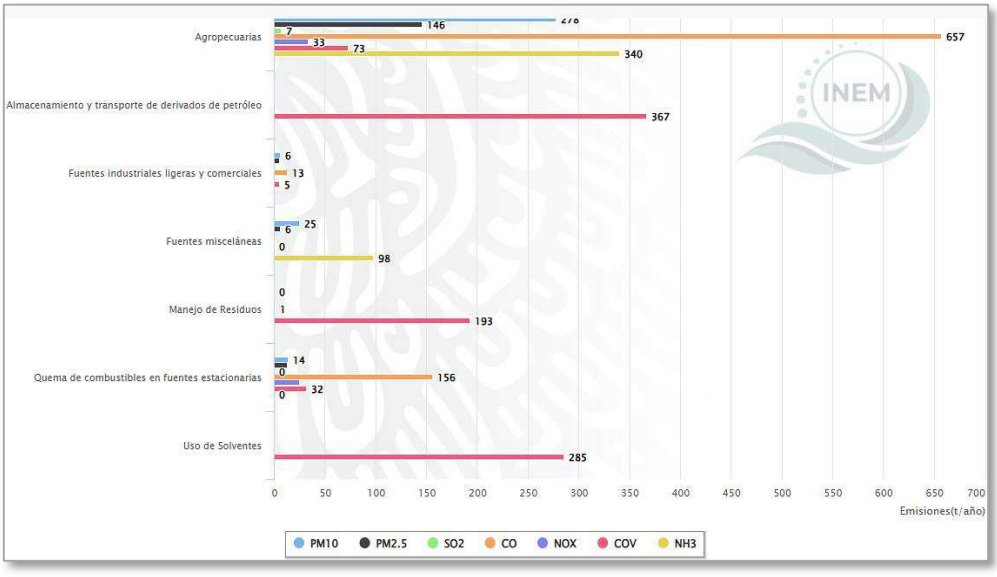


Imagen III.2 *Anomalías en la temperatura media.* ***Fuente:*** *INECC, 2021.*

En el caso del aumento del nivel del mar, la National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2021) a partir del Sexto Informe de Evaluación del IPCC ha proyectado que para las costas de Nayarit hacia el año 2100 y bajo el escenario RCP 8.5 podría incrementarse 0.87 metros, lo cual puede constituir una amenaza significativa para comunidades y ecosistemas cercanos, no obstante, la presencia de los manglares ayudaría a mitigar los eventuales impactos de este fenómeno, por lo que resulta vital su conservación. El Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes Criterio (INEM) el cual encuentra su fundamento en el artículo 111 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) establece que es facultad de La SEMARNAT integrar y mantener actualizado el inventario de las fuentes emisoras de contaminantes a la atmósfera de jurisdicción federal, y coordinarse con los gobiernos locales para la integración del inventario nacional y los regionales correspondientes.

De acuerdo con el artículo 112 de la LGEEPA, es responsabilidad de los gobiernos de las entidades federativas integrar y mantener actualizado un inventario de emisiones de contaminantes criterio de su jurisdicción y considera siete compuestos: Partículas menores a 10 micras (PM10), partículas menores a 2.5 micras (PM 2.5), dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoniaco (NH_3) (SEMARNAT, 2019).

En el INEM 2016, el más reciente publicado, indica que las mayores emisiones de contaminantes en el municipio corresponden al CO que sumaron 4,586.39 toneladas/año de las cuales, las fuentes móviles son las que mayor aporte tienen con más de 1,865.35 ton/año, seguido del NOX con un total de 798 ton/año y su mayor aporte es de la maquinaria agrícola con 235.99 ton/año. La cantidad de emisiones por fuente se detallan en la siguiente tabla y gráfica:



Gráfica III.1 *Emisiones de contaminantes criterio por categoría de emisión en toneladas por año.* ***Fuente:*** *SEMARNAT, 2016.*

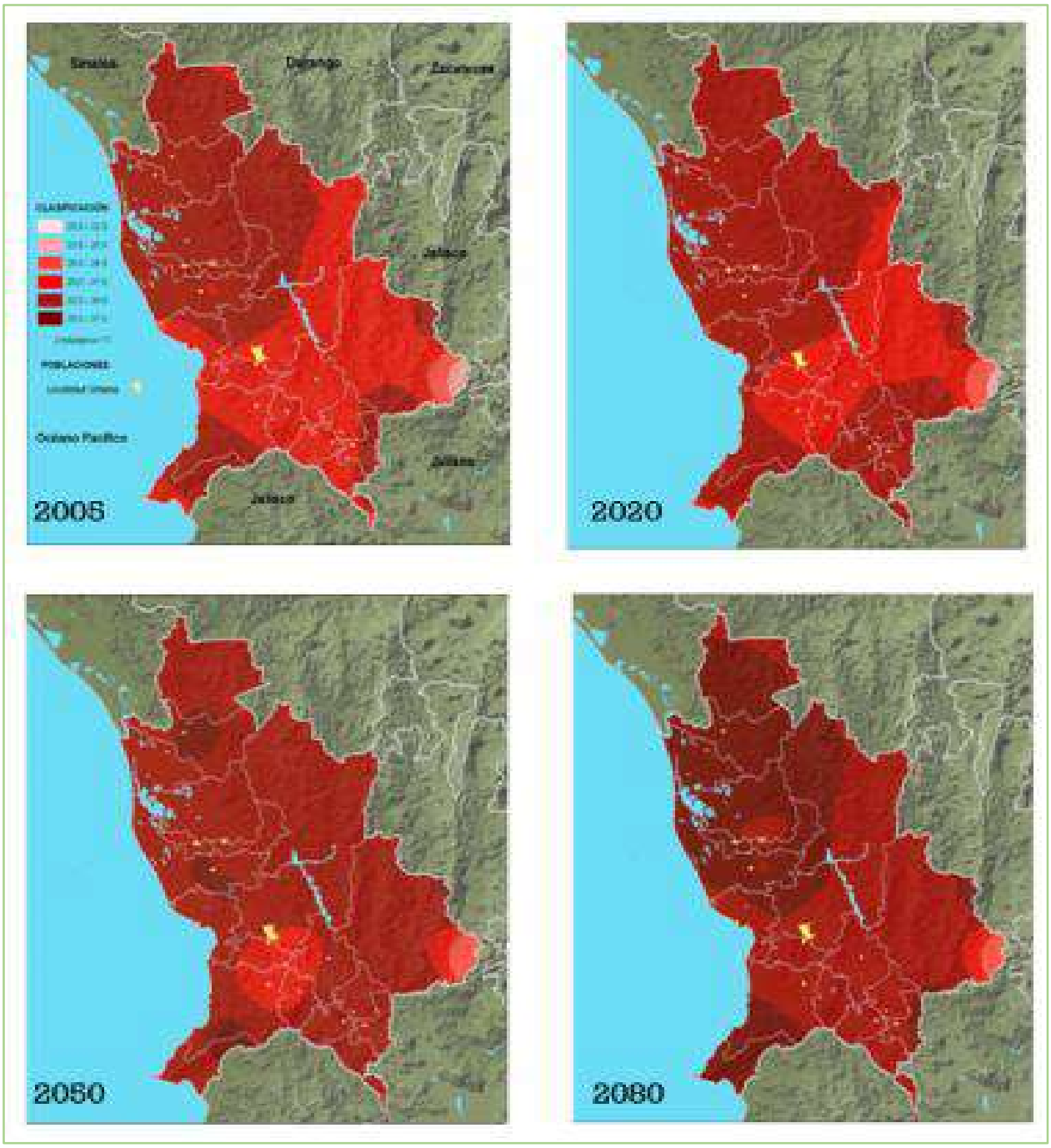


Imagen III.3 *Escenarios de temperatura para el municipio de Compostela*

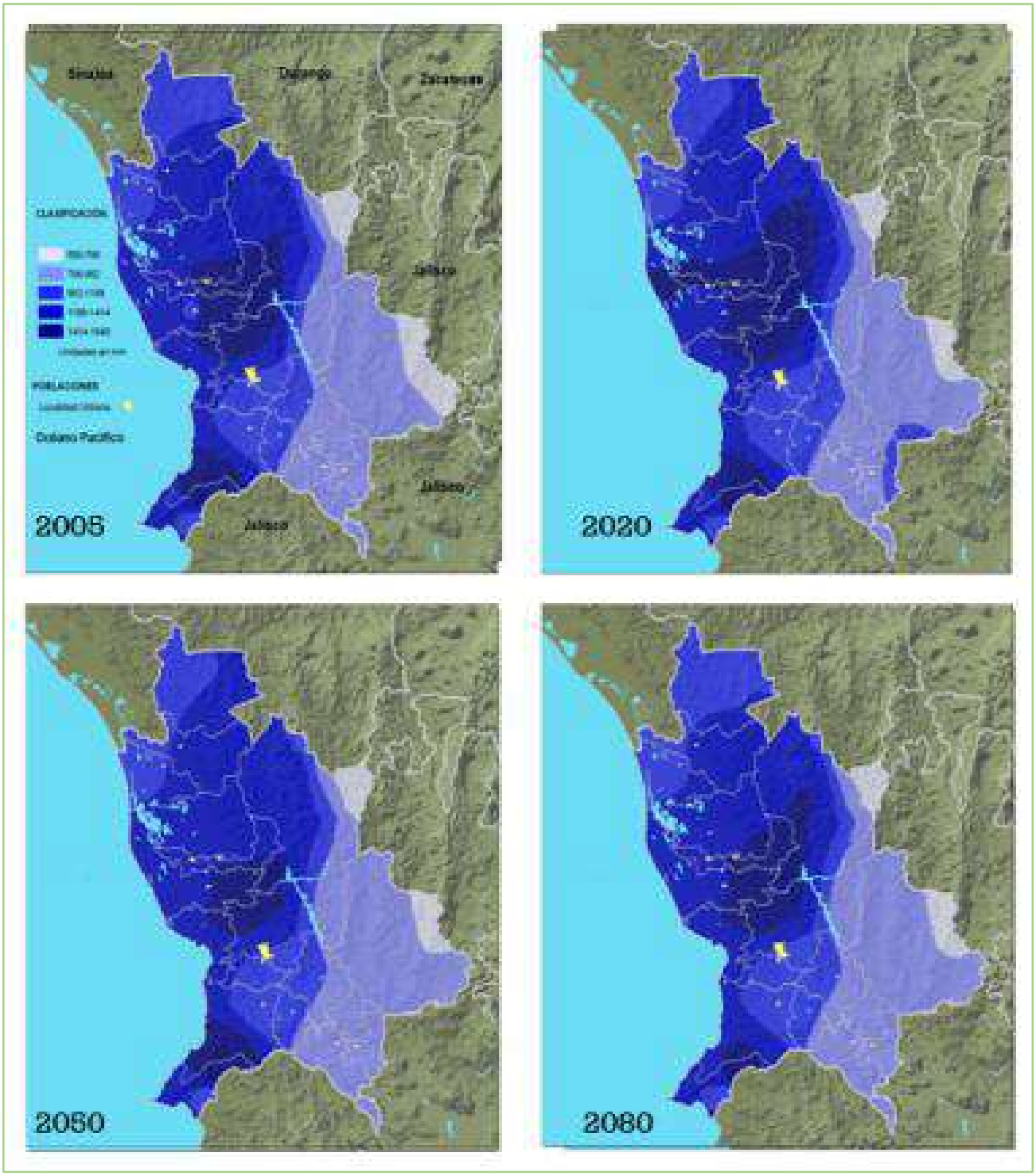


Imagen III.4 *Escenarios de precipitaciones para el municipio de Compostela*

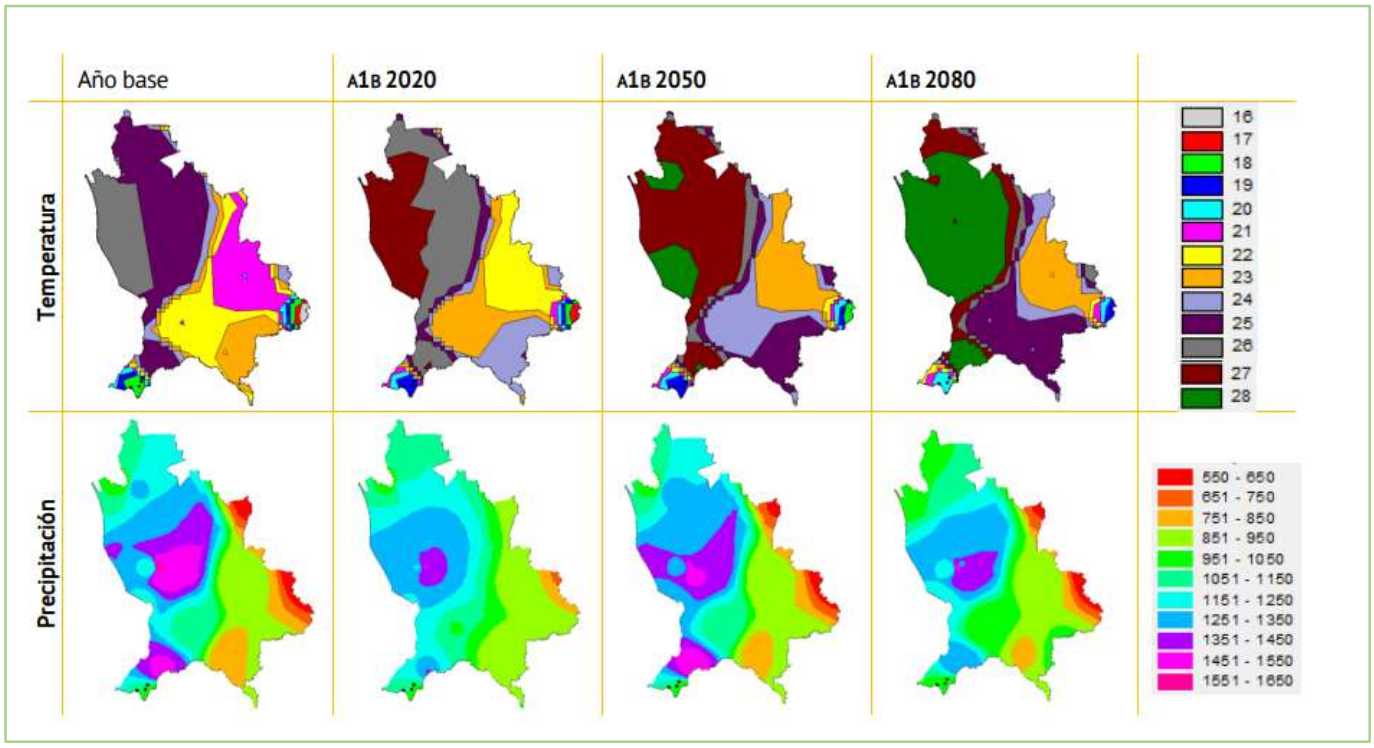


Imagen III.5 *Escenarios del comportamiento de la temperatura con respecto a las precipitaciones*

III.2.8 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento.
Publicada en el D.O.F. el 8 de octubre de 2003.

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 y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciando el desarrollo sustentable a través de la prevención, de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación…

Durante la operación y mantenimiento del proyecto, en las diferentes etapas se generan diversos residuos y para dar cumplimiento a la presente ley se dará manejo conforme a la normatividad ambiental al respecto.

Vinculación del presente proyecto con la LGPGIR

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	El presente proyecto contempla que todo residuo que se genere durante las diferentes etapas del mismo será clasificado de acuerdo con lo manifestado en el Capítulo VI. Los residuos reciclables serán trasladados periódicamente a tierra firme para su entrega a centros de acopio autorizados, mientras que los residuos orgánicos serán retirados diariamente de la isla para su aprovechamiento, procurando en todo momento evitar su acumulación o dispersión dentro del área del proyecto.
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: *VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;*	El presente proyecto contempla la preparación del sitio y construcción de obras adicionales, así como la operación y mantenimiento de un restaurante e infraestructura turística, los residuos de manejo especial que se generen durante estas etapas, serán manejados de acuerdo a lo estipulado en la NOM-161-SEMARNAT-2011, mismos que serán retirados diariamente de la isla y entregados a centros de acopio autorizados. Se vigilará que en ningún caso estos residuos sean abandonados o dispuestos dentro del área del proyecto o en las zonas naturales circundantes.

III.2.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Artículo 39. En la determinación de las medidas de reparación y compensación ambiental se considerará:

Fracción	Vinculación
I. El criterio de equivalencia recurso-recurso o servicio-servicio;	El criterio de equivalencia es tomado en cuenta estableciendo una superficie equivalente o superior a la superficie de las obras actuadas; que si bien la superficie total del polígono del proyecto abarca 5,865.92 m², dentro de éste la superficie de obras actuadas por la autoridad ambiental corresponde aproximadamente a 770.37 m², por lo que la reforestación se realizará en una superficie superior, siendo ésta de **800 m²**. El criterio de equivalencia considera una superficie mayor a la ocupada por las obras existentes, mediante la plantación de **32 individuos de palma de coco (*Cocos nucifera*)** dentro de la propia Isla del Coral, contribuyendo al mantenimiento de la cobertura vegetal y de las condiciones ambientales del sitio.
II. Las acciones que proporcionen recursos naturales o servicios ambientales del	Como se analizó en el presente Estudio, las obras e instalaciones existentes se localizan dentro de Isla del

	mismo tipo, calidad y cantidad que los dañados;	Coral, la cual corresponde a un ecosistema insular de importancia ecológica. Aun considerando lo anterior, se realizarán acciones de reforestación en una superficie de 800 m² dentro de la propia isla, contemplándose la plantación de 32 individuos de palma de coco (*Cocos nucifera*) en áreas con escasa cobertura vegetal. Con ello se contribuirá al mantenimiento y mejoramiento de las condiciones paisajísticas y ambientales del sitio, favoreciendo la conservación de la cobertura vegetal y la permanencia de servicios ambientales asociados a la protección del suelo, la regulación microclimática y el valor escénico del entorno. Asimismo, al desarrollarse dentro del mismo sistema insular donde se ubica el proyecto, dichas acciones permitirán fortalecer las condiciones ambientales presentes en su área de influencia.
III.	***Las mejores tecnologías disponibles;***	Se aplicarán las técnicas estipuladas en el Manual de Conservación y Restauración de Suelos de la CONAFOR, mismo que fue reeditado en el 2014, actualizando las técnicas empleadas para una mejor compensación.
IV.	***Su viabilidad y permanencia en el tiempo;***	Dando importancia a la permanencia y viabilidad, la plantación se realizará en un área donde las condiciones del suelo y clima resultan ser mejores para el tipo de especies a plantar, pertenecientes a un ecosistema de importancia para el Estado de Nayarit, ésta no se verá afectada por la tala clandestina o por un cambio en las actividades de uso de suelo, ésta será dentro del mismo ecosistema del proyecto dentro de la Isla del Coral, en una superficie desprovista de vegetación, se realizará en un área de 800 m^2 con 32 individuos de la región como lo es la palma de coco (*Cocos nucifera*), la calidad del aire mejorará; mediante la conservación de áreas verdes y especies arbóreas de acuerdo con el Programa de Reforestación en el Capítulo VI.
V.	***El costo que implica aplicar la medida;***	Los costos aproximados serán de:

Concepto	Cantidad	Costo ($)
Jornalero/peón	3	12,000.00
Plantas	32	3,200
Mantenimiento (años)	5	50,000.00
	Total	**65,200**

VI.	***El efecto en la salud y la seguridad pública;***	Los beneficios de las acciones de reforestación contempladas en el presente proyecto se relacionan con el fortalecimiento de la cobertura vegetal dentro de Isla del Coral, contribuyendo a la protección del sustrato, la conservación del paisaje y el mantenimiento de las condiciones ambientales del sitio. Asimismo, la presencia de vegetación favorece la generación de condiciones adecuadas para la fauna asociada al ecosistema insular y contribuye a conservar espacios naturales en condiciones favorables para el desarrollo de actividades turísticas ordenadas y seguras. Por lo anterior, se considera que las acciones contempladas dentro del Programa de Reforestación generarán efectos positivos en las condiciones ambientales del sitio, favoreciendo indirectamente la seguridad y bienestar de los usuarios del proyecto.
VII.	***La probabilidad de éxito en cada medida;***	La probabilidad de éxito para la medida en cuestión es del 100%, ya que la plantación se realizará de acuerdo con las especificaciones mencionadas en el Programa de Reforestación (anexo); se le dará mantenimiento continuo durante 5 años y en cada informe que se emita, en caso de que el porcentaje de sobrevivencia sea menor del 80%, se considerará la sustitución de ejemplares muertos.
VIII.	***El grado en que cada medida servirá para prevenir daños futuros y evitar riesgos como consecuencia de su aplicación;***	En un futuro la medida de compensación servirá para prevenir el incremento de Gases de Efecto Invernadero, así como afectación a la capa de ozono y contribuirá con la creación de hábitats. Debido a su localización, en una zona no urbana, no podrá generar algún riesgo; por el contrario, le dará nutrientes y mayor sustento al sustrato en el que se localizará.
IX.	***El grado en que cada medida beneficiará al ecosistema dañado;***	Debido a la ubicación de la plantación y la superficie destinada para su ejecución, esta medida beneficiará al ecosistema insular al incrementar la cobertura vegetal dentro de Isla del Coral, contribuyendo al mantenimiento de las condiciones paisajísticas y ambientales del sitio. Asimismo, la incorporación de 32 individuos de palma de coco (*Cocos nucifera*) permitirá generar espacios con mayor cobertura vegetal que favorezcan la presencia de fauna asociada al entorno y contribuyan a la protección del sustrato frente a procesos de erosión.

	De igual manera, al realizarse la plantación dentro del mismo sistema insular donde se desarrolla el proyecto, las acciones propuestas permitirán fortalecer las condiciones ambientales del área de influencia, favoreciendo la conservación de los elementos naturales presentes en el sitio.
X. ***El grado en que cada medida tendrá en cuenta los correspondientes intereses sociales, económicos y culturales de la localidad;***	El Programa de Reforestación (anexo) traerá beneficios tanto económicos, como sociales, ya que contribuirá en la conservación del Ecosistema; durante su mantenimiento será necesaria la contratación de personal de la región, además, se incrementará la calidad paisajística del área, lo que atraerá mayor turismo a la región y culturalmente, creará consciencia sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y los recursos naturales.
XI. ***El periodo de tiempo requerido para la recuperación de los ciclos biológicos que fueron afectados por el daño causado al ecosistema;***	El establecimiento de la vegetación contemplada dentro del Programa de Reforestación corresponde a un proceso gradual, cuya consolidación dependerá de la adaptación y crecimiento de los individuos plantados, así como de las condiciones ambientales propias del ecosistema insular. La plantación de 32 individuos de palma de coco (*Cocos nucifera*) permitirá incrementar la cobertura vegetal del sitio, favoreciendo progresivamente la generación de condiciones adecuadas para la presencia de fauna asociada, la protección del sustrato y el mantenimiento de los procesos ecológicos presentes en Isla del Coral. Debido a que las acciones se realizarán dentro del mismo sistema ambiental donde se desarrolla el proyecto y con una especie adaptada a las condiciones costeras de la región, se espera que los beneficios ambientales derivados de la reforestación se presenten de manera progresiva conforme los individuos alcancen un mayor desarrollo y permanencia dentro del área destinada para tal fin.
XII. ***El grado en que cada una de las medidas logra reparar el lugar que ha sufrido el daño ambiental, y***	La plantación, compensará de sobremanera los daños que fueron ocasionados por la construcción del proyecto, ya que ésta última se realizó en un uso de suelo considerado como zona urbana y agrícola, además, no hubo remoción de vegetación forestal significativa; sin embargo, la plantación se realizará en una superficie mayor a la afectada.

XIII. La vinculación geográfica con el lugar dañado.	La plantación se localizará dentro de Isla del Coral, en una superficie de 800 m², correspondiente a la misma área de influencia del proyecto y dentro del mismo sistema ambiental donde se desarrollan las obras e instalaciones existentes. Lo anterior permitirá que las acciones propuestas se encuentren vinculadas geográficamente con el sitio de estudio, favoreciendo el mantenimiento de la cobertura vegetal y el fortalecimiento de las condiciones ambientales presentes en el ecosistema insular.

Artículo 14. La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:

Fracción	Vinculación con el proyecto
II. Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes: **a) Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales** **b) Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y** **c) Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental.** **En los casos referidos en la fracción II del presente artículo, se impondrá obligadamente la sanción económica sin los beneficios de reducción de los montos previstos por esta Ley. Asimismo, se iniciarán de manera oficiosa e inmediata los procedimientos de responsabilidad administrativa y penal a las personas responsables.**	Se presenta anexo la compensación ambiental, incluida en el **Estudio de daños presentado a PROFEPA** (Programa de Reforestación) mismo que se considera compensará la totalidad de los daños ocasionados en el área, así como un **Programa de Vigilancia Ambiental**, que corresponde a las medidas de mitigación y prevención especificadas en el Capítulo VI de la presente Manifestación.

III.3 Normas Oficiales Mexicanas

Respecto a las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto se enuncian a continuación:

Tabla III.13 *Normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto*

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-2021	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Las aguas residuales generadas por el proyecto estarán asociadas principalmente a los servicios sanitarios, lavado de utensilios y actividades propias de la operación del restaurante. Estas serán conducidas hacia un sistema de tratamiento mediante biodigestor autolimpiable, previo a su manejo y disposición conforme a las condiciones autorizadas para el proyecto, evitando descargas directas al medio marino. Lo anterior permitirá dar cumplimiento a los parámetros establecidos en la presente norma.
NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental. - Lodos y biosólidos. - Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	El sistema de tratamiento propuesto mediante biodigestor autolimpiable generará lodos como parte de su operación. Estos serán manejados conforme a las especificaciones establecidas en la presente norma, realizando su retiro y disposición final mediante los mecanismos autorizados por la autoridad competente, evitando su disposición inadecuada dentro del área del proyecto.
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Durante las actividades de operación, mantenimiento y traslado de insumos hacia el sitio del proyecto, podrán utilizarse vehículos terrestres para el transporte de materiales y residuos hacia tierra firme. Se procurará que dichos vehículos cuenten con mantenimiento periódico y condiciones adecuadas de operación, con la finalidad de prevenir emisiones atmosféricas que

NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	pudieran rebasar los límites establecidos en la presente norma.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental – Especies nativas de México Flora y Fauna silvestres – Categorías en riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	La presente norma resulta aplicable debido a que dentro del sistema ambiental del proyecto pueden presentarse especies de flora y fauna silvestre catalogadas bajo alguna categoría de riesgo. En este sentido, durante las diferentes etapas del proyecto se implementarán medidas preventivas y de protección para evitar afectaciones a los organismos presentes en el sitio, particularmente aquellas especies asociadas a ecosistemas costeros e insulares. Las especies identificadas para el área de estudio se presentan en el Capítulo IV del presente estudio.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, las principales fuentes generadoras de ruido estarán asociadas al traslado de materiales, insumos y visitantes mediante embarcaciones, así como a las actividades propias de mantenimiento y operación de las instalaciones. Debido a la naturaleza y escala del proyecto, no se contempla el uso permanente de maquinaria pesada dentro de la isla, por lo que la generación de ruido será temporal y de baja magnitud. En lo que respecta a los vehículos automotores utilizados para el traslado de materiales, personal o residuos en tierra firme, se procurará que éstos cuenten con mantenimiento preventivo y correctivo, con la finalidad de mantener sus

		emisiones acústicas dentro de los límites establecidos en la presente norma. Asimismo, se implementarán medidas de manejo para evitar la generación de ruido excesivo que pudiera afectar a los usuarios o fauna presente en el área de influencia del proyecto.
NOM-162-SEMARNAT-2012	Establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación 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.	El proyecto considera medidas preventivas para la protección de fauna marina, incluyendo posibles eventos de presencia de tortuga marina en la zona de influencia del proyecto. En caso de registrarse algún ejemplar, se aplicarán las medidas de protección y manejo correspondientes conforme a las especificaciones establecidas en la presente norma, evitando actividades que puedan interferir con sus procesos biológicos.

En relación a la **NOM-162-SEMARNAT-2012**, se llevará a cabo un análisis puntual del cumplimiento de la misma respecto del proyecto, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla III.15 *Vinculación del proyecto con especificaciones de la NOM-162-SEMARNAT-2012*

ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN
Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012 Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación 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.	La playa perimetral de Isla del Coral no se encuentra identificada dentro de las playas de anidación masiva registradas en los Programas de Acción para la Conservación de las Especies (PACE) de tortugas marinas elaborados por la CONANP. Debido a las características físicas del sitio, conformado principalmente por fragmentos coralinos, zonas rocosas y pequeñas áreas arenosas, el área presenta condiciones asociadas principalmente a zonas de tránsito, alimentación y refugio de fauna marina. No obstante, considerando la importancia ecológica del ecosistema insular y la posibilidad de presencia ocasional de ejemplares de tortuga marina en la zona perimetral de la isla, el proyecto contempla la implementación de medidas

	preventivas durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, con la finalidad de evitar posibles afectaciones a estos organismos. En caso de detectar algún ejemplar de tortuga marina dentro del área del proyecto, el personal operativo realizará acciones preventivas como la delimitación temporal del área para evitar la interacción directa con el ejemplar, restringirá el uso de luces, flashes o cualquier actividad que pudiera generar perturbación, y dará aviso al personal autorizado para la atención y manejo de fauna marina en la región. Para ello, se considera la comunicación con el **Campamento Tortuguero El Naranjo**, ubicado en La Peñita de Jaltemba, municipio de Compostela, así como con las autoridades ambientales competentes, incluyendo la CONANP, en caso de requerirse la atención especializada del ejemplar o el seguimiento correspondiente del evento. Por lo anterior, el proyecto se vincula con la NOM-162-SEMARNAT-2012 mediante la adopción de criterios preventivos y acciones de protección de fauna marina, asegurando que las actividades propuestas no representen una afectación a las poblaciones de tortugas marinas que pudieran tener interacción con el área de influencia del proyecto.
2. Campo de aplicación: Esta norma es 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 implementarán medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales descritas en el Capítulo VI de la MIA-P se realizarán actividades de protección de las tortugas marinas.
5. Especificaciones generales	
5.1 Las personas físicas o morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de tortugas marinas, deben cumplir con lo establecido en las siguientes especificaciones:	
5.2 El cumplimiento de las especificaciones de la presente Norma Oficial Mexicana, no exime el procedimiento de evaluación en materia de	Las actividades para proteger a las tortugas marinas se ejecutarán para dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación del presente estudio de impacto

impacto ambiental, en los casos en que resulte aplicable.	ambiental, por lo que no requerirán de un nuevo procedimiento de impacto ambiental.
5.3 Los accesos al hábitat de anidación, tratándose de Áreas Naturales Protegidas, quedan sujetos a lo dispuesto en los Programas de Manejo correspondientes o, en su caso, a los accesos que establezca la Dirección del área Natural Protegida.	No aplica. El área del proyecto no se inscribe en un Área Natural Protegida.
5.4 En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:	
5.4.1 Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.	Considerando las condiciones actuales del proyecto, no habrá remoción de vegetación nativa.
5.4.2 Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.	El presente proyecto no contempla actividades de remoción de vegetación nativa, rellenos, dragados, movimientos de arena o modificaciones a la configuración natural de la línea de costa que pudieran alterar los procesos naturales del sitio. Asimismo, las obras propuestas corresponden únicamente a infraestructura complementaria de bajo impacto destinada al ordenamiento de los recorridos de visitantes dentro de la isla, por lo que no se prevé afectación a la dinámica natural de acumulación de arena ni a las condiciones físicas del hábitat potencial de anidación de tortugas marinas.
5.4.3 Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.	En caso de presentarse algún evento de anidación de tortuga marina dentro del área de influencia del proyecto, se implementarán medidas preventivas para evitar la presencia de objetos que pudieran representar un riesgo para los ejemplares o sus crías. Asimismo, se realizará la supervisión del área utilizada por los visitantes, procurando mantener libres las zonas de tránsito y evitando la colocación de materiales u objetos que puedan interferir con el desplazamiento de las tortugas marinas.
5.4.4 Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.	Se instalarán mecanismos de control para regular la intensidad y orientación del alumbrado. Las fuentes de iluminación se colocarán considerando las posiciones correctas de funcionamiento de las fuentes de luz según Herranz, 2002. Véase Capítulo VI de la MIA-P.
5.4.5 Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de	

tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.	
5.4.6 Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.	El presente proyecto no contempla el uso de vehículos terrestres dentro de la Isla del Coral, debido a las condiciones físicas del sitio y a que el acceso y movilidad al interior de la isla se realiza mediante recorridos peatonales. Por lo anterior, no se generará tránsito vehicular que pudiera representar una afectación para posibles ejemplares de tortuga marina, nidadas o crías. Asimismo, en caso de presentarse algún evento de anidación, se establecerán medidas preventivas para evitar cualquier perturbación durante las actividades de operación del proyecto.
6. Especificaciones de manejo	
6.1 Las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas y sus derivados en el hábitat de anidación, deben tramitar previamente la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre correspondiente ante la Secretaría de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, sin perjuicio de las demás disposiciones jurídicas aplicables.	No se consideran actividades de manejo ni extractivo, ni actividades de incubación, ni instalación de viveros, etc. Aunado a que no se trata de una zona catalogada como de arribazón de tortuga marina.
6.2 Las actividades de manejo de tortugas marinas en playas de anidación dentro de Áreas Naturales Protegidas, deben apegarse al Decreto y al Programa de Manejo correspondientes.	
6.3 Las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas,	

	deben tomar las medidas necesarias para evitar o disminuir el estrés, sufrimiento, traumatismo y dolor que pudiera ocasionarse a los ejemplares.	
6.4	La incubación en las playas de anidación sólo puede realizarse de dos formas: Natural o in situ o vivero o corral (por excepción).	
6.5	En las playas de anidación la incubación debe darse de manera natural (in situ), y sólo por excepción (depredación, saqueo, inundación fuera de control) se realizará la reubicación de nidadas en vivero o corral. En caso de riesgo inminente (eventos meteorológicos extraordinarios y contaminación), se aplicará lo previsto en las medidas de contingencia del Plan de Manejo, en cumplimiento con la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre otorgada por la Secretaría.	
6.6	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben establecer las siguientes medidas:	
6.6.1	Realizar recorridos de monitoreo a lo largo de la playa de anidación con el fin de disminuir la probabilidad de perder nidadas, de acuerdo a lo señalado en el Plan de Manejo correspondiente. Los recorridos deben llevarse a cabo por los responsables de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre o a quienes designen para tal fin.	
6.6.2	En caso de utilizar vehículos para hacer recorridos de monitoreo, éstos deben tener un peso bruto vehicular máximo de 300 kg, la velocidad máxima de circulación debe ser de 20 km/h y utilizar llantas de baja presión (menor a 5 libras por pulgada cuadrada o 35 kPa). La circulación del vehículo debe ser por fuera de la zona de anidación o en su caso, en una zona donde no se perturbe la integridad de los nidos.	

6.7	Incubación natural o in situ	
6.8	Incubación en vivero o corral (por excepción)	
6.9	Observación de tortugas marinas en su hábitat de anidación.	

El proyecto, por sus características, no contempla actividades que representen una afectación directa a los ecosistemas presentes en la Isla del Coral, ya que las obras propuestas corresponden a acciones de rehabilitación y acondicionamiento de infraestructura complementaria de bajo impacto, sin considerar procesos de urbanización, expansión de servicios o modificación de la vocación natural del sitio. Asimismo, no se contempla la remoción de vegetación nativa, modificación de la línea de costa, aprovechamiento de recursos naturales ni actividades que puedan alterar las condiciones del hábitat de especies de importancia ecológica presentes en el área.

En materia de protección de tortugas marinas, el proyecto establece medidas preventivas orientadas a evitar posibles afectaciones durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, incluyendo acciones de vigilancia, manejo adecuado de residuos, control de iluminación y atención ante la presencia eventual de ejemplares. Por lo anterior, el proyecto se vincula con la NOM-162-SEMARNAT-2012 mediante la aplicación de criterios de prevención y conservación, contribuyendo al uso turístico ordenado y compatible con las condiciones ambientales del ecosistema insular.

ÍNDICE

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....3
IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto 2
IV.2 Delimitación del área de influencia 5
IV.3 Aspectos abióticos 9
IV.3.1 Clima 9
IV.3.2 Fenómenos climatológicos 14
IV.3.3 Geología y geomorfología 17
IV.3.4 Fisiografía 18
IV.3.5 Edafología 19
IV.3.6 Sismicidad 21
IV.4 Aspectos bióticos 23
IV.4.1 Vegetación 23
IV.4.2. Fauna 27
IV.4.3 Paisaje 33
IV.5 Aspectos sociodemográficos 33
IV.5.2 Población económicamente activa 35
IV.5.3 Migración 35
IV.5.4 Educación 36
IV.5.5 Salud 37
IV.5.6 Medios de comunicación 37
IV.5.7 Servicios públicos 37
IV.5.8 Actividades agrícolas 39
IV.5.9 Actividad Forestal 39
IV.5.10 Ganadería 39
IV.5.11 Pesca 40
IV.5.12 Minería 40
IV.5.13 Turismo 40
IV.5.14 Factores socioculturales 40
IV.6 Diagnóstico ambiental 41

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

Inventario Ambiental

Aquí se mencionará la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo en forma íntegra los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establece el proyecto esto con el objeto de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales en que se encuentra, así como el deterioro de los recursos naturales y las tendencias de desarrollo en la zona, asimismo establecer la línea base y los antecedentes del ecosistema.

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto

Entiéndase por Sistema Ambiental al conjunto ordenado de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que se interrelacionan e interactúan entre sí y hacen posible la existencia y desarrollo de los seres vivos en un espacio y tiempo determinados, que incluye la zona del proyecto y el área de influencia del mismo, pudiendo conformarse por uno o varios ecosistemas o partes de éstos.

Para identificar el **Sistema Ambiental (SA)**, se consideró su delimitación con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales considerando que los límites fueron establecidos por la continuidad del o los ecosistemas con los que el proyecto tendrá alguna interacción, así como las dimensiones del mismo, distribución de obras y actividades a desarrollar, principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos; además de los factores sociales (poblados cercanos); rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

De acuerdo con lo anterior, la delimitación del Sistema Ambiental se generó a partir de recorridos de campo realizados en el área del proyecto y zonas adyacentes, apoyados en una revisión documental de literatura científica, instrumentos de planeación y fuentes cartográficas oficiales. Asimismo, se realizó un análisis espacial mediante información temática de INEGI, CONABIO, CONANP e imágenes satelitales de Google Earth, considerando la distribución de los ecosistemas presentes, la ubicación de las obras propuestas, las características fisiográficas de la Isla del Coral y la interacción funcional existente entre ésta y la Bahía de Rincón de Guayabitos.

En este sentido, debido a que el proyecto se localiza en la Isla del Coral, dentro de la Bahía de Rincón de Guayabitos, se consideró necesario incorporar dentro del Sistema Ambiental los componentes insulares, marinos y costeros con los cuales mantiene una interacción permanente. Lo anterior obedece a que las

actividades asociadas al proyecto, tales como la operación de infraestructura turística existente, el traslado de visitantes vía marítima y el aprovechamiento recreativo del entorno, dependen directamente de la dinámica que se desarrolla entre la isla, las aguas de la bahía y la zona continental adyacente, conformando una unidad ambiental funcional.

Por lo anterior, considerando que el proyecto consiste en la operación y mantenimiento de infraestructura turística existente, así como en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un andador y dos miradores, y tomando en consideración la naturaleza insular del sitio, la interacción entre los componentes insulares, marinos y costeros presentes, la distribución de las obras y actividades del proyecto, así como los posibles impactos que éstas pudieran generar sobre el entorno, se delimitó un Sistema Ambiental con una superficie de 716.00 ha (7.16 km^2), el cual integra la Isla del Coral, las aguas marinas circundantes y la porción continental de la Bahía de Rincón de Guayabitos asociada al acceso, operación y funcionamiento del proyecto (Ver **Figura IV.1**).

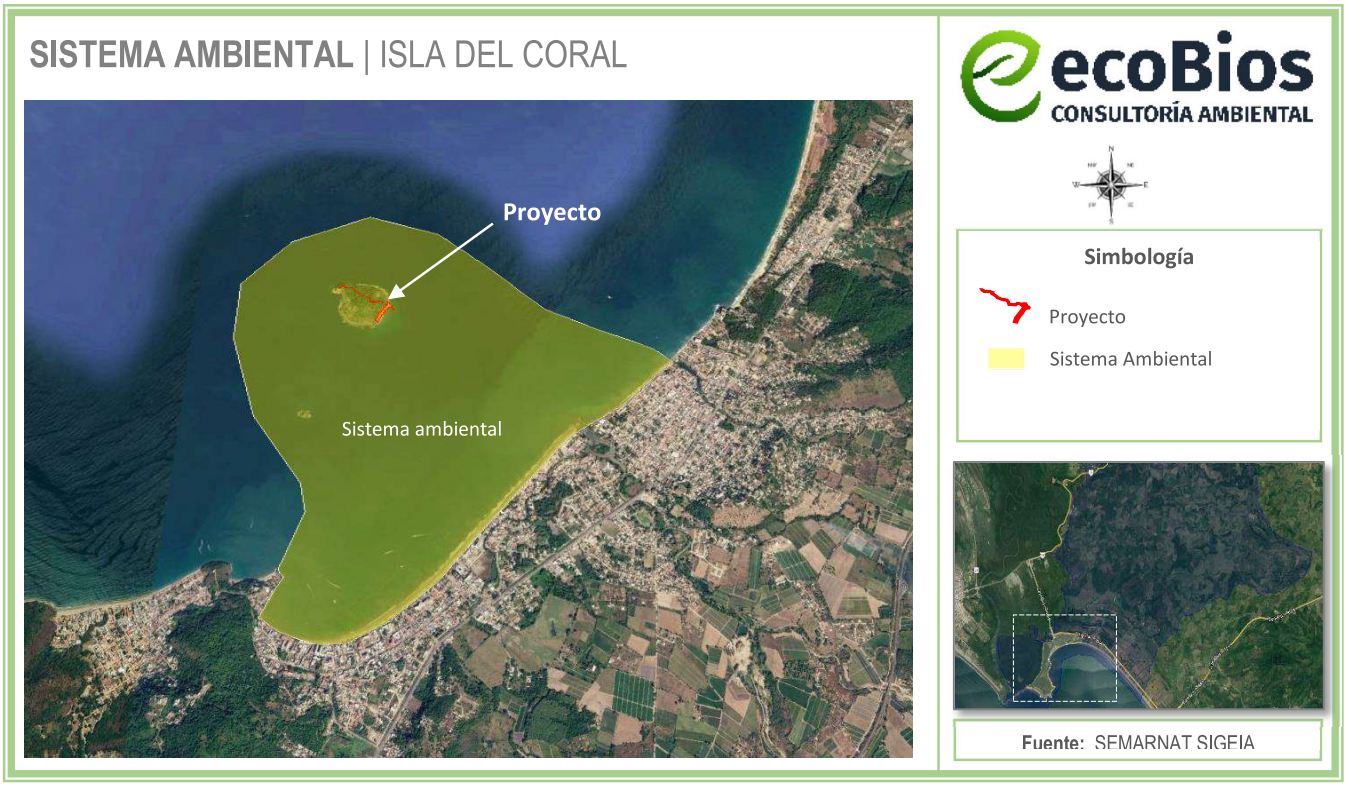


Figura IV.1 *Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto.*

Una vez delimitado el Sistema Ambiental, se procedió a identificar los usos del suelo y tipos de vegetación presentes en su interior, con la finalidad de reconocer los principales componentes ambientales que caracterizan el entorno donde se desarrollará el proyecto. Para ello, se empleó la Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), como se puede observar en la **Figura IV.2**.

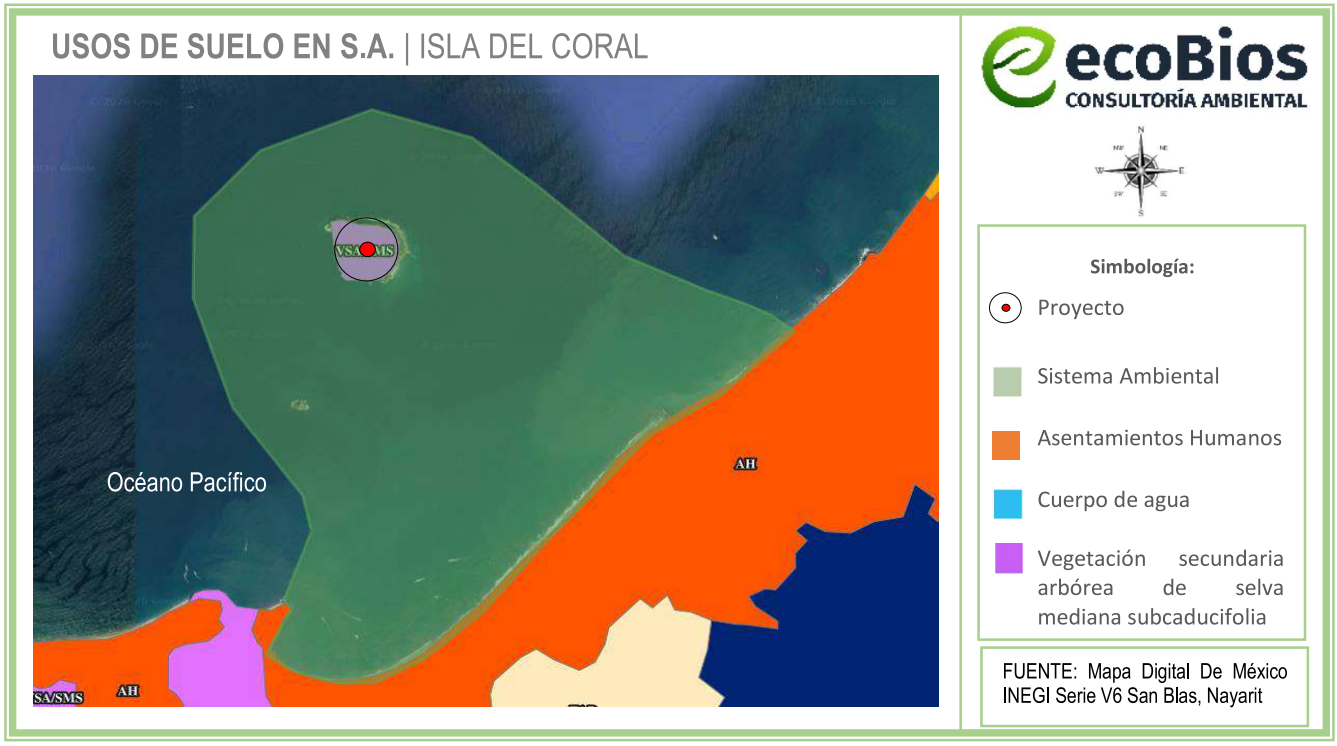


Figura IV.2 *Delimitación del sistema ambiental y tipos de uso de suelo*

Dentro del Sistema Ambiental delimitado se identificaron tres usos del suelo y vegetación: cuerpo de agua, vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia y una mínima superficie correspondiente a asentamientos humanos. El uso predominante corresponde al cuerpo de agua asociado a la Bahía de Rincón de Guayabitos y las aguas circundantes de la Isla del Coral; mientras que la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia se localiza principalmente sobre la superficie insular. Por su parte, el uso de suelo de asentamientos humanos se presenta en una reducida porción de la zona continental incluida dentro del Sistema Ambiental, correspondiente a la franja costera colindante con el proyecto.

Considerando las características ambientales identificadas dentro del Sistema Ambiental delimitado, se prevé que las obras y actividades asociadas al proyecto mantengan compatibilidad con el entorno mediante la aplicación de medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación ambiental. La efectividad de dichas medidas y el análisis de los posibles impactos se presentan en los capítulos subsecuentes.

A continuación, se describen las características ambientales presentes dentro del Sistema Ambiental delimitado, así como aquellas que se encuentran en las áreas colindantes.

- **Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia:** De acuerdo con el Diccionario de Datos de Uso del Suelo y Vegetación de INEGI, la vegetación secundaria corresponde a un estado sucesional de la vegetación que se desarrolla cuando la vegetación original ha sido eliminada o perturbada a un grado tal que ha sido modificada profundamente. En particular, la vegetación secundaria arbórea representa una fase sucesional relativamente madura, con predominancia de árboles, que con el tiempo puede o no dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original.

  Por su parte, la selva mediana subcaducifolia corresponde a una comunidad vegetal arbórea con alturas que oscilan entre los 15 y 20 m, donde entre el 50 y 75 % de los árboles pierden su follaje durante la época seca.

  El predio se encuentra inmerso directamente en la vegetación subcaducifolia según las cartas de vegetación del INEGI.

- **Cuerpo de Agua:** Corresponde a superficies cubiertas permanentemente por agua.
  El predio se encuentra inmerso directamente en la zona de cuerpo de agua según las cartas de vegetación del INEGI.

- **Asentamiento Humano:** 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 la integran.

  Comúnmente se le conoce como zona urbana y se caracteriza por ser localidades que cuentan con los servicios básicos para ser habitadas, en este caso, dentro del Sistema Ambiental delimitado, este uso de suelo se presenta en una superficie reducida correspondiente a la franja costera continental adyacente a la Bahía de Rincón de Guayabitos, asociada a las localidades de Rincón de Guayabitos y La Peñita de Jaltemba.

IV.2 Delimitación del área de influencia

El área de influencia se delimitó considerando los posibles impactos ambientales que las obras y actividades del proyecto pudieran generar sobre el entorno, así como la interacción existente entre éste y los componentes ambientales presentes en la zona. Considerando que el proyecto contempla principalmente la operación y mantenimiento de infraestructura turística existente, conformada por un restaurante, muelle y servicios complementarios asociados, así como la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un andador y dos miradores, se prevé que los impactos

generados sean de carácter local y se concentren principalmente dentro de la superficie de ocupación del proyecto y su entorno inmediato.

Asimismo, se considera que las afectaciones potenciales sobre los componentes físicos y biológicos serán limitadas, debido a que gran parte de las actividades se desarrollarán sobre áreas previamente intervenidas. De igual manera, no se contempla la remoción de vegetación forestal ni la generación de emisiones significativas a la atmósfera por fuentes fijas asociadas a la operación del proyecto.

Respecto al manejo de las aguas residuales, se prevé que al contar con un sistema de tratamiento mediante biodigestor autolimpiable, no se generarán descargas directas de aguas residuales al suelo ni a cuerpos de agua. En cuanto a los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados durante las diferentes etapas del proyecto, éstos serán almacenados temporalmente en contenedores con tapa, separados conforme a sus características y posteriormente trasladados al sitio autorizado para su disposición final, de acuerdo con los procedimientos de manejo establecidos por el promovente.

Adicionalmente, se implementarán las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación ambiental descritas en el Capítulo VI del presente estudio. Con base en lo anterior, se determinó que las actividades asociadas al proyecto tendrán una influencia predominantemente puntual sobre el entorno, motivo por el cual el área de influencia se delimitó conforme a los criterios descritos anteriormente y se presenta en la Tabla IV.1.

Tabla IV.1 *Descripción de los impactos principales por componente ambiental que pudiera presentarse en el área del proyecto.*

Impactos	Superficie de Influencia donde se podrán resentir
SUELO	
Afectación por generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	▪ Polígono del proyecto: 5,865.92 m^2. ▪ Inadecuada disposición de los RSU: Infiltración de lixiviados, quema de estos. ▪ Hacia la zona de playa y mar: Desplazamiento por mala disposición de estos con el viento sobre la playa y mar por los visitantes: Después de la franja de zona federal marítimo terrestre se considera un desplazamiento aproximado lineal promedio hasta el mar de: 100 m más los arrastres del viento y marea. ▪ Hacia la parte frontal del predio: Donde se dispondrán los residuos para su recolección: En caso de derrame vertimiento de basura que pudiera dispersarse se consideran 50 m.

MANTOS FREATICOS (AGUA)	
Explotación desmedida de recurso agua para efectos de actividades de operación del proyecto.	Actualmente la Isla del Coral no cuenta con servicio público de agua potable. El abastecimiento de agua para las actividades del proyecto se realiza mediante el traslado y almacenamiento de agua desde tierra firme, la cual es utilizada de manera puntual en las instalaciones sanitarias, área de cocina, limpieza y demás servicios requeridos para la operación de la infraestructura turística existente.
Generación de Aguas Residuales: Posible contaminación de los mantos freáticos, suelo y subsuelo.	El proyecto contará con un sistema de Biodigestor Autolimpiable para el tratamiento de sus aguas residuales.
FLORA Y FAUNA	
Ahuyentamiento y afectación.	El predio del proyecto no se encuentra identificado como zona de anidación de tortugas marinas, de acuerdo con los registros oficiales de los Programas de Acción para la Conservación de las Especies (PACE) elaborados por la CONANP. No obstante, considerando las características del ecosistema insular y la posible presencia ocasional de ejemplares, se implementarán medidas preventivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre durante las diferentes etapas del proyecto. Asimismo, las actividades propuestas no contemplan la remoción de vegetación nativa ni modificaciones significativas al hábitat, debido a que corresponden principalmente a acciones de rehabilitación y acondicionamiento de infraestructura existente, así como obras complementarias de bajo impacto. Se tiene contemplada la plantación de 32 individuos de palma de coco (*Cocos nucifera*) en una superficie de 800 m² dentro de la propia Isla del Coral, con el objetivo de fortalecer la cobertura vegetal, mejorar las condiciones paisajísticas y contribuir al mantenimiento de los servicios ambientales del ecosistema. Ver medida de compensación en capítulo VI.
Superficie promedio de Influencia directa del proyecto en sus diferentes etapas y actividades	100 m a la redonda **(16.76 Ha)**



Figura IV.3 *Área de Influencia del proyecto*

Aunado a lo anterior, se observa que el Área de Influencia se encuentra inmersa en un sistema insular-costero, conformado por la superficie terrestre de la Isla del Coral y el ambiente marino inmediato, donde existe una relación directa entre los componentes ambientales y las actividades turísticas que se desarrollan en la zona. De acuerdo con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI, el área presenta condiciones asociadas a vegetación natural; sin embargo, la presencia de infraestructura turística existente y las actividades recreativas que se llevan a cabo en la isla han generado modificaciones puntuales sobre las condiciones naturales del sitio.

Debido a la interacción que existe entre el proyecto y los elementos ambientales presentes en su entorno inmediato, se consideró como Área de Influencia un radio aproximado de 100 m a la redonda respecto al polígono del proyecto, integrando tanto la superficie insular como el área marina circundante, donde pueden presentarse interacciones derivadas de las actividades de operación y mantenimiento del sitio turístico. Esta delimitación permite considerar los posibles efectos sobre los componentes ambientales presentes, así como la relación del proyecto con el ecosistema insular.

Es importante mencionar que la Isla del Coral corresponde a un sitio de uso turístico, por lo que las actividades que se desarrollan dentro del área de influencia no son exclusivas de los usuarios del

proyecto, existiendo también presencia de visitantes externos. No obstante, se contempla la implementación de medidas preventivas y de manejo ambiental enfocadas en el adecuado manejo de residuos, limpieza del área y protección de las especies que pudieran encontrarse en el sitio.

Asimismo, se considera que el proyecto tendrá un impacto socioeconómico positivo, al contribuir al fortalecimiento de las actividades turísticas de la zona, generar empleos y favorecer la derrama económica para las localidades cercanas. Dicho lo anterior, el Área de Influencia delimitada corresponde a una superficie aproximada de **16.76 ha**.

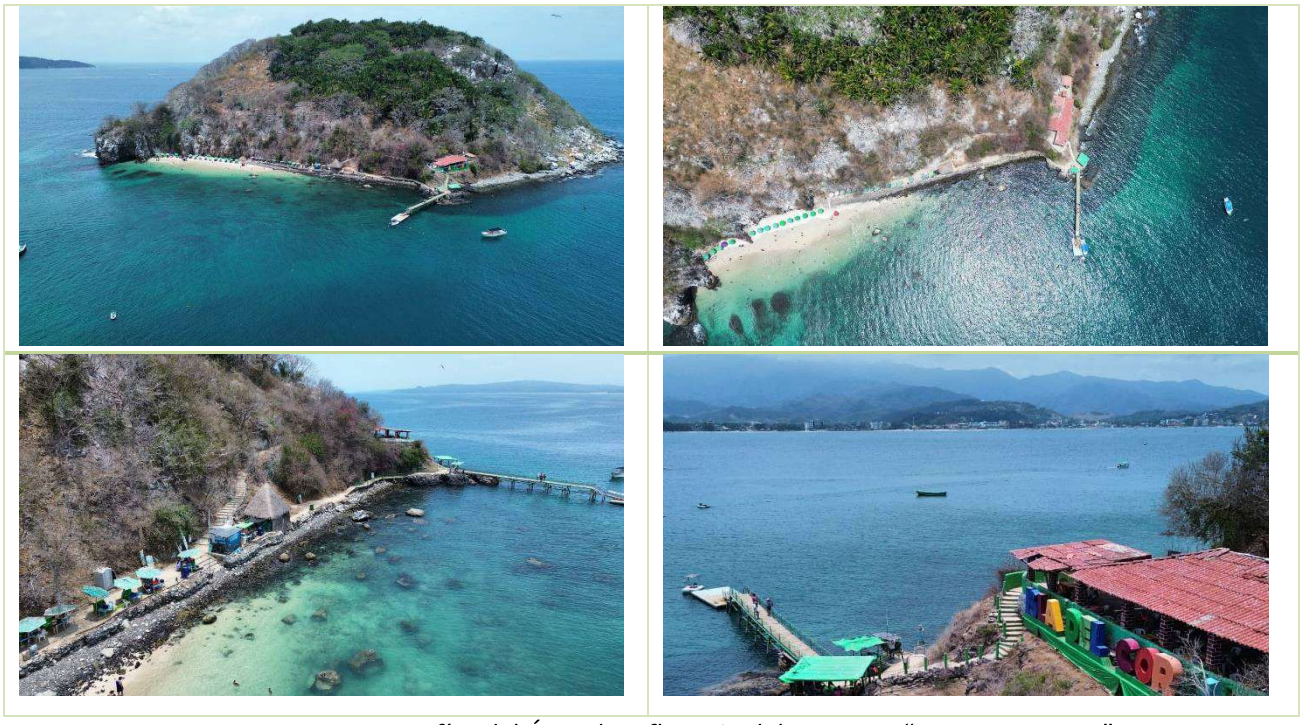


Imagen IV.1 *Fotografías del Área de Influencia del proyecto "ISLA DEL CORAL".*

IV.3 Aspectos abióticos

IV.3.1 Clima

En el municipio de Compostela predominan el clima Cálido y el Templado, los cuales, por el grado de humedad y la precipitación pluvial que presentan, se clasifican de la siguiente manera:

- Semicálido Subhúmedo con lluvias de verano de humedad media A (c) w1 (w) se presenta en cinco zonas ubicadas al centro, este y noroeste del municipio y su superficie equivale aproximadamente al 3.48% del territorio municipal.

- Semicálido Subhúmedo con lluvias de verano de mayor humedad A (c) w2 (w) se presenta en dos zonas ubicadas al noroeste y suroeste del municipio y su superficie representa aproximadamente el 9.20% del territorio municipal.

- Cálido Subhúmedo con lluvias de verano de menor humedad A (w0) se registra en una franja al este del municipio y cubre aproximadamente el 6.53% del total municipal.

- Cálido Subhúmedo con lluvias de verano de humedad media A (w1) se presenta en aproximadamente el 15.34% del municipio y se distinguen dos zonas con este clima. Una al sureste del municipio y otra al este del mismo.

- Cálido Subhúmedo con lluvias de verano de mayor humedad A (w2), se localiza al oeste del municipio, de norte a sur, es el clima predominante en el municipio y está presente con aproximadamente 65.45%.

Las temperaturas registradas en el municipio oscilan entre los 16 y los 26°C. El temporal de lluvias transcurre entre los meses de julio a septiembre y los meses más calurosos son abril y mayo. La temperatura media anual es de 22.9 °C. La precipitación va de los 700mm a los 2000mm y la dirección de los vientos dominantes es de noroeste a suroeste.

La Estación Meteorológica más cercana en el área de influencia del proyecto se encuentra en Zacualpan (10 msnm, 21°15´, 105°09´), en el Municipio de Compostela, en el Estado de Nayarit; la cual presenta las siguientes características: tipo Climático $Aw_2(w)$.

Caliente subhúmedo con lluvias de verano, la temperatura media del mes más frío es superior a 18°C. La denominación de "lluvias de verano" se da a los que poseen por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más lluvioso de la mitad caliente del año, que en el mes menos lluvioso.

Debe haber, por lo menos un mes con precipitación media menor de 60 mm, además presenta poca oscilación anual de las temperaturas medias mensuales entre 5° y 7°C. En el área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental se presenta el clima: **Cálido Subhúmedo con lluvias de verano de mayor humedad A (w2).**

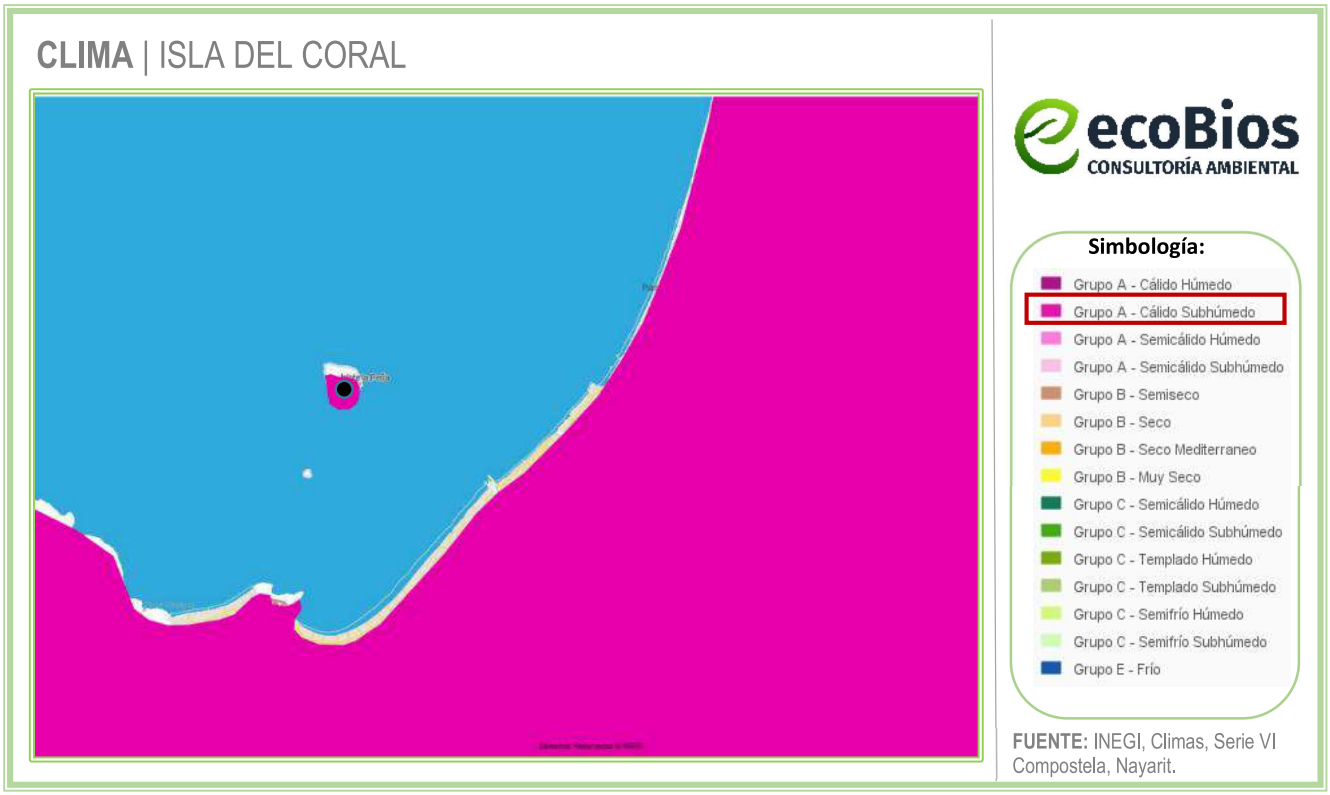


Figura IV.4 *Imagen que muestra el clima presente en el SA y Área de influencia del proyecto.*

De acuerdo a las dimensiones del proyecto, así como a la naturaleza del mismo, el componente de clima no podrá verse afectado a causa de la operación del proyecto

Climograma de La Peñita de Jaltemba (Ver ilustración IV.1)

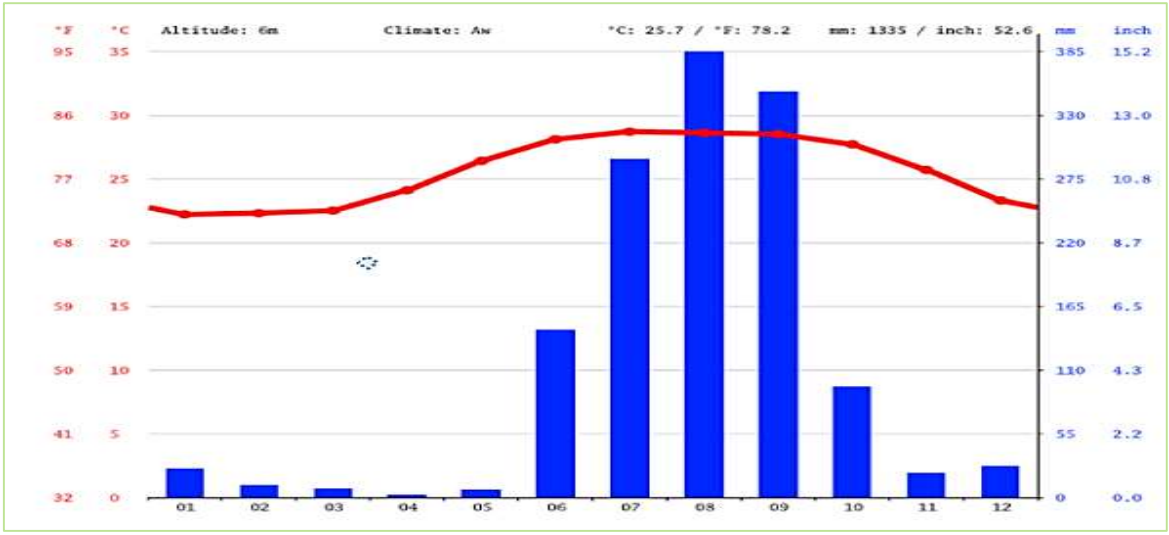


Ilustración IV. 1 *Climograma la Peñita de Jaltemba.*

El mes más seco es abril, con 2 mm. La mayor parte de la precipitación aquí cae en agosto, promediando 377 mm.

Temperaturas máximas extremas Este fenómeno se refiere a los cambios de temperatura que se operan en el ambiente, que se manifiestan en el aire y en los cuerpos en forma de calor, en una gradación que fluctúa entre dos extremos que, convencionalmente, se denominan: caliente y frío. Debemos entender por Temperatura Extrema, la manifestación de temperatura más baja o más alta, producida con motivo de los cambios que se dan durante el transcurso de las estaciones del año.

Es decir, es la mayor temperatura del aire alcanzada en un lugar en un día (máxima diaria), en un mes (máxima mensual) o en un año (máxima anual). También puede referirse a la temperatura máxima registrada en un lugar durante mucho tiempo (máxima absoluta).

En condiciones normales, y sin tener en cuenta otros elementos del clima, las temperaturas máximas diarias se alcanzan en las primeras horas de la tarde; las máximas mensuales suelen alcanzarse durante julio o agosto en la zona templada del hemisferio norte y en enero o febrero en el hemisferio sur. Las máximas absolutas dependen de muchos factores, sobre todo de la insolación, de la continentalidad, de la mayor o menor humedad, de los vientos y de otros.30 Para el análisis de las temperaturas en la zona de estudio, se tomó en base a la estadística de las estaciones hidrometeorológicas del municipio. Tomándose la temperatura máxima anual de cada una de ellas, las cuales oscilan entre los 40°C a 44°C.

Diagrama de Temperatura de La Peñita de Jaltemba (Ver Ilustración IV.2).

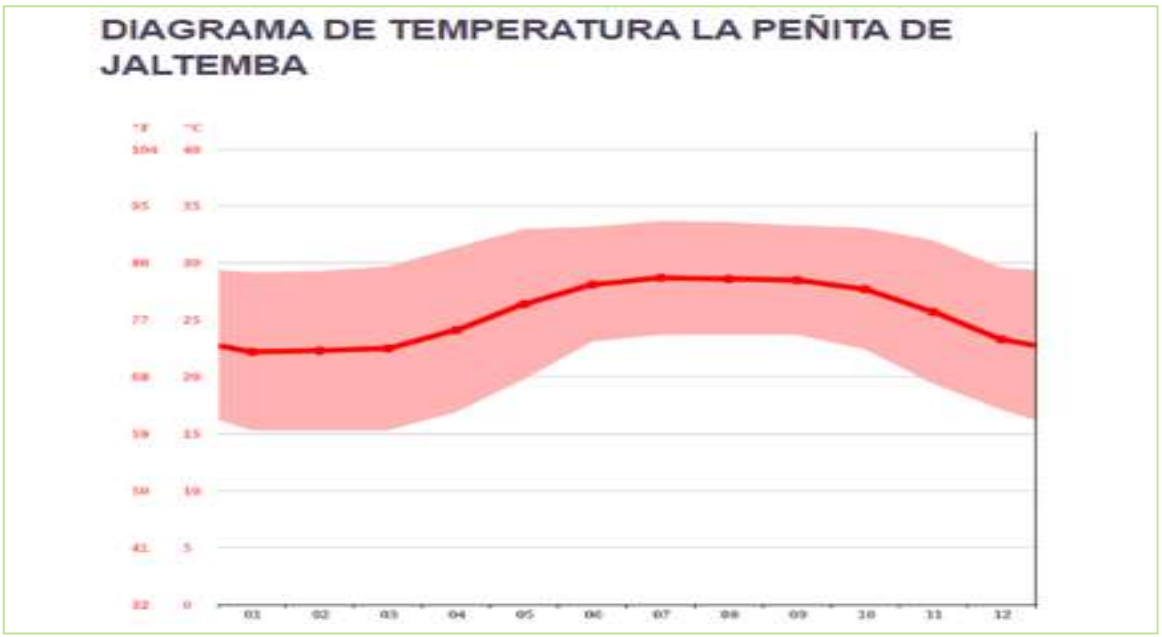
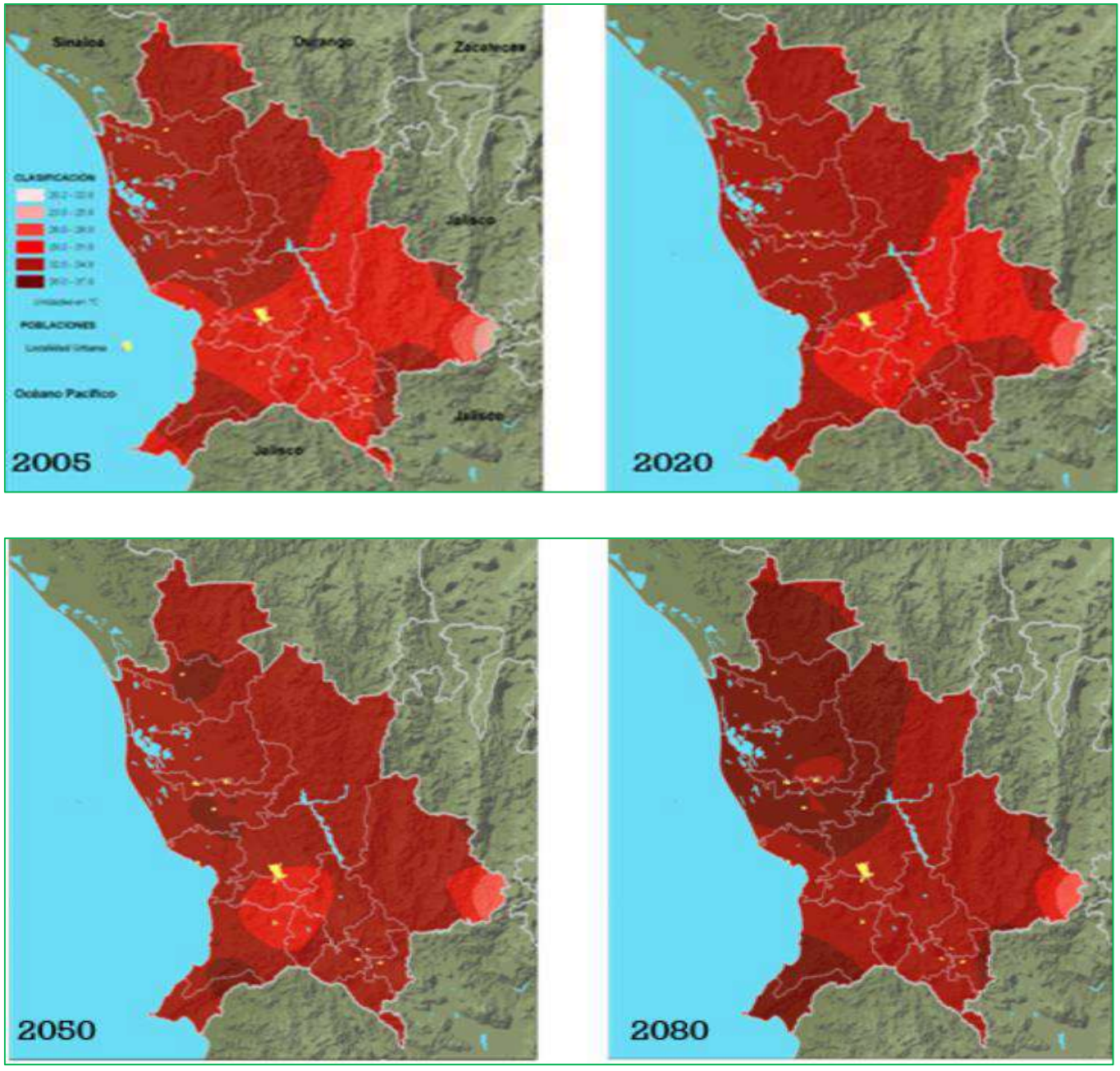


Ilustración IV.2 *Oscilaciones de temperatura.*

Por otra parte, el incremento registrado en la temperatura del mar hace suponer que se acentuarán la intensidad de las tormentas y los huracanes, así como el nivel medio del mar debido a la expansión térmica del agua; a esto se suman los cambios en la hidrodinámica de origen antropogénico que ocurren en las costas de Nayarit. Tal como se expone en la **Ilustración IV.3.**



Ilustracion IV.3 *Indices de Temperatura esperados para el municipio de Compostela.*

IV.3.2 Fenómenos climatológicos

El municipio de Compostela se encuentra expuesto al riesgo de inundaciones por el desbordamiento de ríos y por estar expuesto a la incidencia de lluvias torrenciales y ciclones que aportan una gran cantidad de humedad. Estos fenómenos hídricos ocasionan torrentes de agua o lodo, erosión regresiva y aluvial, afectando el área agrícola e incidiendo en la productividad del suelo y en los volúmenes y calidad de la producción agrícola.

Además, por su localización, el área de estudio es susceptible a la presencia de lluvias torrenciales. La presencia de lluvia máxima en 24hrs sigue un patrón espacial al de la precipitación, debido a que esta variable tiene una influencia directa con la incidencia de huracanes en la zona, es decir en forma descendente de la costa hacia el continente.

Alrededor de 29,615.89 hectáreas localizadas en la región este del municipio de Compostela presentan una precipitación entre los 89.6mm a los 124.8mm.

Se han presentado diversos fenómenos naturales, principalmente hidrometeorológicos, que han afectado al municipio de Compostela directa e indirectamente, causando daños a la infraestructura, al medio ambiente y al bienestar de la población.

Tabla IV.2 *Eventos Climatológicos sucedidos en Compostela.*

Fenómenos meteorológicos que han incidido en el municipio de Compostela.
En el año de 1994, el huracán Rosa se presenta provocando el desbordamiento de los Ríos Santiago, San Pedro y Acaponeta, registrándose únicamente daños materiales en diversos municipios, entre ellos Compostela.
En el año 2000, La Tormenta Tropical Norman provocó que 9 Municipios de Nayarit, entre ellos Compostela, se declararan en zona de desastre por las lluvias atípicas, de acuerdo a las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN). (Diario Oficial de la Federación 2000).
Se declara zona de desastres en varias localidades (principalmente costeras) del municipio de Compostela, debido a los daños provocados por lluvias atípicas e impredecibles ocurridas en el Estado de Nayarit.
El huracán Kenna toco tierra por las costas de Nayarit, dejando grandes daños materiales, ecológicos y la pérdida de dos vidas humanas. Por la magnitud de los daños se declaró zona de desastre en la entidad.
Debido a las lluvias severas registradas en este año la Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación (SEGOB) emite la declaratoria de emergencia para el municipio de Compostela, Nayarit. En el año 2010.

De acuerdo al diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México del Atlas Nacional de Riesgo de la República Mexicana, editado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres

(CENAPRED). La Zona se encuentra en la categoría **Bajo** de Incidencia de ciclones tropicales. (Ver **Figura IV.5**)



Figura IV.5 *Mapa de riesgo por ciclones tropicales para el área del proyecto*

La época de lluvias comienza a principios de junio y termina en octubre, siendo agosto el mes que presenta mayor precipitación. La evapotranspiración en la zona no sobrepasa los 30 cm en el mes de junio cuando las lluvias apenas comienzan, por lo que la humedad en el suelo se conserva y resultan siendo tierras fértiles para el cultivo o plantaciones, esto se puede corroborar con la información que nos muestra el Atlas Nacional de Riesgos, donde el riesgo de sequía en el municipio es **Medio**.
(Ver **Figura IV.6**)



Figura IV.6 *Mapa de riesgo de Sequía por municipio para el área del proyecto.*

El índice de vulnerabilidad de inundaciones es **Alto**



Figura IV.7 *Mapa de riesgo de inundaciones por municipio para el área del proyecto.*

IV.3.3 Geología y geomorfología

Principalmente se describen las rocas que se encuentran en el área de influencia, que nos indican el origen del suelo y las particularidades que proveen de información para el análisis del presente documento. En la siguiente figura se observa la geología existente en el área de influencia del proyecto (**roca ígnea extrusiva – Basalto**).



Figura IV.8 *Geología presente en el Área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental*

La descripción del tipo de geología en el área de influencia del proyecto cuyas características corresponden al tipo de suelo colindante es la siguiente:

Ignea extrusiva – Basalto. Las rocas ígneas extrusivas, también llamadas volcánicas, se forman cuando el magma se enfría y solidifica en la superficie de la Tierra. Se caracterizan por su enfriamiento rápido, lo que resulta en cristales de tamaño muy pequeño o invisible a simple vista, dándoles una textura de grano fino o vítrea. Estas rocas se originan a partir de la lavaque fluye de los volcanes o como fragmentos expulsados durante erupciones explosivas (piroclastos). Su formación ocurre en la superficie terrestre cuando el magma sale del volcán (erupción) y se enfria rápidamente al entrar en contacto con el aire o agua. Textura.- el enfriamiento veloz impide que los cristales crezcan mucho, por lo que son de grano muy fino. Algunas rocas se enfrían tan rápido que no forman cristales, dando lugar a un vidrio volcánico. Se forman tanto en erupciones no explosivas (efusivas) como las explosivas. La erupción explosiva puede

lanzar fragmentos de roca como ceniza, tefra y bombas volcánicas, que se consolidan y forman rocas piroclásticas como la toba volcánica. La densidad y el aspecto varían mucho. La pumita es muy ligera porque queda atrapada con burbujas de gas, mientras que el basalto es denso.

IV.3.4 Fisiografía

El proyecto se localiza en la Provincia fisiográfica conocida como **Eje Neovolcánico;** en la Subprovincia **Sierras Neovolcánicas Nayaritas** como se muestra a continuación:



Figura IV.9 *Localización fisiográfica del proyecto.*

El territorio estatal comprende parte de cuatro provincias fisiográficas: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico, Llanura Costera del Pacífico y Sierra Madre del Sur.

El municipio de Compostela se ubica sobre las Provincias del Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur, ambos son parte del Sistema Volcánico Transversal y se pueden definir como una enorme masa de rocas volcánicas del Cenozoico Superior, acumulada por numerosos y sucesivos episodios volcánicos.

El **Eje Neovolcánico** se localiza al norte del municipio y cuenta con una superficie aproximada de 105,288.82 hectáreas, es decir, el 56.06% de la superficie del municipio, mientras que el restante 43.94% corresponde a la Sierra Madre del Sur, ubicada al sur del municipio, con 82508.30 hectáreas aproximadamente. A su vez, se localiza sobre la Subprovincia Sierra Neovolcánica Nayarita con un 56.06%, aproximadamente 105,288.82 hectáreas, localizada al norte del municipio y extendiéndose hacia el oeste del municipio. Por otra parte, al sur se localiza la Subprovincia Sierra de la Costa de Jalisco y Colima con 82,521.39 hectáreas aproximadamente, es decir, el 43.93% de la superficie del municipio.

Provincia Eje Neovolcánico. Franja volcánica irregular que cruza al país de oeste a este entre los paralelos 19° y 22° N aproximadamente. Se le puede caracterizar como una enorme masa de rocas volcánicas de todos tipos, del Cenozoico Superior, acumulada en numerosos y sucesivos episodios volcánicos que iniciaron en el Terciario Superior y han continuado hasta el Cuaternario.

El origen de esta provincia ha sido relacionado, sobre todo, a la subducción de la placa de cocos en la corteza continental de México. La porción territorial de Nayarit que está dentro de esta provincia es de 19.83% y está formada por tres subprovincias, de las cuales solo una de ellas es de importancia en el presente trabajo y es: Subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas. Comprende de manera íntegra los Municipios de Xalisco y San Pedro Lagunillas, y parte de San Blas, Santiago Ixcuintla, Tepic, Santa María del Oro. Ocupa 18.14% de la superficie estatal.

Se caracteriza por presentar formas acumulativas originadas por la emisión de lava y cenizas. Su panorama fisiográfico, bastante complejo, está integrado por una gran cantidad de topoformas.

Subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas. Comprende de manera íntegra los municipios de Xalisco y San Pedro Lagunillas, y parte de San Blas, Santiago Ixcuintla, Tepic, Santa María del Oro, Jala, Ixtlán del Río, Ahuacatlán y Compostela. Ocupa 18.14% de la superficie estatal.

Se caracteriza por presentar formas volcánicas acumulativas originadas por la emisión de lavas y cenizas, que no han sido transformadas sustancialmente por proceso exógenos, lo que refleja su reciente formación, tal es el caso de los estratovolcanes Ceboruco, Sangangüey y San Juan, entre otros. Se tiene, además, la presencia de numerosos volcanes monogenéticos.

IV.3.5 Edafología

El suelo del área del proyecto se compone principalmente de Leptosol (ver **Figura IV.10**). A continuación, se describe el suelo del área del proyecto:

Leptosol: Del latín fluvius: río. Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados por materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y

presentan generalmente estructura débil o suelta. Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arenas con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y las crecidas del agua en los ríos. Fluvisol (J) eútrico (e). Se encuentran en la porción sur de la Llanura Costera del Pacífico. Se han formado a partir de depósitos aluviales recientes, ocasionados por los ríos que bajan desde la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico, de tal modo que en su trayecto desarrollaron las llanuras deltaicas de los ríos San Pedro Mezquital y Grande de Santiago, donde se ubican estos suelos y las poblaciones de Tuxpan, Pozo de Ibarra, Sentispac, Santiago Ixcuintla, Villa Hidalgo, Guadalupe Victoria y Villa Juárez. Tienen poco desarrollo, son de color gris obscuro (en húmedo), textura media, estructura en forma de bloques subangulares de tamaño fino y débil desarrollo; además de saturación de bases mayor de 50% (Fluvisol éutrico), contenido variable de materia orgánica y nutrientes y, por lo tanto, de fertilidad. Algunos sitios manifiestan presencia de salinidad con una conductividad eléctrica del extracto de saturación de 4 a 8 mmhos/cm, y otros más presentan hidromorfismo (Fluvisol gléyico), lo que limita el desarrollo de cultivos; sin embargo, en general con un buen manejo podrían obtenerse elevados rendimientos en su utilización agrícola.



Figura IV.10 *Edafología del área del proyecto*

IV.3.6 Sismicidad

La zona que corresponde al sitio de estudio está catalogada como Muy alto (ver **Figura IV.11**), es decir es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.



Figura IV.11 *Mapa de riesgo sismicidad por municipio para el área del proyecto.*

IV.3.7 Hidrología subterránea

Debido a las características fisiográficas de la Isla del Coral, no se identifican corrientes permanentes de agua dulce, manantiales, cuerpos de agua interiores ni aprovechamientos de agua subterránea dentro del área del proyecto. La isla corresponde a un ambiente insular de dimensiones reducidas, rodeado completamente por aguas marinas, por lo que la infiltración de agua pluvial es limitada y no existen evidencias de acuíferos susceptibles de aprovechamiento.

De acuerdo con la información hidrogeológica disponible para el estado de Nayarit, la Isla del Coral no forma parte de ninguna unidad acuífera reconocida por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), por lo que no se tienen registros de disponibilidad, extracción o aprovechamiento de aguas subterráneas asociados al sitio.

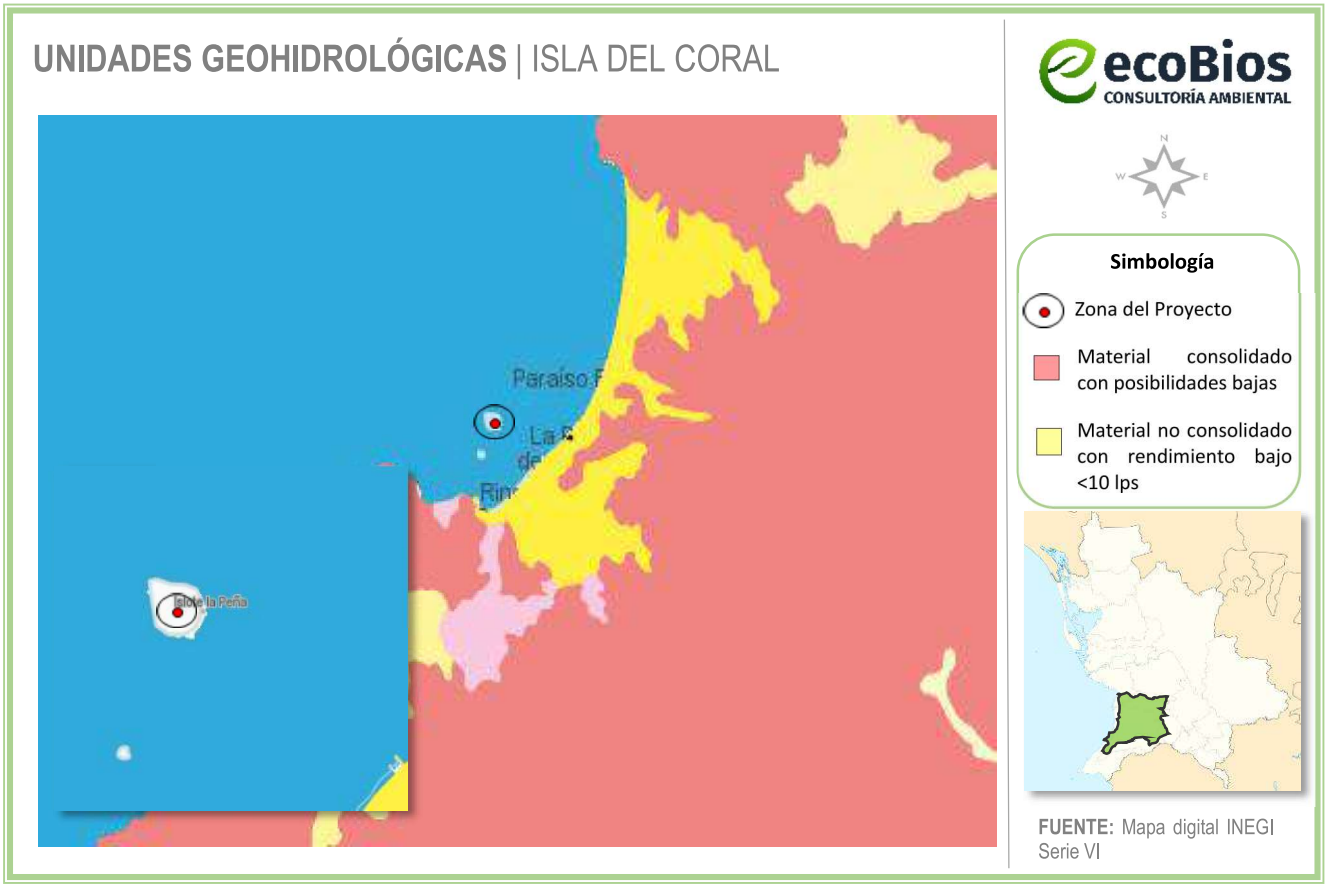


Figura IV.12 *Ubicación del proyecto respecto a la unidad geohidrológica.*

El abastecimiento de agua para las actividades que actualmente se desarrollan en la isla se realiza mediante el traslado de agua potable desde tierra firme, por lo que las obras y actividades del proyecto no contemplan la extracción ni el aprovechamiento de recursos hídricos subterráneos.

En consecuencia, se considera que la hidrología subterránea no constituye un elemento ambiental relevante dentro del área de estudio; sin embargo, se contemplan medidas para el adecuado manejo de aguas residuales y la prevención de contaminación del suelo y del medio marino.

IV.3.8 Oceanografía

La oceanografía de la costa del municipio de Compostela, Nayarit, se caracteriza por la influencia de las masas de agua superficial Tropical y Subtropical, un régimen de marea semidiurna y un oleaje generalmente alto. Las características oceanográficas principales son:

Masas de Agua: La zona es influenciada por la mezcla de masas de agua superficial tropical y subtropical.

Marea y Oleaje: Predomina una marea semidiurna (dos pleamares y dos bajamares al día) y se registra oleaje alto, lo cual es relevante para la dinámica costera y las actividades marítimas.

Ecosistemas Costeros: La región cuenta con una variedad de ecosistemas, incluyendo acantilados, playas, lagunas, estuarios, humedales, arrecifes e islas.

Aporte de Agua Dulce: Existen aportes de agua dulce provenientes de ríos y manantiales, como el "Ojo de Agua" en Puerta de la Lima, que influyen en la salinidad y los nutrientes de las zonas costeras.

Fenómenos Ambientales: Se ha documentado la ocurrencia de fenómenos como la marea roja y la baja eutroficación (nivel de nutrientes) en la zona.

Biodiversidad: Estos ecosistemas sustentan una diversidad de fauna, como la comunidad de peces en el estero El Custodio, que ha sido objeto de estudios de diversidad y abundancia por parte de investigadores.

La Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) juega un papel importante en la investigación oceanográfica local. Investigadores de la Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera de la UAN han realizado cruceros de investigación oceanográfica en la plataforma continental de Nayarit para estudiar diversos aspectos de los mares mexicanos, incluyendo los efectos de la zona mínima de oxígeno en la productividad primaria. Otras instituciones como la SEMARNAT y el CICESE también participan en el monitoreo ambiental, como los muestreos de calidad del agua de mar en las playas de Compostela.

En resumen, la oceanografía de Compostela está definida por sus características tropicales y subtropicales, con una rica diversidad de hábitats costeros que son objeto de estudio continuo para su conservación y manejo.

IV.4 Aspectos bióticos

IV.4.1 Vegetación

La vegetación en el estado de Nayarit es producto de la interacción de varios factores ecológicos, entre los que destacan el clima, relieve y suelo; sin embargo, existen zonas que presentan condiciones en donde domina alguno de estos factores; a causa de ello cabe mencionar como ejemplos, que la vegetación halófila prospera en sitios que poseen suelos con altas concentraciones de sales solubles; los manglares se desarrollan sobre las márgenes de las lagunas costeras, con inundaciones casi permanentes de agua salobre; otro caso es la altitud, que da lugar a un tipo específico de clima como puede ser el templado, donde prosperan bosques de coníferas.

Para la realización de este inciso se han consultado diversos documentos en tanto para el análisis del SA, así como la ejecución de trabajo de campo para el sitio del Proyecto.

IV.4.1.1 Vegetación en el área de influencia y predio del proyecto

La carta temática de Uso del Suelo y Vegetación elaborada y publicada por el INEGI tiene como objetivos los siguientes:

a) indicar la distribución de los tipos de vegetación natural e inducida en México;
b) Identificar características relevantes de la vegetación arbórea del país (altura y cobertura);
c) Indicar el nivel y el tipo de afectación de las comunidades vegetales y su dinámica de uso;
d) Conocer la localización de las áreas agrícolas de acuerdo a su disponibilidad de agua, así como los tipos de cultivos que se siembran en esas áreas por su permanencia en el terreno;
e) Señalar los sitios con actividad forestal;
f) Proporcionar información ecológica-geográfica para la enseñanza e investigación sobre los recursos naturales;
g) Servir de marco general para el establecimiento de políticas a nivel nacional y/o regional.

La información constituye un trabajo cartográfico de precisión, realizado con metodologías y normas compatibles con las más avanzadas en el mundo, y se constituye como un apoyo básico para la planeación regional y el ordenamiento del territorio, así como para la evaluación del cambio y pronóstico de las condiciones físicas del medio.

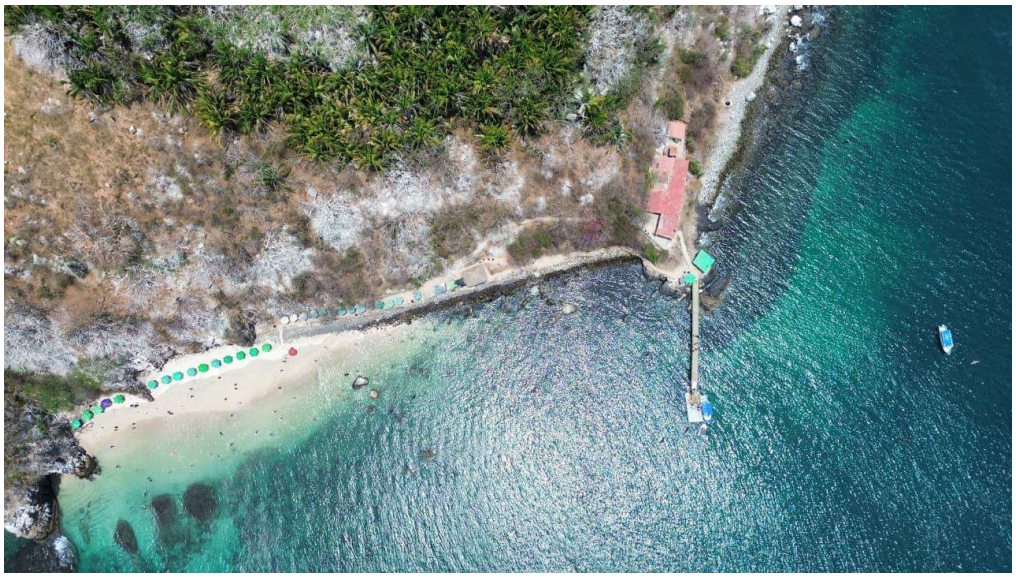
El sitio del proyecto corresponde a un área ubicada dentro de la Isla del Coral, frente a las localidades de Rincón de Guayabitos y La Peñita de Jaltemba, municipio de Compostela, Nayarit. Se trata de una isla que desde hace varias décadas ha sido utilizada para actividades recreativas y de servicios turísticos, por lo que actualmente cuenta con infraestructura asociada a dichas actividades, tales como senderos, áreas de atención a visitantes, restaurante, zonas de descanso y obras de acceso marítimo. El presente proyecto contempla la regularización de las obras existentes y la construcción de obras complementarias destinadas a mejorar la seguridad y el recorrido de los visitantes dentro de la isla.

La sobreposición del polígono del proyecto con las Cartas de Uso del Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI indica que el sitio se localiza dentro de una zona clasificada como Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia, asociada a ecosistemas costeros e insulares característicos de la región. Asimismo, una porción del proyecto se desarrolla sobre áreas identificadas como cuerpo de agua, correspondientes al entorno marino que rodea la isla.

En los alrededores del sitio se observa vegetación propia de ambientes costeros, conformada principalmente por árboles, arbustos y especies adaptadas a condiciones de alta salinidad, así como

afloramientos rocosos y áreas de playa. La infraestructura existente se encuentra inmersa en este entorno natural y se distribuye principalmente en zonas que históricamente han sido utilizadas para el tránsito y estancia de visitantes.

Respecto a la fauna, durante los recorridos de campo se observó la presencia potencial de especies comúnmente asociadas a ecosistemas costeros e insulares, principalmente aves marinas y costeras, reptiles de pequeño tamaño y organismos propios del ambiente marino circundante. Debido a la presencia constante de visitantes y a las actividades turísticas que históricamente se han desarrollado en la isla, el área del proyecto no constituye un sitio de refugio o anidación de importancia para fauna terrestre de gran tamaño; sin embargo, continúa funcionando como área de tránsito y alimentación para diversas especies características de la región.





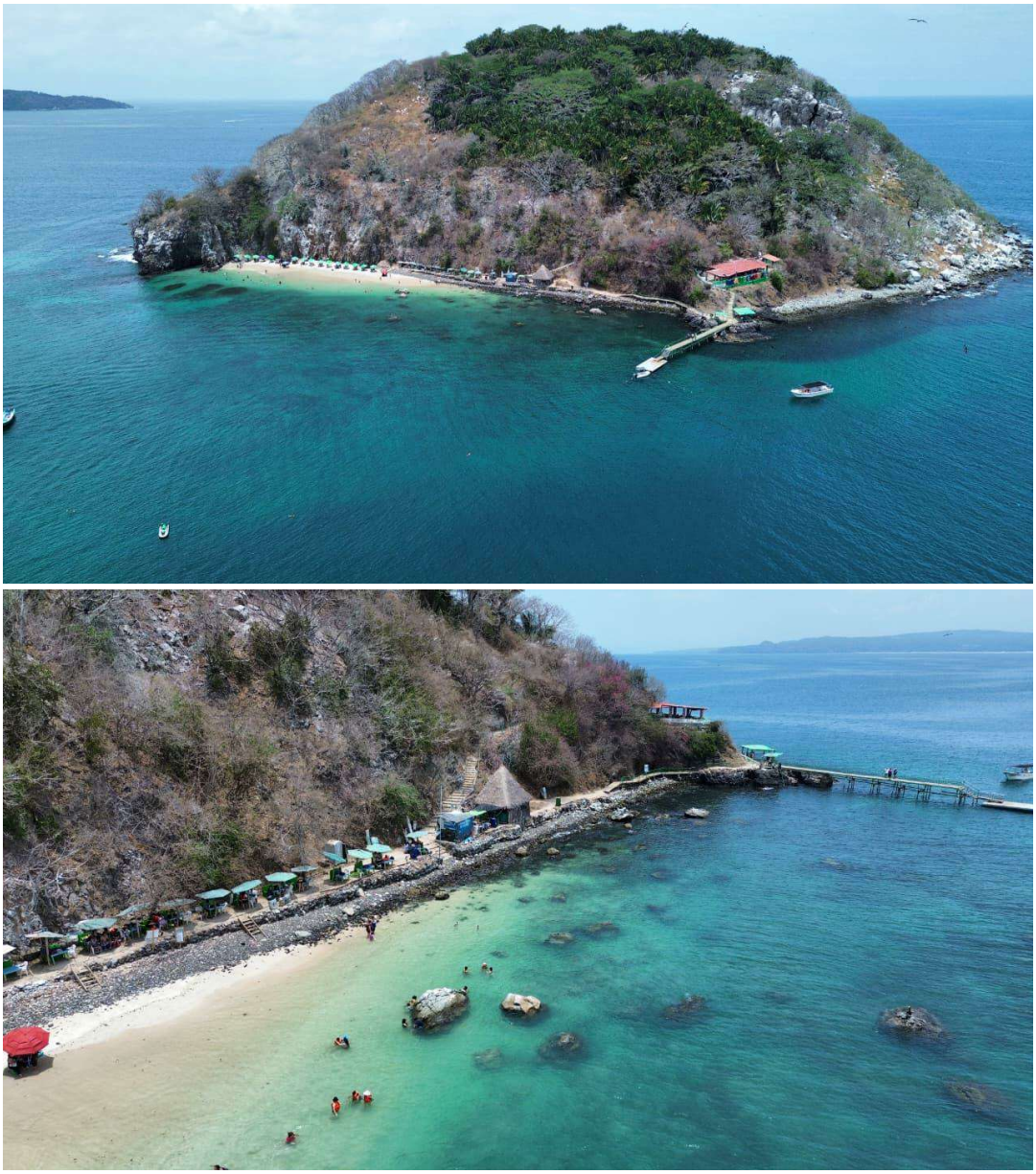


Imagen IV.1 *Condiciones actuales y de vegetación en el área de influencia del proyecto.*

Existen diferentes tipos de comunidades vegetales identificadas dentro del área de influencia del proyecto, las cuales corresponden principalmente a vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, así como vegetación asociada a ambientes costeros e insulares. Asimismo, se observan especies introducidas relacionadas con el uso turístico y recreativo de la isla, destacando la presencia de palmas de coco.

De acuerdo con la revisión bibliográfica y los recorridos de campo realizados para la elaboración del presente estudio, a continuación se presenta el listado de especies vegetales identificadas dentro del área de influencia del proyecto.

Tabla IV.3 *Listados de vegetación presente en el área de influencia.*

Nombre científico	Nombre común	Estatus*
Cocos nucifera	Palma de coco	
Bursera simaruba	Papelillo	
Pithecellobium dulce	Guamúchil	
Ficus spp.	Higuera	
Coccoloba uvifera	Uvero de playa	
Guazuma ulmifolia	Guácima	
Hibiscus tiliaceus	Majagua	
Terminalia catappa	Almendro	
Ipomoea pes-caprae	Riñonina de playa	
Canavalia rosea	Frijol de playa	
Tournefortia gnaphalodes	Hierba de playa	
Croton spp.	Croton silvestre	
Lantana camara	Cinco negritos	
Portulaca oleracea	Verdolaga	
Sida rhombifolia	Escobilla	
Vachellia farnesiana	Huizache	
Cordia alliodora	Primavera	
Tabebuia rosea	Amapa rosa	
Brosimum alicastrum	Capomo	
Cecropia obtusifolia	Trompeta	

Ninguna de las especies vegetales registradas se encuentra incluida en alguna categoría de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y sus modificaciones vigentes.

IV.4.2. Fauna

La Isla del Coral alberga diversas especies de fauna asociadas a ecosistemas insulares, costeros y marinos. Debido a las características del sitio, en la isla es posible encontrar aves, reptiles, mamíferos, anfibios e invertebrados que utilizan el área como sitio de alimentación, refugio y descanso.

La fauna silvestre constituye un elemento importante dentro del ecosistema, ya que participa en diversos procesos ecológicos como la dispersión de semillas, el control de poblaciones y el flujo de energía dentro de las cadenas tróficas. Asimismo, algunas especies pueden ser utilizadas como

indicadores de las condiciones ambientales y del estado de conservación de los hábitats donde se desarrollan.

La presencia y abundancia de las especies puede variar de acuerdo con factores como la disponibilidad de alimento, las condiciones climáticas, la cobertura vegetal y la actividad humana. Debido a ello, algunas especies pueden encontrarse de manera permanente, mientras que otras utilizan la isla de forma temporal durante sus desplazamientos o procesos migratorios.

El listado de fauna que se presenta a continuación es descriptivo más no limitativo, e incluye especies observadas durante los recorridos de reconocimiento, así como especies reportadas para la zona mediante fuentes bibliográficas especializadas y registros de biodiversidad disponibles para la región.

Tabla IV. 4 *Listado de fauna en el área de influencia.*

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS*
REPTILES Y ANFIBIOS		
Ctenosaura pectinata	Iguana negra o garrobo	A
Anolis nebulosus	Anolis nebuloso	Endémica
Aspidoscelis lineattissima	Lagartija cola de látigo	Pr
Urosaurus bicarinatus	Lagartija espinosa	
Hemidactylus frenatus	Gecko casero tropical	
Rhinella marina	Sapo de caña	

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS*
AVES		
Pelecanus occidentalis	Pelícano pardo	
Fregata magnificens	Fragata magnífica	
Sula leucogaster	Bobo café	Pr
Leucophaeus atricilla	Gaviota reidora	Pr
Thalasseus maximus	Charrán real	
Ardea alba	Garza blanca	
Egretta thula	Garceta nívea	
Egretta caerulea	Garceta azul	
Nyctanassa violacea	Pedrete corona clara	
Butorides virescens	Garcita verde	
Cathartes aura	Aura común	
Coragyps atratus	Zopilote negro	
Columbina passerina	Tortolita cola corta	
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	
Molothrus aeneus	Tordo ojo rojo	

Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	
Tyrannus melancholicus	Tirano tropical	
Myiarchus nuttingi	Luis grande	
Progne chalybea	Golondrina gris	
Archilochus alexandri	Colibrí garganta negra	
Cynanthus latirostris	Colibrí pico ancho	
Aratinga canicularis	Perico frente naranja	Pr

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS*
MAMIFEROS		
Procyon lotor	Mapache	
Didelphis virginiana	Tlacuache	
Nasua narica	Coatí	
Mormoops megalophylla	Murciélago fantasma mayor	Pr
Pteronotus personatus	Murciélago bigotudo	
Baiomys taylori	Ratón pigmeo	
Liomys pictus	Ratón espinoso pintado	
Neotoma mexicana	Rata de campo mexicana	

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS*
FAUNA MARINA		
Lepidochelys olivacea	Tortuga golfina	P
Chelonia mydas	Tortuga verde	P
Eretmochelys imbricata	Tortuga carey	P
Tursiops truncatus	Delfín nariz de botella	Pr
Mobula birostris	Mantarraya gigante	A
Aetobatus narinari	Raya águila	
Lutjanus argentiventris	Pargo amarillo	
Haemulon flaviguttatum	Ronco	
Chaetodon humeralis	Pez mariposa de Cortés	
Holacanthus passer	Ángel rey	

Nota: Categorías de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**: P = En Peligro de Extinción; A = Amenazada; Pr = Sujeta a Protección Especial. Endémica = especie cuya distribución natural se restringe a México.

En el área de influencia del proyecto se desarrolla fauna característica de ecosistemas insulares, costeros y marinos del Pacífico mexicano, incluyendo diversos grupos de invertebrados como hormigas (*Hymenoptera*), escarabajos (*Coleoptera*), mariposas y palomillas (L*epidoptera*), libélulas (*Odonata*), arañas (*Araneae*), así como otros organismos asociados a la vegetación y a los ambientes marinos circundantes.

A continuación, se presentan algunas características de las especies de fauna que cuentan con alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que han sido registradas o reportadas para la región donde se ubica el proyecto.

Iguana negra o garrobo
Nombre científico: Ctenosaura pectinata
Distribución en México: Costa del Pacífico, desde Sonora hasta Oaxaca, incluyendo diversas islas y zonas costeras.
Distribución en Nayarit: Presente en ecosistemas de selva baja y mediana caducifolia, así como en ambientes costeros e insulares.
NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada (A).
Origen: Endémica de México.
Respecto a la iguana negra (Ctenosaura pectinata), ésta puede encontrarse asociada a zonas rocosas, áreas con vegetación arbórea y espacios abiertos con adecuada exposición solar. Debido a sus hábitos de desplazamiento, es posible su presencia dentro del área de influencia del proyecto.

Lagartija cola de látigo
Nombre científico: Aspidoscelis lineattissima
Distribución en México: Costa del Pacífico mexicano, desde Sinaloa hasta Guerrero.
Distribución en Nayarit: Registrada en ambientes costeros, selva baja caducifolia y vegetación secundaria.
NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujeta a Protección Especial (Pr).
Origen: Endémica de México.
Esta especie suele habitar áreas abiertas con cobertura vegetal baja y suelos arenosos o rocosos. Debido a sus hábitos terrestres y amplia distribución regional, puede encontrarse dentro del sistema ambiental donde se ubica el proyecto.

Perico frente naranja
Nombre científico: Aratinga canicularis
Distribución en México: Vertiente del Pacífico, desde el sur de Sonora hasta Chiapas.
Distribución en Nayarit: Presente en selvas tropicales secas, vegetación secundaria y zonas arboladas cercanas a la costa.
NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujeta a Protección Especial (Pr).
Origen: Nativa / No endémica.
Esta especie utiliza áreas arboladas para refugio, alimentación y reproducción. Su presencia en la región está asociada principalmente a remanentes de vegetación tropical y corredores biológicos costeros.

Tortuga golfina

Nombre científico: Lepidochelys olivacea
Distribución en México: Costas del Pacífico mexicano.
Distribución en Nayarit: Presente frente a las costas de Bahía de Banderas, Compostela, San Blas y Santiago Ixcuintla.
NOM-059-SEMARNAT-2010: En Peligro de Extinción (P).
Origen: Nativa / No endémica.
La tortuga golfina es una especie marina que utiliza las playas del Pacífico mexicano para su anidación. Aunque no se registraron individuos durante los recorridos realizados, existe la posibilidad de observar ejemplares en las aguas circundantes de Isla del Coral.

Tortuga carey
Nombre científico: Eretmochelys imbricata
Distribución en México: Pacífico mexicano, Golfo de México y Mar Caribe.
Distribución en Nayarit: Ocasionalmente registrada en aguas costeras del estado.
NOM-059-SEMARNAT-2010: En Peligro de Extinción (P).
Origen: Nativa / No endémica.
La tortuga carey es una especie marina de importancia ecológica asociada a ambientes arrecifales y costeros. Su presencia en la región suele ser ocasional y principalmente en ambientes marinos.

Delfín nariz de botella
Nombre científico: Tursiops truncatus
Distribución en México: Ambas costas mexicanas.
Distribución en Nayarit: Frecuentemente observado en aguas costeras de Bahía de Banderas y la costa sur de Nayarit.
NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujeta a Protección Especial (Pr).
Origen: Nativa / No endémica.
Esta especie marina puede observarse de manera ocasional en las aguas adyacentes a Isla del Coral, principalmente durante sus desplazamientos y actividades de alimentación.

La playa frente al área del proyecto no figura entre las playas de anidación de las tortugas marinas registradas en los Programas de Acción para la Conservación de las Especies de tortugas marinas elaborados por la CONANP como parte del Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas.

En caso de detectarse algún ejemplar en proceso de anidación, se delimitará el área para evitar perturbaciones, se restringirá el acceso de visitantes y se evitará el uso de luces o cualquier actividad que pudiera afectar al organismo. Asimismo, se notificará de inmediato al Campamento Tortuguero "El Naranjo", ubicado en La Peñita de Jaltemba, municipio de Compostela, por su cercanía geográfica y capacidad operativa para la atención de estos eventos. De igual forma, se dará aviso a la representación

de la CONANP responsable del Santuario Playa Platanitos, a fin de que se lleve a cabo el registro y seguimiento correspondiente conforme a los programas de conservación de tortugas marinas aplicables en la región. Por tal motivo, el proyecto se vincula con la presente norma mediante la implementación de medidas preventivas y de protección orientadas a la conservación de las tortugas marinas y su hábitat.

Las principales playas que tienen arribazón de tortuga laúd son:

1) **Playas de Prioridad I.-** Playas con densidad y abundancia de anidación sobresaliente de las demás y mantenida durante los años. Estas playas son consideradas playas índice en el programa de monitoreo: Mexiquillo en Michoacán, Tierra Colorada en Guerrero, Cahuitán y Barra de la Cruz, Oaxaca.

   Otra zona de importancia primaria en el Pacífico Oriental se localiza en Costa Rica, la zona del Parque Nacional Las Baulas, en la Península de Guanacaste.

2) **Playas de Prioridad II.-** Playas con densidad de anidación importante, pero no tan sobresaliente: Agua Blanca, y Los Cabos, BCS, Playa Ventura, Gro., La Tuza, San Juan Chacahua, Bahía de Chacahua y Cerro Hermoso, Oax. En su conjunto sólo las playas primarias albergan alrededor del 45% de la anidación total del Pacífico mexicano en una extensión total de 62 Km. de costa. Entre las playas prioritarias y secundarias se encuentra del 70% al 75% del total de nidos en 245 Km. (Sarti et al., 2007).



Imagen IV.2 *Distribución de la anidación de la Tortuga laúd en el Pacífico mexicano*

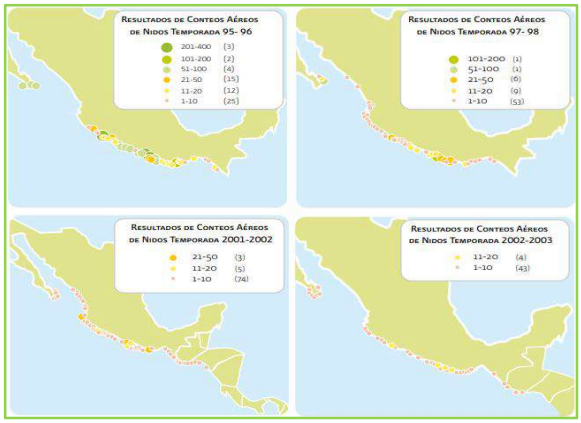


Imagen IV.3 *Conteo de nidos de tortuga laúd*

La tortuga laúd anida a todo lo largo de la costa del Pacífico mexicano. Después de 10 años de censos aéreos desde Baja California Sur hasta la frontera con Guatemala en el litoral de Chiapas, se determinó la distribución de la abundancia de nidos. De los 11 estados bañados por el Océano Pacífico, con una

longitud total de 7,828 Km, sólo en Baja California no se presentaron anidaciones durante ese periodo. En los 10 estados restantes se encontraron 144 playas arenosas con evidencia de anidación, dando un total de 2,226 Km de playas aptas para la anidación de laúd en el Pacífico mexicano (Sarti, 2004; Tabla 1). El número de playas arenosas y su tamaño varía entre estados. La mayor cantidad de anidación se observa en los estados de Michoacán, Guerrero y Oaxaca.

IV.4.3 Paisaje

El área donde se localiza el proyecto corresponde a la Isla del Coral, ubicada frente a la localidad de Rincón de Guayabitos, municipio de Compostela, Nayarit. Se trata de un ecosistema insular con alto valor escénico y ambiental, reconocido por sus aguas someras, formaciones rocosas, playas y comunidades de flora y fauna asociadas al ambiente costero-marino. Debido a estas características, la isla constituye uno de los principales atractivos turísticos de la región y recibe visitantes de manera constante durante gran parte del año.

Las obras e instalaciones objeto del presente estudio se encuentran asociadas a servicios de apoyo para los visitantes y a infraestructura existente que ha operado históricamente en la isla, por lo que no representan la apertura de nuevas áreas de aprovechamiento ni la expansión de la mancha urbana. Asimismo, las actividades proyectadas se desarrollarán sobre superficies previamente intervenidas, sin contemplar la modificación sustancial de la morfología del terreno, la remoción de vegetación nativa o la alteración de elementos paisajísticos relevantes.

Por lo anterior, el paisaje del sitio presenta una combinación de elementos naturales y de infraestructura asociada al uso turístico tradicional de la isla. En este sentido, las acciones contempladas en el proyecto son compatibles con la vocación recreativa del área y no generarán cambios significativos en la calidad visual del entorno, manteniéndose las características escénicas que distinguen a la Isla del Coral.

IV.5 Aspectos sociodemográficos

La información que a continuación se presenta es en base al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, 2017.

La Peñita de Jaltemba, es una localidad costera que está ubicada sobre la carretera 200 alrededor de y esta adyacente la localidad de Rincón de Guayabitos y los Ayala, al este por la Sierra Madre Occidental y al oeste por el Océano Pacifico; esta localidad pertenece al municipio de Compostela, Nayarit.

Al 2010 se registró 50.30% de la población masculina (35,413 habitantes) y 49.56% de población femenina (34,896 habitantes). Predomina la población de 15 a 19 años con 6,870 habitantes (9.75%), seguido por los grupos de 10 a 14 años (9.72%), 0 a 4 años (9.65%), 5 a 9 años (9.40%) y 20 a 24 años (8.58%). Es decir que el 47.10% de la población es menor de 24 años.

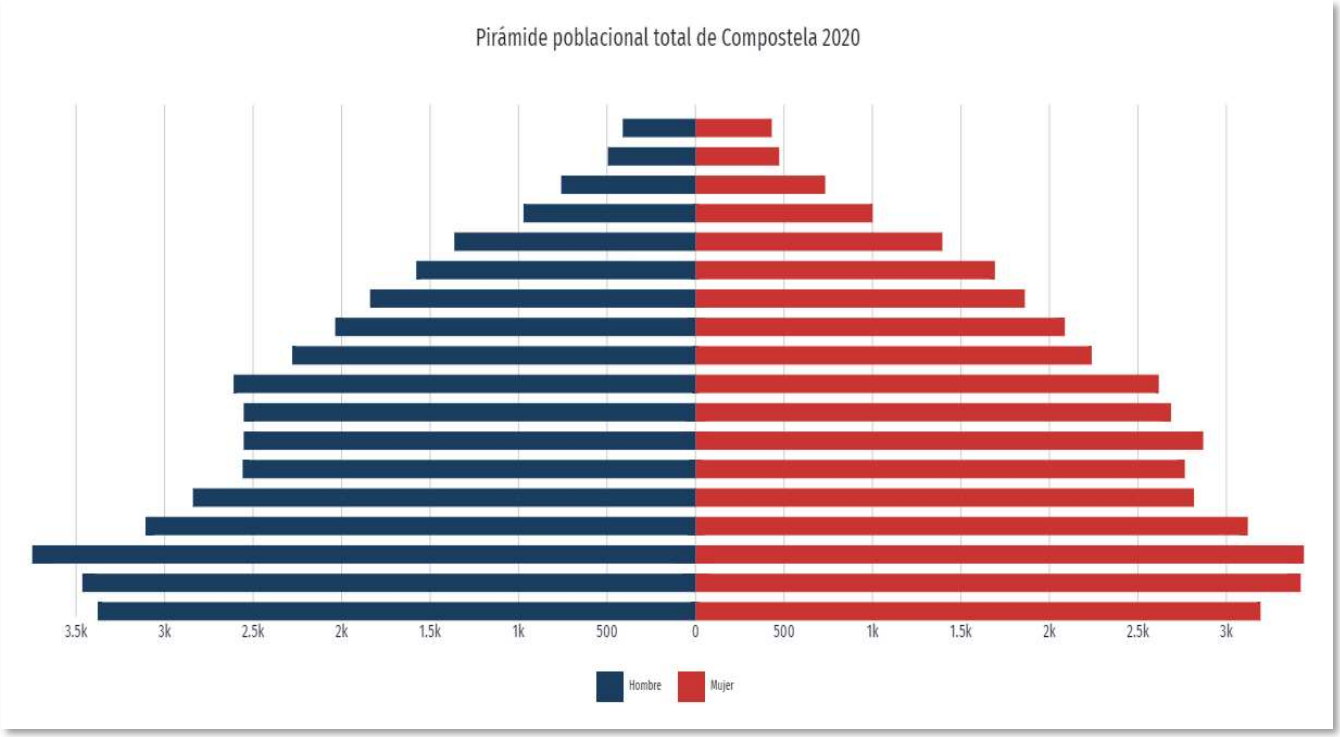
Proyecciones de población. El Consejo Nacional de Población, CONAPO, estima una población de 90,754 habitantes al 2025, es decir que, considerando la población de la Encuesta Intercensal de 2015 se estima un incremento de 12,596 habitantes en 10 años.

Tabla IV.5 *Fuente: Proyecciones de Población 2010-2050, México en Cifras, CONAPO*

Proyecciones de población en localidades urbanas				
Localidad	**2015**	**2017**	**2021**	**2025**
Compostela	19,066	19,482	20,230	20,877
La Peñita de Jaltemba	11,582	12,614	14,880	17,445

Densidad de población.

La población total de Compostela en 2020 fue 77,436 habitantes, siendo 50.2% mujeres y 49.8% hombres. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (7,186 habitantes), 5 a 9 años (6,885 habitantes) y 0 a 4 años (6,571 habitantes). Entre ellos concentraron el 26.7% de la población total.



Grafica IV.1 *Pirámide poblacional de Compostela 2020*

IV.5.2 Población económicamente activa

La población económicamente activa en el Municipio asciende a 28,8460 cual representa el 53.49%, de la población de 12 años y más del municipio.

Dentro de la PEA, la población ocupada está representada por 27.986 habitantes, lo que constituye el 51.90% de la población de 12 años y más del municipio, y el 97.02% de la población económicamente activa.

Así mismo en relación a la localidad de La Peñita de Jaltemba, tiene una PEA de 4,094 habitantes y el 3,983 está ocupada.

Tabla IV.6 *Población económicamente activa en el 2020.*

	2020	2010
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años:	57.02%	43.76%
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (hombres):	62.86%	56.05%
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (mujeres):	51.27%	31.46%

La PEA se concentró mayoritariamente en las actividades primarias, pero las actividades terciarias y principalmente los servicios relacionados con el turismo empezaron a cobrar mayor importancia.

Cobertura de servicios públicos domiciliarios

El municipio de Compostela cuenta con 27,241 viviendas de entre las cuales 19,454 son viviendas particulares habitadas, el 91.01% cuenta con servicio de agua potable, el 96.50% cuenta con servicio de drenaje y alcantarillado, y el 98.56% cuenta con energía eléctrica. Las viviendas particulares habitadas que cuentan con los tres servicios representan el 88.38%, es decir que existen 2,261 viviendas que cuenten con uno, dos o ningún servicio.

IV.5.3 Migración

A 2020, de Nayarit salieron 13,609 personas para vivir en otro país, 93 de cada 100 se fueron a Estados Unidos de América. A nivel nacional se registraron 802,807, de ellos 77 de cada 100 se fueron a Estados Unidos de América.

El mapa muestra los países de origen de los migrantes a Compostela en los últimos años. El gráfico de barras muestra las principales causas de migración.

La mayor cantidad de migrantes que ingresó a Compostela en los últimos 5 años provino de Estados Unidos (434 personas), Francia (28 personas) y Chile (4 personas).

Las principales causas de migración a Compostela en los últimos años fueron familiares (253 personas), laborales (75 personas) y vivienda (60 personas).

Tomando en cuenta los resultados de la Encuesta, se observó que el 29.4 % de la población del Estado de Nayarit era emigrante y el 21.5 % era inmigrante. 10 Los rangos de jerarquización, en este caso, coinciden con los señalados en el criterio de migración según lugar de nacimiento.

IV.5.4 Educación

La gráfica muestra la distribución porcentual de la población de 15 años y más en Compostela según el grado académico aprobado.

En 2020, los principales grados académicos de la población de Compostela fueron Secundaria (17k personas o 32.6% del total), Primaria (15.1k personas o 29.1% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (11.2k personas o 21.6% del total).

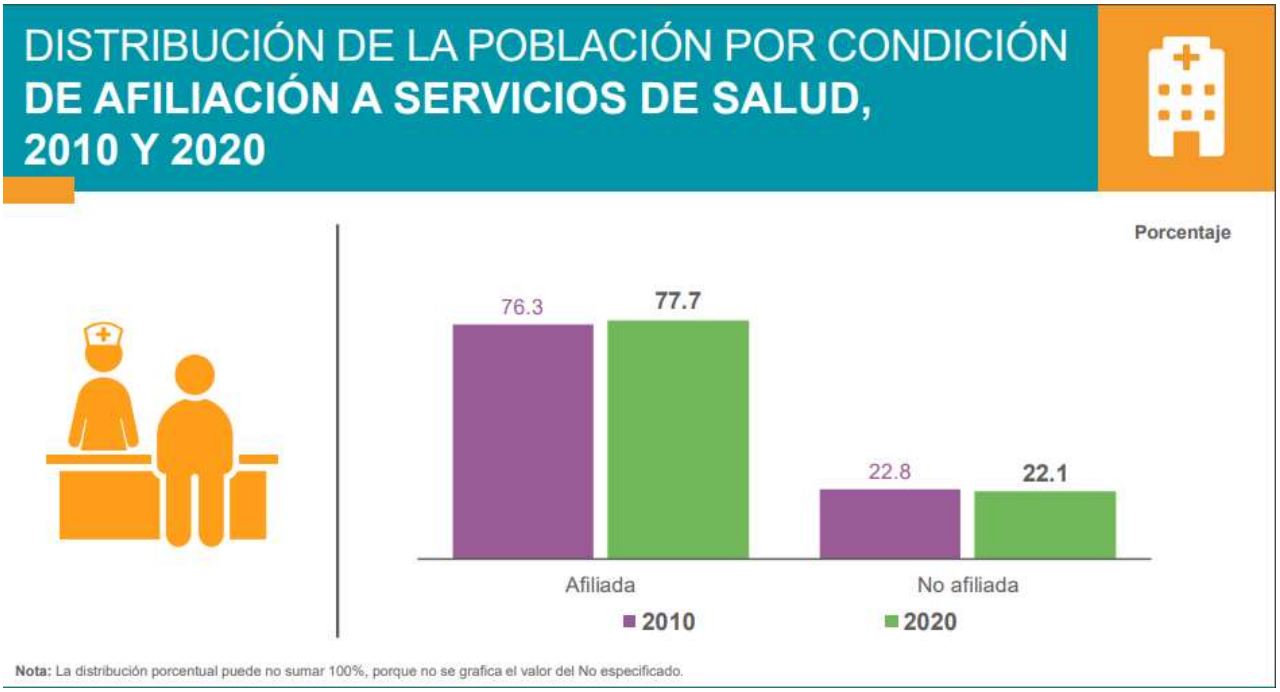
Es posible ver la distribución de los grados académicos por sexo cambiando la opción seleccionada en el botón superior.



Gráfica IV.2 *Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en Compostela*

IV.5.5 Salud

Servicios de salud. las unidades médicas en servicio de las instituciones del sector público de salud instaladas en el municipio de Compostela son 31, de las cuales 29 son de consulta externa y 2 de hospitalización general. Respecto de las unidades de consulta externa 15 pertenecen al Servicio de Salud de Nayarit, 5 al servicio IMSSProspera3, 4 al Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), 3 pertenecen al Instituto Mexicano del Segura Social, 3 al Instituto se Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), no se registras unidades en servicio de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) ni de la Secretaría de Marina (SEMAR).



Gráfica IV.3 *Población afilada a los servicios de salud en Compostela*

IV.5.6 Medios de comunicación

Por el municipio atraviesa la Carretera Federal 200 "Compostela - Puerto Vallarta" y la Carretera de Cuota México 68 al noreste del municipio "Guadalajara – Compostela – Puerto Vallarta", así como importantes troncales municipales tanto de terracería como de caminos rurales, además por el municipio pasa la Red de Ferrocarril que comunica el norte y sur del estado. Se localizan además 3 subestaciones eléctricas y en el rubro de telecomunicaciones cuenta con estaciones terrenas, telégrafos, radiodifusoras, sistemas de televisión, internet, telefonía y correo postal.

IV.5.7 Servicios públicos

Agua potable

De acuerdo con el PMDUC 2017, el municipio de Compostela cuenta con un total de 870 fuentes de abastecimiento, de las cuales 387 se identifican como pozos profundos, 185 son manantiales, 99 fuentes son ríos, y 199 son otros. En promedio, diariamente se extraen 356 mil metros cúbicos de agua. Relativo a la cobertura del servicio de agua de la red pública, de acuerdo con INEGI, al 2010 el 90.60% de las viviendas particulares habitada en el municipio disponen de servicio de agua de la red pública.

Drenaje sanitario.

En el municipio de Compostela se registran 14 sistemas de drenaje y alcantarillado correspondiente a 14 localidades, es decir que solo el 6.6% de las 211 localidades del municipio cuentan con este tipo de servicios. Sin embargo, cabe señalar que en ese porcentaje de localidades se concentra la mayoría de la población municipal.

Electricidad y alumbrado

Las tomas instaladas de energía eléctrica en el municipio de Compostela, suman un total de 32,437, de las cuales el 99.5% son domiciliarias comprendiendo las tomas domésticas, industriales y de servicios, y el restante 0.5% corresponde a las no domiciliarias, las cuales incluyen las tomas utilizadas para el sector agrícola, las de alumbrado público y bombeo de aguas potables y negras. También se contabilizan 58 localidades.

En Compostela existen tres agencias de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.) localizadas en La Peñita de Jaltemba, Las Varas y Compostela, además en esta última se ubica una Subestación Eléctrica, y en la localidad de Zacualpan se cuenta con un Centro de Cobro C.F.E.

Planta de tratamiento de Aguas Residuales

La planta de tratamiento de la Peñita de Jaltemba con una capacidad instalada de 160 l/s, la de más capacidad del municipio y la segunda a nivel estatal, esta ópera al 100% de su capacidad, siendo su cuerpo receptor el Arroyo Boyado. El proceso empleado es de lagunas aireadas, que son estanques artificiales, similares a las lagunas de estabilización, pero más profundas, impermeabilizadas con membranas plásticas y el oxígeno requerido por los microorganismos para la degradación de la materia orgánica se provee artificialmente por aireadores mecánicos superficiales.

Manejo de residuos sólidos

En el municipio de Compostela, la Secretaria de Medio Ambiente de Nayarit registra la existencia de 5 sitios de disposición final de residuos sólidos, de los cuales 4 son tiraderos a cielo abierto y 1 es relleno sanitario, este último ubicado en la localidad de La Peñita de Jaltemba. Dichos sitios están categorizados por la norma mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003 respecto a tonelaje de residuos que reciben diariamente: el tiradero "El Asalto" es el único del municipio de Tipo C porque recibe un volumen mayor de 10 ton/día y menor a 50 ton/día; los tiraderos de Las Varas, Zacualpan, Ixtapa de la Concepción y el

relleno sanitario de La Peñita de Jaltemba cuentan con la categoría Tipo D, es decir, reciben un volumen menor a 10 ton/día.

IV.5.8 Actividades agrícolas

El uso potencial de suelo destinado a la agricultura se encuentra distribuido por todo el municipio, principalmente a las zonas aledañas a las principales carreteras y las áreas circunvecinas a las principales localidades. Al igual que el uso turístico, el uso pecuario se genera principalmente en las localidades que conforman en área costera.

- Uso potencial agrícola: este uso ocupa una extensión territorial del 20.75% del total municipal, el predominio de la agricultura manual estacional, seguida de la mecanizada continua, tracción animal continua y de tracción animal estacional. Las áreas que albergan este tipo de uso se localizan principalmente al lado oeste del municipio, en las zonas que bordean las principales localidades, así mismo en la zona este en el área que bordea la cabecera municipal de Compostela y hacia el sur hasta la localidad de Felipe Carrillo Puerto, y más al sur en las colindancias de las localidades de Santa María de Jaltemba y El Tamarindo.

Como uso potencial principal por ser el que mayor extensión de tierra ocupa es el uso de la Praticultura (producción de pasto forrajero), este uso ocupa una extensión territorial de 78.18 %, este uso se encuentra distribuido por todo el territorio municipal, ocupando principalmente la zona sur del municipio y el centro norte, centro y centro sur del mismo.

IV.5.9 Actividad Forestal

El uso forestal es el que predomina dentro del municipio, ya que la existencia de sierras y pendientes pronunciadas en donde se albergan bosques y selvas, las cuales conforman este uso. La potencialidad del recurso forestal en el estado cuenta con una amplia variedad de especies maderables como Pino, Encino, Cedro, Caoba, Amapá, Huanacaxtle, entre otras.

El área de recursos forestales, bosques y selva a nivel municipal es de 110,289.48 Ha. Este recurso se localiza distribuido por todo el territorio municipal, el uso forestal se localiza principalmente en la zona centro norte, centro y centro sur del municipio, así como toda la zona de la sierra y noreste del municipio. Ya que la mayor parte del territorio municipal es considerado como uso Forestal.

IV.5.10 Ganadería

El potencial para el desarrollo de la ganadería a nivel estatal considera la disponibilidad de áreas con suelos que permiten el desarrollo de actividades de pastoreo y no requieren de un alto grado tecnificado o algún otro tratamiento para su utilización.

IV.5.11 Pesca

Nayarit cuenta con un litoral de 299 kilómetros de longitud y una plataforma continental de más de 16 mil kilómetros cuadrados, aguas estuarinas y lagunas con más de 900 kilómetros cuadrados.

Lo que define de acuerdo a la longitud de litoral que los municipios con mayor potencial para la explotación pesquera de altura resultan ser Santiago Ixcuintla, Bahía de Banderas, San Blas y Compostela.

El Municipio de Compostela cuenta con una extensión de litoral de 56.58 Km. de longitud. El puerto de Chacala, es considerado puerto pesquero.

IV.5.12 Minería

El desarrollo de la actividad minera en el Estado ha tenido un desarrollo considerado como precario, dado que el territorio nayarita posee gran diversidad de vetas de reservas de minerales metálicos como oro, plata, cobre y plomo, así como minerales no metálicos. El municipio de Compostela tiene 12 vetas de explotación. Algunas de estas vetas se encuentran cerca de la localidad de Huicicila al norte del municipio; y en la parte sur, sobre la sierra de Zapotan.

IV.5.13 Turismo

El uso potencial turístico lo componen las localidades que conforma la zona costera entre las que se encuentran, Platanitos, Estero el Custodio, Chacala, La Peñita de Jaltemba y Rincón de Guayabitos siendo estas las más importantes de la zona, sin dejar de mencionar los centros históricos de las localidades de Compostela, las Varas aunado a los pueblos típicos existentes en la región.

IV.5.14 Factores socioculturales

De acuerdo con el PMDUC 2017, Compostela es el tercer municipio con más bibliotecas en el estado, cuenta con 6 bibliotecas públicas las cuales ocupan a 13 personas, contienen 26,559 títulos, con 34,667 libros en existencia. De acuerdo con las estadísticas en el municipio hay 0.8 bibliotecas por cada 10 mil personas. En 2015 se registraron 11,707 usuarios, quienes realizaron 28,875 consultas. Sin embargo, aunque la cantidad de volúmenes de las bibliotecas aumentaron, el número de lectores ha disminuido.

En el sitio del proyecto no existen elementos que sean considerados por las comunidades de la zona como de interés cultural o de aprovechamiento colectivo.

Por lo aquí vertido puede considerarse que el proyecto será aceptado por gran parte de la población, ya que no interrumpirá las actividades habituales, ni constituirá un elemento que genere conflictos entre los pobladores o entre estos y el medio ambiente o de sus fuentes de ingreso.

IV.6 Diagnóstico ambiental

Las actividades antropogénicas que históricamente se han desarrollado en la Isla del Coral y su zona de influencia se encuentran principalmente asociadas al turismo de naturaleza y recreación, destacando la visita de usuarios para actividades de descanso, observación del paisaje, natación, snorkel y servicios complementarios de alimentación. Estas actividades han generado modificaciones puntuales en determinadas áreas de la isla, principalmente en aquellas destinadas a la atención de visitantes, aunque gran parte de sus características naturales y escénicas se mantienen conservadas.

El área del proyecto se localiza dentro de la Isla del Coral, frente a la localidad de Rincón de Guayabitos, municipio de Compostela, Nayarit. Las obras e instalaciones objeto del presente estudio corresponden principalmente a infraestructura existente y a acciones de rehabilitación y acondicionamiento de bajo impacto, por lo que no se contempla la apertura de nuevas áreas, la remoción de vegetación nativa ni la modificación significativa de la topografía natural del sitio.

Se considera que algunos componentes ambientales presentes en el área han sido influenciados por la actividad turística desarrollada durante varias décadas; sin embargo, la isla conserva atributos ambientales de relevancia, tales como su paisaje costero, la presencia de aves marinas, fauna asociada al ecosistema insular y comunidades biológicas propias del ambiente marino-costero. Por ello, las actividades del proyecto se restringirán estrictamente a las áreas destinadas para tal fin, evitando afectar zonas naturales adyacentes.

Durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto no se prevé la generación de impactos significativos sobre los recursos naturales presentes, ya que las actividades se desarrollarán sobre superficies previamente utilizadas y con vocación turística consolidada. Asimismo, no se contempla la extracción de recursos naturales, el uso de agroquímicos, la generación de descargas directas al mar o la realización de actividades que favorezcan la fragmentación de hábitats.

En el área de influencia del proyecto pueden observarse diversas especies de aves, reptiles y fauna marina característica de la región. No obstante, el polígono del proyecto no corresponde a un sitio identificado como área prioritaria de anidación o reproducción de fauna silvestre. Aun así, se implementarán medidas preventivas para evitar la perturbación de ejemplares que eventualmente pudieran presentarse en la zona, particularmente aves marinas y tortugas marinas.

Asimismo, considerando los escenarios de cambio climático para la región costera de Nayarit, la isla podría verse expuesta en el largo plazo a fenómenos asociados al incremento del nivel medio del mar y eventos hidrometeorológicos extremos. Sin embargo, las actividades proyectadas no incrementan dicha vulnerabilidad y se contempla la aplicación de medidas preventivas y de seguridad acordes con las condiciones naturales del sitio.

Conclusión

El Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto corresponde a un ecosistema insular con valor ecológico, paisajístico y turístico, el cual ha sido utilizado históricamente para actividades recreativas y de servicios vinculados al turismo. Si bien existen áreas previamente intervenidas por la presencia de infraestructura y actividades humanas, la isla conserva elementos naturales relevantes que requieren ser protegidos y manejados de manera sustentable.

Las obras y actividades consideradas en el presente proyecto no implican cambios significativos en las condiciones actuales del sitio, ya que se desarrollarán sobre áreas previamente utilizadas, sin remoción de vegetación nativa, sin afectación directa a ecosistemas sensibles y sin modificación sustancial de los procesos ecológicos presentes.

Asimismo, el proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, entre las que destaca la reforestación de una superficie de 800 m² mediante la plantación de 32 individuos de palma de coco (*Cocos nucifera*), contribuyendo al fortalecimiento de la cobertura vegetal y al mantenimiento de las condiciones paisajísticas de la isla.

Por lo anterior, se considera que el proyecto es ambientalmente viable, siempre que las actividades se desarrollen conforme a las medidas de manejo ambiental establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

A partir de lo descrito en el presente capítulo, de la información obtenida a través del INEGI, CONABIO y CENAPRED, se considera que el Sistema Ambiental, tiene un Índice de Vulnerabilidad medio, debido a que se tiene:

- Riesgo de sequía: Medio
- Probabilidad de huracanes: Nulo
- Ciclones tropicales: Bajo
- Regionalización sísmica: Muy Alto
- Índice de marginación: Bajo
- Índices de vulnerabilidad Social: Bajo
- Grado de marginación: Bajo
- Grado de rezago social: Más Bajo

ÍNDICE

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 2
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 2
V.1.1 Metodología 2
V.1.2 Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sitema ambiental (filas en la matriz de Interacciones)..... 6
V.1.3 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras del proyecto (Columnas en la matriz de Interacciones) 7
V.2 Aplicación de la metodología 9
V.2.1 Aspectos considerados para la identificación, predicción y evaluación del IA 9
V.2.2 Análisis Espacial 9
V.2.3 Obtención de los valores de los índices utilizados 9
V.2.4 Discusión de la Matriz: Impactos ambientales identificados en la Matriz de Leopold: 22

V.IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos que pudieran generar las obras y actividades de construcción de obras adicionales, operación y mantenimiento del proyecto sobre los componentes y procesos ambientales y socioeconómicos de su entorno descritos en el Capítulo IV.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Es importante que el evaluador esté enterado que la identificación de impactos a que se refiere este capítulo no lleva implícita la aplicación de medidas para mitigar o eliminar el riesgo del impacto. Esto significa que se califica al impacto ambiental sin la aplicación de la medida que soluciona, reduce o compensa el daño o riesgo.

V.1.1. Metodología

Existen múltiples metodologías que permiten la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales entre las cuales se debe seleccionar aquella que sea la más efectiva para alcanzar el objetivo planteado acorde a las condiciones particulares del proyecto y que permita, de forma simple, resumir los impactos ambientales significativos.

En el presente estudio se seleccionaron tres metodologías que son complementarias entre sí con el fin de identificar claramente los factores ambientales y las áreas ecológicamente sensibles presentes en la región y su relación con el área del proyecto, y realizar la identificación, predicción y evaluación de los impactos y la toma de decisiones. Para la selección de estas metodologías se han considerado: el tipo de proyecto, su magnitud y complejidad, las características del medio físico-biótico y social potencialmente afectable, las etapas del proyecto, los recursos e información y documentación disponible, y el conocimiento del entorno.

Metodologías utilizadas en el presente estudio

- Análisis espacial
- Variación de la matriz de Leopold
- Método Conesa simplificado

Análisis espacial

Consiste en la sobreposición de mapas que representan la distribución espacial de las características ambientales más significativas y de las áreas ecológicamente sensibles en las que se inscribe el proyecto en estudio, con el fin de identificar los límites del análisis, limitantes ambientales y factores ambientales afectables que servirán de base para la matriz de interacciones. Debido a que este método está

orientado espacialmente, tiene gran capacidad para comunicar de forma clara los aspectos espaciales de los impactos potenciales.

Variación de la Matriz de Leopold

La Matriz de Leopold consiste en una tabla de doble entrada, que incluye en uno de sus ejes las acciones que causan impacto ambiental y en el otro, las condiciones o factores ambientales que pueden ser afectados.

Este formato permite recordar las múltiples interacciones que pueden involucrarse entre actividades y factores ambientales. Se conforma de tres pasos básicos:

1. Elaboración de la matriz. La matriz muestra creada por Leopold et al, 1971, enlista en horizontal 100 acciones, y en vertical 88 factores ambientales, dando un total de 8,800 interacciones posibles, de las cuales sólo unas cuantas podrán involucrar impactos de una magnitud e importancia tal que requieran tratamiento comprensivo. Aunque los elementos contenidos en esta matriz representan la mayoría de las acciones básicas y factores ambientales con mayor probabilidad de estar involucrados en el amplio rango de desarrollos que requieren el reporte de sus impactos ambientales, no todos aplican a todos los proyectos; inclusive, puede que no incluya todos los elementos necesarios para realizar un análisis completo de cualquier proyecto propuesto. Por lo tanto, siendo que el código y formato permiten una fácil expansión para incluir elementos adicionales, para cada caso se debe ajustar la matriz a los elementos aplicables al proyecto evaluado. Pruebas preliminares sugieren que un análisis de un proyecto típico usualmente contiene entre 25 y 50 interacciones aplicables (Leopold et al, 1971). *Para el caso que nos concierne en el presente estudio se han seleccionado una serie de acciones y factores ambientales acorde al proyecto mismo y a las condiciones ambientales propias del entorno en el que éste se inscribe, mismos que se describen en los apartados V.1.2 y V.1.3 y se ha invertido la matriz, colocando en vertical las acciones y en horizontal los factores ambientales.*

2. Método Conesa simplificado[1]. En base al Método Conesa simplificado se establecen los criterios de evaluación de los impactos ambientales identificados en la matriz de Leopold, mismos que a continuación se muestran:

Tabla V.1 *Criterios de evaluación de los impactos ambientales*

Criterios		Significado	Calificación	
Signo	+/-	Hace alusión al carácter *benéfico* (+) o *perjudicial* (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	Benéfico	+
			Perjudicial	-

[1] http://www.kpesic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf

Intensidad	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo 12 la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una mínima afectación.	Baja	1
			Media	2
			Alta	4
			Muy Alta	8
			Total	12
Extensión	EX	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, pudiendo ser puntual (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo el impacto será Total (8). Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta.	Puntual	1
			Parcial	2
			Extensa	4
			Total	8
			Crítica	(+4)
Momento	MO	Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de cuatro (4). Si es un período de tiempo mayor a cinco años, Largo Plazo (1).	Inmediato	1
			Medio plazo	2
			Largo plazo	4
			Crítico	(+4)
Persistencia	PE	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.	Fugaz	1
			Temporal	2
			Permanente	4
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deje de actuar sobre el medio.	Corto plazo	1
			Medio plazo	2
			Irreversible	4
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental).	Recuperable inmediato	1
			Recuperable a medio plazo	2
			Mitigable o compensable	4

		Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de ocho (8). En caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será cuatro (4)	Irrecuperable	8
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.	Sin sinergismo (simple)	1
			Sinérgico	2
			Muy sinérgico	4
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando un acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4).	Simple	1
			Acumulativo	4
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.	Indirecto (secundario)	1
			Directo	4
Periodicidad	PR	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).	Irregular o aperiódico o discontinuo	1
			Periódico	2
			Continuo	4

Una vez identificados los valores de cada uno de los criterios, se obtiene la **Importancia (I)** del impacto ambiental, aplicando el siguiente algoritmo:

$$I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Después de identificada la Importancia del impacto, de acuerdo con los valores asignados a cada criterio, la importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades que de acuerdo con el reglamento de EIA español. A continuación, se señalan las características de los impactos ambientales que fueron utilizados para calificar su grado de afectación en la matriz de interacciones.

Tabla V.2 *Rango de los valores de Importancia de los impactos ambientales*

Rango	Importancia de los impactos
<25	Irrelevantes o compatibles
25-50	Moderados
50-75	Severos
>75	críticos

Con esta apertura, se ha hecho una Variante de la Matriz de Leopold utilizando los criterios para valorar los impactos ambientales que se describen en el apartado V.1.2 y un sistema de valoración cualitativo propio descrito en el apartado V.2.4. El proceso consiste en evaluar cada una de las acciones y su efecto sobre los factores ambientales considerando los criterios antes referidos y anotando en cada casilla la valoración respectiva del impacto ambiental para cada una de las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación).

3. Proceso de discusión. La matriz es sólo el resumen de la evaluación de impacto, debe seguirle una discusión del razonamiento detrás de la valoración, describiendo las acciones que tengan un efecto significativo con cuidado de no diluirlo con discusiones triviales de impactos no significativos. La discusión requerirá de las principales características, físicas y ecológicas, del ambiente y algunas de las características importantes de las acciones que dominan el impacto ambiental, basado en lo señalado en capítulos anteriores. **Esta discusión se presenta en el apartado V.2.4.**

V.1.2 Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental (filas en la matriz de Interacciones)

Acciones del proyecto que podrían causar impactos ambientales, por etapa:

Tabla V.3 *Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental*

Preparación del sitio	
Limpieza y delimitación de áreas de trabajo previas a la construcción de obras.	Presencia de personas
	Uso de vehículos menores y transporte de materiales
	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos (RSU)
	Generación y disposición de aguas residuales
Construcción	

Construcción	Presencia de personas
	Uso de vehículos menores y transporte de materiales
	Construcción de obras adicionales
	Generación y disposición de residuos sólidos
	Uso de detergentes, limpiadores y solventes
	Generación y descarga de aguas residuales
Operación y mantenimiento	
Prestación de servicios gastronómicos y turísticos.	Uso de vehículos marítimos de los usuarios del proyecto
	Presencia de personas
	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos
	Consumo de agua potable
	Generación y descarga de aguas residuales
	Uso de detergentes, limpiadores y solventes
	Mantenimiento de obras e instalaciones
	Esparcimiento en playa y mar
	Mantenimiento de la plantación
Abandono de sitio:	
Para que el sitio recupere sus atributos naturales perdidos y pueda integrarse al ecosistema al que pertenecía, tendrían que restablecerse las condiciones naturales del área del proyecto y de las áreas circundantes para dejarlo susceptible de una recuperación ecológica.	

V.1.3 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras del proyecto (Columnas en la matriz de Interacciones)

Se ha realizado el análisis de los elementos y procesos, del sistema ambiental en el que se inscribe el proyecto, que pudieran ser afectados por las obras y actividades a realizar, resultando los **Diagramas V.1 y V.2**:

Diagrama V.1 *Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Factor ambiental)*

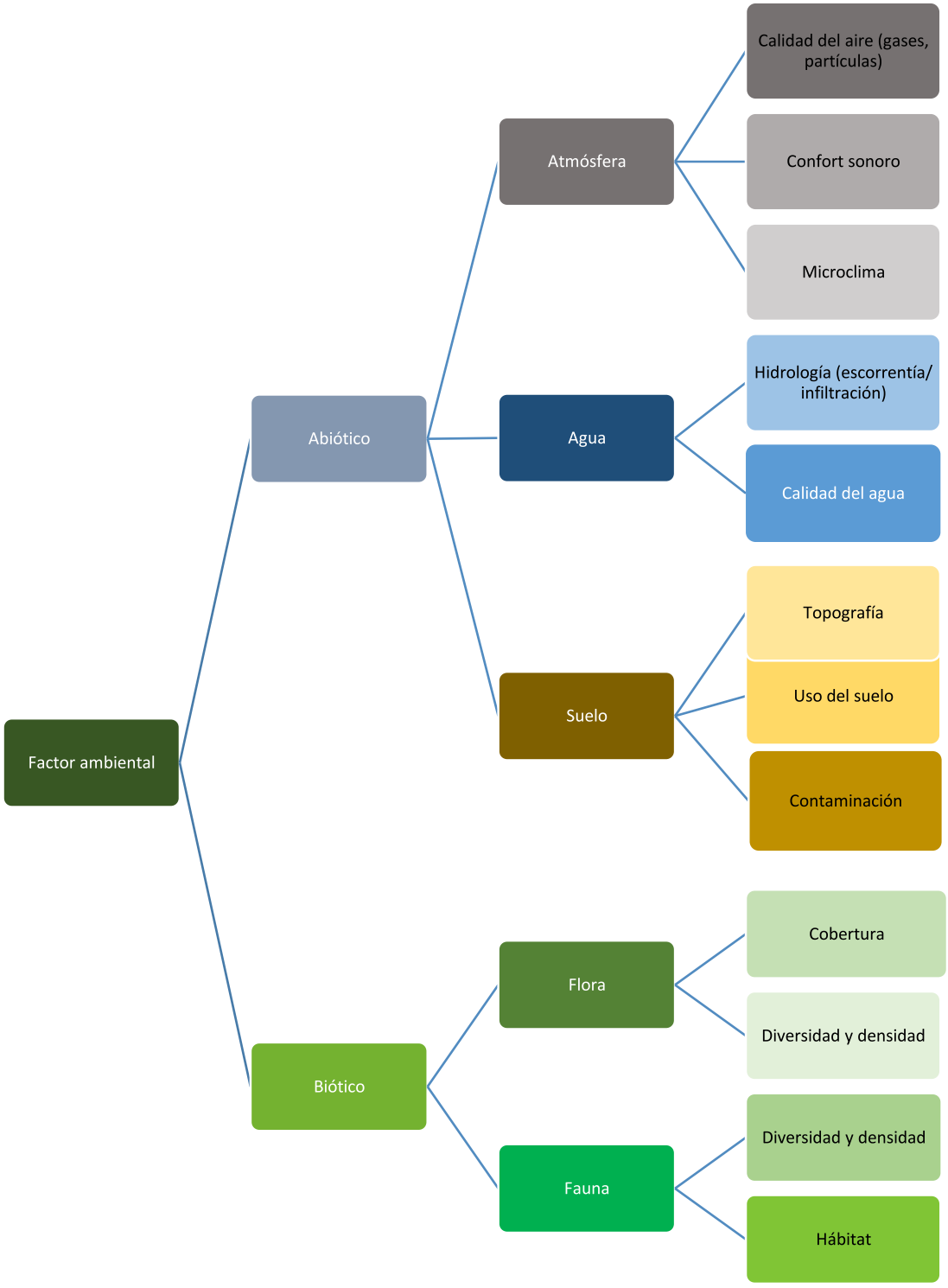
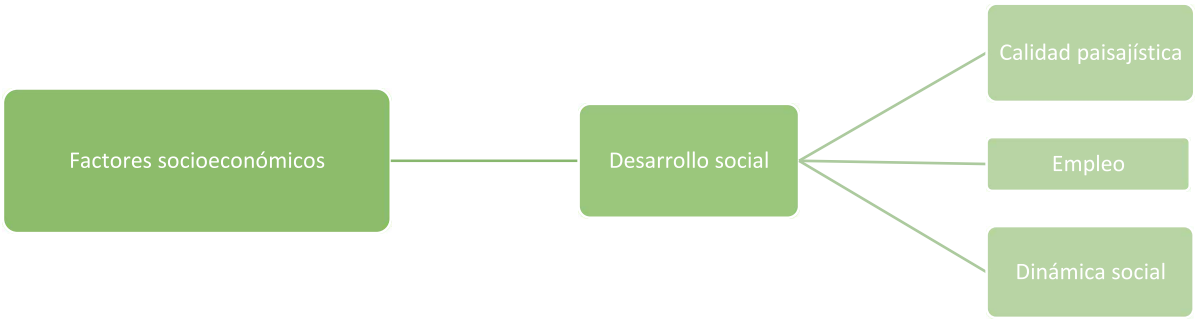


Diagrama V.2 *Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Factor socioeconómico)*



V.2 Aplicación de la metodología

V.2.1 Aspectos considerados para la identificación, predicción y evaluación del IA

a. Mediante las visitas de campo se analizaron los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del área de estudio y del área de influencia y se complementó la información con una revisión bibliográfica. Esta información se presenta en el Capítulo IV del presente documento.

b. Se realizó el análisis espacial utilizando cartografía de INEGI y las imágenes satelitales de *Google Earth*, sobre las cuales se georreferenció el polígono del área del proyecto, con el fin de identificar la relación del proyecto con áreas ecológicamente sensibles y demás factores ambientales.

c. La metodología seleccionada sumada a la investigación de campo, proporciona los elementos suficientes y fidedignos para poder realizar una correcta evaluación de impactos ambientales, es fundamental considerar como complemento de la metodología de evaluación lo dicho en el marco de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con el fin de contar con todos los elementos de juicio que corresponden al proyecto presentado a su consideración.

V.2.2 Análisis Espacial

Se realizó la georreferenciación y análisis cartográfico basado en cartas temáticas y mapas generados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el manejo de imágenes satelitales históricas de Google Earth.

Las imágenes cartográficas utilizadas para la identificación de impactos ambientales y su respectiva descripción se ilustran en el capítulo IV del presente documento.

Tabla V.4 *Matriz de interacciones de Leopold para la identificación de impactos ambientales y socioeconómicos respecto a la preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto*

Factor ambiental		Componente ambiental	Preparación del sitio				Construcción						Operación y mantenimiento								
			Presencia de personas	Uso de vehículos menores y transporte de materiales	Generación y disposición de RSU	Generación y descarga de aguas residuales	Presencia de personas	Uso de vehículos menores y transporte de materiales	Construcción de obra civil	Generación y disposición de RSU	Uso de detergentes, limpiadores y solventes	Generación y descarga de aguas residuales	Uso de vehículos marítimos	Presencia de personas	Generación y disposición de RSU	Consumo de agua potable	Generación y descarga de aguas residuales	Uso de detergentes, limpiadores y solventes	Mantenimiento de obras e instalaciones	Esparcimiento en playa y mar	Mantenimiento de la plantación
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire																			+
		Confort sonoro																			+
		Microclima																			+
	Agua	Hidrología (escorrentía/ infiltración)																			+
		Calidad del agua																			+
	Suelo	Uso del suelo																			+
		Propiedades Fisicoquímicas																			+
Biótico	Flora	Cobertura																			+
		Diversidad																			+
		Densidad																			+
	Fauna	Diversidad																			+
		Densidad																			+
		Hábitat																			+
Socio-económico	Desarrollo social	Calidad paisajística																			+
		Empleo	+		+		+			+				+	+						+

V.2.3 Obtención de los valores de los índices utilizados

En base a los valores expuestos en la **Tabla V.4**, se evaluará el impacto de cada una de las interacciones presentadas, presentando una descripción del defecto.

Tabla V.5 *Valoración de los impactos generados en función al proyecto*

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
Atmósfera	Calidad del aire	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Derivado de las actividades a desarrollar se generarán RSU que irán al Relleno Sanitario los cuales generarán GEI	2	2	2	4	2	4	4	4	1	4	**29**	**Moderado**
		Uso de vehículos menores y transporte de materiales, Uso de vehículos marítimos	La combustión derivada del uso de vehículos y maquinaria emite GEI	1	2	1	1	1	1	2	4	4	1	**18**	**Irrelevante**
		Uso de detergentes, limpiadores y solventes	Principalmente con el uso de solventes, necesarios sólo para la limpieza de algunas áreas, sin embargo, estos líquidos son volátiles provocando GEI	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	**13**	**Irrelevante**
		Construcción de obra civil	Pueden generar partículas de polvo volátiles	2	2	1	1	1	1	1	1	4	1	**15**	**Irrelevante**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Generación y descarga de aguas residuales	Por alguna falla de la instalación sanitaria se pueden producir olores fétidos y GEI (Gases de Efecto Invernadero)	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	13	**Irrelevante**
		Mantenimiento de obras e instalaciones.	El uso de maquinaria como pistolas presurizadas con pintura, entre otras, daña la calidad del aire	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	**13**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de la plantación	Con la plantación de individuos mejorará la calidad del aire	2	2	2	4	4	2	4	1	4	4	**35**	**Moderado (+)**
	Confort sonoro	Presencia de personas	La presencia de personal y visitantes generará ruidos en el área derivado de las diferentes actividades a realizar	2	1	2	2	2	2	2	4	4	1	**22**	**Irrelevante**
		Uso de vehículos menores y transporte de materiales, Uso de vehículos marítimos	Los vehículos y la maquinaria pueden generar ruidos, en ocasiones con decibeles muy altos, que suelen ser molestos y rebasan los límites permitidos	2	2	2	2	4	4	4	4	4	2	**30**	**Moderado**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Construcción de obra civil	El uso de la maquinaria menor puede emitir ruidos	2	2	2	2	4	4	4	4	4	2	**30**	**Moderado**
		Mantenimiento de obras e instalaciones	El uso de maquinaria y herramienta para mantenimiento genera ruidos que podrían se molestos	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1	**18**	**Irrelevante**
		Esparcimiento en playa y mar	Generación de ruidos por la utilización de altos parlantes	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	**18**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de la plantación	La presencia de la plantación en la zona sirve como aislante de sonidos.	2	2	2	4	4	2	4	1	4	4	**35**	**Moderado (+)**
	Microclima	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	La disposición final de estos cambia las condiciones climáticas del área	1	1	2	4	2	1	4	4	1	1	**21**	**Irrelevante**
		Construcción de obra civil	La presencia de suelo de cemento incrementa la radiación solar	2	1	1	4	2	4	2	1	1	4	**22**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de la plantación	La presencia de áreas verdes mejorará las condiciones del clima	4	1	4	4	4	2	1	1	1	1	**32**	**Moderado (+)**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
Agua	**Hidrología (escorrentía/ infiltración)**	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Los residuos pueden llegar a influir en la infiltración y escorrentía del agua de lluvia y contaminar los mantos freáticos	2	2	2	2	4	1	2	1	1	4	**21**	**Irrelevante**
		Construcción de obra civil	Las actividades de construcción modificarán los flujos de escorrentía y la infiltración de aguas pluviales	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	**18**	**Irrelevante**
		Generación y descarga de aguas residuales	Las aguas residuales mal dispuestas podrían infiltrarse en el subsuelo provocando cambios en las propiedades fisicoquímicas en los mantos freáticos	1	2	2	2	2	4	4	4	4	1	**26**	**Moderado**
		Mantenimiento de la plantación	La plantación incrementará la infiltración de aguas pluviales	2	2	1	4	4	2	2	1	4	2	**24**	**Irrelevante (+)**
	Calidad del agua	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Con las diferentes actividades se generarán RSU que de no ser bien dispuestos los lixiviados se pueden infiltrar en el subsuelo	2	2	2	4	4	4	4	4	1	2	**29**	**Moderado**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Uso de vehículos menores y transporte de materiales, Uso de vehículos marítimos	Podría haber fugas en la maquinaría y contaminar los mantos freáticos	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	**17**	**Irrelevante**
		Presencia de personal y visitantes	El mal uso del recurso hídrico mermará las condiciones de calidad del agua de la región	1	2	2	2	2	1	2	4	4	2	**22**	**Irrelevante**
		Generación y descarga de aguas residuales	Posible contaminación de mantos freáticos por fallas en la instalación sanitaria	2	2	1	2	4	2	2	2	1	1	**25**	**Moderado**
		Uso de detergentes, limpiadores y solventes	Posible contaminación de mantos freáticos	1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	**19**	**Irrelevante**
		Consumo de agua potable	El consumo excesivo de este recurso podría mermar las condiciones de acceso de agua del área	1	2	2	2	1	4	2	4	4	2	**28**	**Moderado**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Esparcimiento en playa y mar	Las personas pueden producir contaminación al suelo y agua por medio del uso de cremas bloqueadores solares tóxicos y dejando residuos sólidos urbanos en la playa	1	2	2	2	1	4	2	4	4	2	**24**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de la plantación	Mejorará la calidad del agua de esa zona	2	1	4	2	4	2	1	1	1	4	**27**	**Moderado (+)**
Suelo	**Uso del suelo**	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Contaminación del suelo por mala disposición y exceso en la generación de residuos	2	1	2	2	4	2	1	4	1	4	**23**	**Irrelevante**
		Construcción de obra civil	Con estas actividades las propiedades del suelo podrían cambiar	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	**14**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de la plantación	Mejorará las condiciones de vegetación y temperatura en la zona de plantación incrementará la infiltración de aguas pluviales a los mantos freáticos	2	1	2	2	4	8	1	1	4	1	**31**	**Moderado (+)**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
	Propiedades fisicoquímicas	Uso de vehículos menores y transporte de materiales, Uso de vehículos marítimos	Las posibles fugas de aceite o gasolina pueden contaminar el suelo	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	**12**	**Irrelevante**
		Presencia de personal y visitantes, esparcimiento en playa y mar	El personal, los visitantes podrán disponer mal los residuos que generen	1	1	1	1	1	4	2	4	1	4	**23**	**Irrelevante**
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Los residuos mal dispuestos cambian las propiedades fisicoquímicas del suelo	2	1	2	4	2	4	2	4	1	4	**26**	**Moderado**
		Construcción de obra civil	Con estas actividades las propiedades del suelo cambiarán	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	**14**	**Irrelevante**
		Generación y descarga de aguas residuales	Posible contaminación de mantos freáticos	2	1	1	1	2	1	2	4	4	4	**22**	**Irrelevante**
		Uso de detergentes, limpiadores y solventes	Contaminación y modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo por posible derrame de solventes por mal uso de los mismos	1	1	1	4	2	1	2	1	4	1	**21**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de la plantación	Mejorará las condiciones del suelo del área	2	2	1	4	4	1	2	4	4	4	**34**	**Moderado (+)**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
Flora	Cobertura, diversidad y densidad	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Contaminación del suelo donde puede desarrollarse un individuo por la mala disposición de los RSU disminuyendo el crecimiento de vegetación	2	1	1	1	1	1	4	4	4	1	**20**	**Irrelevante**
		Generación y descarga de aguas residuales	Derivado de alguna falla de la instalación sanitaria, se podría mermar la vegetación del área	3	4	2	1	1	1	1	1	4	1	**19**	**Irrelevante**
		Uso de detergentes, limpiadores y solventes	Derivado de algún derrame, se podría mermar la vegetación del área	1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	**14**	**Irrelevante**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Presencia de personal y visitantes	El tránsito de los trabajadores y de los visitantes por áreas no permitidas, así como la extracción de especies, podría provocar la disminución de las mismas, afectar las condiciones de cobertura de las áreas de conservación y dificultar el crecimiento de vegetación	1	1	2	2	1	1	2	4	1	2	**20**	**Irrelevante**
		Construcción de obra civil	Disminuirá la superficie de cobertura, así como el posible crecimiento de vegetación	1	1	1	4	1	1	1	4	1	1	**16**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de la plantación	Incrementará la superficie de vegetación en la zona y la región	2	2	1	4	4	1	1	1	4	4	**24**	**Irrelevante (+)**
Fauna	**Diversidad, densidad y hábitat**	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Puede alterar los hábitos de alimentación de la fauna local	1	2	1	1	4	2	2	4	4	1	**22**	**Irrelevante**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Generación y descarga de aguas residuales	Derivado de alguna falla de la instalación sanitaria, podría afectar temporalmente las condiciones del hábitat	2	2	1	4	4	2	1	4	1	1	**22**	**Irrelevante**
		Uso de detergentes, limpiadores y solventes	Derivado de algún derrame, podrían afectar organismos de fauna menor	1	2	1	1	4	2	2	4	4	1	**22**	**Irrelevante**
		Uso de vehículos menores y transporte de materiales, Uso de vehículos marítimos	El paso de vehículos marítimos y transporte de materiales puede provocar el ahuyentamiento temporal de fauna	2	1	1	1	2	1	2	4	1	1	**16**	**Irrelevante**
		Presencia de personal y visitantes	El tránsito de los trabajadores y de los visitantes por áreas no permitidas, puede generar perturbación y desplazamiento de fauna.	1	2	1	1	4	1	2	1	1	1	**15**	**Irrelevante**
		Construcción de obra civil	Puede ocasionar la pérdida temporal de refugios y el desplazamiento de fauna.	1	2	1	1	4	2	2	4	4	1	**22**	**Irrelevante**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Esparcimiento en playa y mar	La presencia de personas en playa y mar ahuyenta a especies de fauna, así como la merma de las condiciones del lugar.	1	2	1	1	4	2	2	4	4	1	**22**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de la plantación	El incremento de superficie de áreas verdes podría mejorar la presencia de especies, ya que se usará como refugio, anidación y/o alimentación	2	1	1	1	1	2	1	1	4	1	**20**	**Irrelevante (+)**
Desarrollo social	**Calidad paisajística**	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Los residuos mal dispuestos disminuyen la calidad del paisaje del lugar	2	2	1	4	2	4	4	4	4	4	**31**	**Moderado**
		Presencia de personas	La presencia de personas, merma las condiciones naturales del sitio y en ocasiones condiciona la tranquilidad de la zona	1	1	1	4	1	1	2	4	4	2	**21**	**Irrelevante**
		Construcción de obra civil	La presencia del proyecto cambiará las condiciones paisajísticas actuales	1	1	1	4	1	2	1	1	4	4	**20**	**Irrelevante**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Generación y descarga de aguas residuales	Inadecuada disposición de aguas residuales merma las condiciones naturales del área	2	2	1	2	1	4	2	4	4	1	**23**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de la plantación	La presencia de la plantación mejorará la calidad paisajística	2	1	2	4	1	2	1	1	4	4	**27**	**Moderado (+)**
	Empleo	Contratación de personal	En general para todas las actividades del proyecto se estará contratando personal de la zona	4	1	4	4	2	1	2	4	4	2	**37**	**Moderado (+)**
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Se le dará empleo a empresas especializadas en la recolección de RSU y reciclables	2	2	1	4	4	1	2	4	4	4	**28**	**Moderado (+)**
		Mantenimiento de la plantación	Se contratará personal de la región para realizar estas actividades	1	2	1	2	4	1	2	1	4	4	**26**	**Moderado (+)**

V.2.4 Discusión de la Matriz: Impactos ambientales identificados en la Matriz de Leopold:

La identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales se realizó considerando los siguientes factores:

I. El Componente Ambiental, su estado sin proyecto, descrito en el capítulo IV.

II. El factor ambiental que será perturbado, modificado o afectado (impacto).

III. Las actividades que generarán dicho impacto, mismas que resultaron del capítulo II.

IV. Las características del impacto según los criterios indicados en el punto V.1.2.

A continuación, se presenta una discusión de los impactos ambientales significativos que pueden darse en las diferentes etapas del proyecto. La discusión se realiza por componente ambiental y su respectivo factor ambiental, tomando especial cuidado en no diluir las afectaciones significativas con discusiones triviales de impactos no significativos; sin embargo, de manera previa se presenta una breve referencia a los aspectos más importantes del proyecto y su entorno considerados durante la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

Aspectos más importantes del proyecto y de su entorno:

1. El proyecto contempla la operación y mantenimiento de infraestructura turística existente en la Isla del Coral, así como la construcción de un andador y dos miradores para mejorar la seguridad y el recorrido de los visitantes.

2. Las obras propuestas se desarrollarán sobre senderos y áreas actualmente utilizadas por los visitantes, por lo que no se contempla la apertura de nuevos caminos.

3. De acuerdo con la Serie VI de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, el sitio del proyecto corresponde a vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia.

4. El proyecto no contempla la remoción significativa de vegetación arbórea ni modificaciones sustanciales de la topografía del sitio.

5. El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida Federal, la más cercana es la de "Sierra de Vallejo – Río Ameca" la cual se encuentra a **4.37 km** de distancia.

6. Derivado de la ausencia de una red de drenaje sanitario en la isla, el promovente contempla la instalación de un biodigestor autolimpiable para el tratamiento de las aguas residuales generadas por la infraestructura turística existente.

7. La fauna que se puede observar en el Sistema Ambiental consiste principalmente en aves marinas y costeras, reptiles terrestres adaptados a ambientes insulares y diversas especies de organismos marinos asociados a zonas rocosas y arrecifales. Destacan por su categoría de protección en la

NOM-059-SEMARNAT-2010 las tortugas marinas Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), Tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y Tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*). Para la protección de estas especies y de la fauna presente en el área, el proyecto contempla medidas de prevención y mitigación ambiental encaminadas a minimizar posibles afectaciones derivadas de las actividades del proyecto.

8. Los residuos sólidos generados por los visitantes serán recolectados y trasladados periódicamente a tierra firme para su manejo y disposición correspondiente.

Como preámbulo y realizando un análisis de lo señalado en los capítulos anteriores, se identifica que el área de estudio ha estado sujeta a la influencia de actividades antropogénicas desde tiempo atrás, debido principalmente a su vocación turística y recreativa. La Isla del Coral ha sido utilizada durante décadas como un destino turístico de relevancia regional, lo que ha propiciado la presencia de infraestructura para la atención de visitantes, así como actividades relacionadas con el transporte marítimo, la prestación de servicios y el uso recreativo de sus recursos naturales. Estas actividades han generado modificaciones puntuales en algunas áreas de la isla; sin embargo, el sitio conserva elementos ambientales de importancia, particularmente en los ambientes marinos y terrestres asociados al sistema insular, los cuales constituyen la base para la implementación de medidas orientadas a su conservación y manejo adecuado.

Dicho lo anterior, los impactos que ocasionará el desarrollo del presente proyecto, resultaron de relevancia *irrelevante* y *moderada* ya que el proyecto compromete en mínima medida al medio ambiente.

Atmósfera

Los impactos identificados para este componente se encuentran asociados principalmente a la generación de residuos sólidos urbanos, el uso ocasional de embarcaciones para transporte de personas y materiales, así como a las actividades de preparación del sitio, construcción, mantenimiento y operación de la infraestructura turística. No obstante, las emisiones atmosféricas derivadas de estas actividades serán temporales, puntuales y de baja magnitud, debido a que las obras proyectadas son de dimensiones reducidas y no requieren el uso intensivo de maquinaria pesada.

Respecto a los residuos sólidos urbanos, éstos serán separados desde su generación y almacenados temporalmente en recipientes adecuados dentro de la isla, para posteriormente ser trasladados periódicamente a tierra firme, evitando su acumulación y reduciendo la generación de olores o emisiones asociadas a procesos de descomposición. Asimismo, las actividades constructivas se realizarán en horario diurno y por periodos limitados, disminuyendo la generación de ruido y molestias hacia visitantes y fauna presente en el área.

Por lo anterior, los impactos relacionados con la calidad del aire, el confort sonoro y las condiciones microclimáticas del sitio fueron considerados de relevancia *irrelevante*.

Agua

Los principales impactos potenciales sobre este componente se relacionan con la generación de aguas residuales, el consumo de agua para los servicios turísticos y el manejo inadecuado de residuos sólidos. Sin embargo, el proyecto contempla la instalación de un biodigestor con capacidad de 3,000 litros para el tratamiento de las aguas residuales generadas, evitando descargas directas al suelo o al medio marino circundante. Adicionalmente, dicho sistema recibirá mantenimiento periódico para garantizar su correcto funcionamiento durante toda la vida útil del proyecto.

Por otra parte, el abastecimiento de agua para consumo humano continuará realizándose mediante su traslado desde tierra firme, por lo que no se contempla la extracción de agua dentro de la isla. Asimismo, se promoverá el uso eficiente del recurso mediante dispositivos ahorradores y acciones de concientización dirigidas a trabajadores y visitantes.

En cuanto a los residuos sólidos, éstos serán retirados periódicamente de la isla para su reciclaje, aprovechamiento o disposición final en tierra firme, reduciendo significativamente cualquier posibilidad de contaminación sobre las aguas marinas adyacentes. Debido a la implementación de estas medidas, los impactos identificados para este componente fueron valorados como *irrelevantes*.

Suelo

Los posibles efectos sobre el suelo se relacionan principalmente con la generación de residuos sólidos urbanos por parte de visitantes y usuarios de la infraestructura turística existente. Sin embargo, el proyecto contempla un esquema de manejo que incluye la separación de residuos desde su generación, almacenamiento temporal en recipientes adecuados y su traslado periódico a tierra firme para reciclaje, aprovechamiento o disposición final, evitando su acumulación o abandono dentro de la isla.

Por otra parte, las obras proyectadas corresponden a la construcción de un andador y dos miradores sobre áreas que actualmente son utilizadas como senderos de acceso por los visitantes, por lo que no será necesaria la apertura de nuevos caminos ni el uso de maquinaria pesada. Asimismo, los trabajos se realizarán principalmente de forma manual y utilizando materiales acordes con las características del sitio.

Adicionalmente, la instalación de un biodigestor autolimpiable permitirá el adecuado tratamiento de las aguas residuales generadas durante la operación del proyecto, evitando afectaciones al suelo derivadas de descargas inadecuadas. Considerando las características del proyecto y las medidas de manejo propuestas, los impactos identificados para este componente fueron valorados como *moderados.*

Flora

Las actividades del proyecto se desarrollarán principalmente en áreas previamente utilizadas para fines turísticos, por lo que no se prevé una afectación significativa a la cobertura vegetal existente. El andador y los miradores se ubicarán sobre trazos ya utilizados por los visitantes, evitando la apertura de nuevas brechas o senderos que pudieran generar fragmentación adicional de la vegetación presente en la isla.

Asimismo, se implementarán medidas para restringir el tránsito fuera de las áreas autorizadas, prevenir la disposición inadecuada de residuos y evitar cualquier afectación directa a la vegetación existente. De igual manera, quedará prohibida la extracción, poda o remoción de especies vegetales fuera de las estrictamente autorizadas para la ejecución de las obras.

Como medida complementaria, se contempla la reforestación de aproximadamente 800 m² mediante la plantación de 32 individuos de palma de coco (*Cocos nucifera*), contribuyendo al mantenimiento de la cobertura vegetal y al mejoramiento paisajístico del sitio. Por lo anterior, los impactos identificados para este componente fueron considerados principalmente *irrelevantes*.

Fauna

La fauna presente en el sistema ambiental está integrada principalmente por aves marinas y costeras, reptiles terrestres y pequeños vertebrados asociados a ecosistemas insulares y ambientes costeros. Los posibles efectos sobre este componente se relacionan con la presencia temporal de trabajadores y visitantes, así como con el desarrollo de actividades constructivas de pequeña escala.

No obstante, debido a que las obras serán ejecutadas principalmente de forma manual, sobre áreas previamente utilizadas como senderos y sin apertura de nuevos caminos, se espera que las perturbaciones sean temporales y de baja magnitud. Asimismo, se implementarán medidas para evitar afectaciones directas a la fauna, incluyendo la prohibición de captura, manipulación o extracción de ejemplares, así como el adecuado manejo de residuos para evitar modificaciones en los hábitos de alimentación de las especies presentes.

Adicionalmente, la conservación de la cobertura vegetal existente y las acciones de reforestación contribuirán a mantener condiciones adecuadas para el desplazamiento, refugio y alimentación de la fauna asociada al sistema ambiental. En función de ello, los impactos identificados para este componente fueron considerados de relevancia *irrelevante*.

Desarrollo social

La Isla del Coral constituye uno de los principales atractivos turísticos de la región, por lo que el proyecto contribuirá al fortalecimiento de una actividad económica que históricamente ha formado parte de la dinámica social y productiva de las localidades cercanas. La regularización y operación de la

infraestructura existente permitirá mejorar las condiciones de seguridad y servicio para los visitantes, manteniendo la vocación turística del sitio.

Asimismo, las actividades asociadas al proyecto favorecerán la contratación de mano de obra local para trabajos de mantenimiento, transporte de materiales, operación de servicios turísticos y acciones de conservación del sitio. De igual manera, el aprovechamiento de materiales reciclables permitirá generar recursos económicos que serán reinvertidos en actividades de limpieza, mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura existente.

Finalmente, la implementación de medidas para el manejo adecuado de residuos, el tratamiento de aguas residuales mediante un biodigestor autolimpiable y las acciones de reforestación contribuirán al mantenimiento de la calidad paisajística y ambiental de la isla. Por ello, los impactos positivos asociados al empleo, la actividad turística y la calidad del paisaje fueron valorados como *moderados*.

Conclusión

Derivado del análisis antes expuesto y considerando los resultados obtenidos en los capítulos anteriores, se concluye que la construcción del andador y los miradores propuestos, así como la operación y mantenimiento de la infraestructura turística existente en Isla del Coral, no generarán impactos ambientales adversos significativos que comprometan la funcionalidad o estabilidad del sistema ambiental.

Lo anterior se debe a que las obras proyectadas son de escala reducida, se desarrollarán principalmente sobre áreas previamente utilizadas por los visitantes, no contemplan la apertura de nuevos caminos ni el uso de maquinaria pesada, y estarán acompañadas por medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental orientadas a reducir posibles afectaciones sobre los componentes físicos, biológicos y sociales del área.

Asimismo, el proyecto contempla acciones específicas para el adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos generados en la isla, los cuales serán separados, almacenados temporalmente y trasladados periódicamente a tierra firme para su reciclaje, aprovechamiento o disposición final, evitando su acumulación dentro del sitio. De igual manera, se prevé la instalación de un biodigestor autolimpiable para el tratamiento de aguas residuales, minimizando riesgos de contaminación al suelo y al medio marino circundante.

Adicionalmente, las actividades de reforestación contempladas dentro del proyecto contribuirán al mantenimiento de la cobertura vegetal y al mejoramiento paisajístico del área, favoreciendo las condiciones ambientales del sitio y complementando las acciones de conservación implementadas en la isla.

En este sentido, la mayoría de los impactos identificados fueron valorados como irrelevantes o de relevancia moderada, debido a su carácter localizado, temporal y mitigable. Por el contrario, los principales efectos positivos se relacionan con el fortalecimiento de la actividad turística, la generación de beneficios económicos para las localidades cercanas, el mejoramiento de la infraestructura existente y la implementación de medidas que favorecen el manejo adecuado de los recursos naturales presentes en Isla del Coral.

Por lo anterior, se considera que el proyecto es ambientalmente viable, siempre que se cumplan las medidas de prevención, mitigación, compensación y seguimiento ambiental establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

ÍNDICE

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 2
VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas, correctivas o de mitigación enlistadas por etapa del proyecto y por componente ambiental 2
VI.2 Programa de vigilancia ambiental 17
VI.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 18
VI.4 Impactos residuales 18
VI.5 Programa de Reforestación 18

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se puntualizan las medidas preventivas, de mitigación, correctivas o de compensación para los impactos ambientales identificados a partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold (Capítulo V) y de la cartografía ambiental (Capítulo IV). Las medidas que se proponen pretenden minimizar o anular el efecto negativo de los impactos identificados. Las medidas preventivas, de mitigación y correctivas señaladas para el proyecto son específicas para los impactos ambientales que pudieran derivarse de todas las etapas a realizar del proyecto y se sustentan en la premisa de que siempre es mejor no producir los impactos, que establecer medidas correctivas.

A partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold y de la cartografía ambiental se han determinado las medidas preventivas y de mitigación para los casos identificados como impactos ambientales de significancia *irrelevante, moderada y severa*, en las etapas del proyecto. Derivado del análisis anterior, se establecen medidas que se deberán llevar a cabo durante las etapas del proyecto para reducir su participación en los impactos residuales, es decir, en la suma de impactos ambientales que ejercen cada una de las obras, actividades o acciones sobre el área del proyecto, y que en sí mismos y de forma individual se identifican como impactos no significativos, pero su acumulación en tiempo y cantidad representan un impacto significativo de alto riesgo para el equilibrio del ecosistema.

VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas, correctivas o de mitigación enlistadas por etapa del proyecto y por componente ambiental:

A partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold, (Capítulo V) y de la cartografía ambiental se han determinado las medidas preventivas y de mitigación correctivas para los impactos por cada componente.

Tabla VI.1 *Medidas de prevención y/o mitigación a los impactos ambientales por componente ambiental*

ATMOSFERA	
Impacto Ambiental: Calidad de aire, confort sonoro y microclima	
Medida de prevención y/o mitigación	**Parámetro de control (valor)**
Generación de polvos	
*Los trabajos se realizarán por un periodo de 8 meses de labores. *El horario en el que se laborará será diurno de 7:00 a 17:00 hrs, por lo que la presencia de los trabajadores por parte del proyecto será únicamente en ese horario. *No podrá haber circulación del personal fuera de las	**Bitácora de asistencia y horarios** • Supervisión y registro de asistencia y horarios de trabajo

áreas designadas y de uso común.	
Generación de gases de efecto invernadero	
*Todo vehículo y maquinaria manual que utilice gasolina o diésel como combustible y que será utilizado para alguna actividad en particular, y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017. De no cumplir con dichas normas, estos no podrán ser utilizados para ninguna actividad directa o indirecta del proyecto.	**Bitácora de supervisión del mantenimiento vehicular** • Control de mantenimiento de vehículos y maquinaria. • Comprobantes de verificaciones vehiculares en talleres autorizados, cumplir con las normas NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017). • Verificación anual de emisiones de gases de efecto invernadero.
*El uso de sustancias tóxicas como pintura, detergentes, etc. será el mínimo requerido para evitar la contaminación de la atmósfera; así como se dará prioridad al uso de productos biodegradables.	**Bitácora de supervisión de sustancias tóxicas** • Control, manejo, adquisición y disposición de sustancias tóxicas.
*Estará prohibida la quema de vegetación y de los residuos encontrados en el polígono del proyecto para la eliminación de éstos.	**Reglamento e información para el usuario** • Instructivo de seguridad y prevención de accidentes. • Utilización de las instalaciones y prohibición de ciertas actividades. • Adquisición de artículos biodegradables o de bajo impacto ambiental.
*Se recomendará al usuario la mínima generación de RSU, así como la adquisición de artículos biodegradables. Aunque se dé un correcto manejo de los RSU estos seguirán emitiendo gases de efecto invernadero, por lo que, este impacto se considera como residual.	
*Se llevará a cabo la instalación de un biodigestor autolimpiable, en donde las tuberías de descarga de aguas residuales del proyecto serán conectadas y descargadas a estos, minimizando la producción de malos olores y la generación de GEI.	**Bitácora de supervisión del mantenimiento general** • Comprobante de la adquisición del biodigestor. • Anexo fotográfico de la instalación del biodigestor a utilizar. • Ficha técnica del biodigestor a utilizar.
*Se instalará un generador de energía eléctrica solar por medio de paneles, para la producción parcial o de preferencia total de la energía eléctrica que consumirá el proyecto, tomando en cuenta que el consumo eléctrico es un generador de GEI.	**Bitácora de supervisión del consumo eléctrico** • Ficha técnica del sistema de generación de energía eléctrica solar.
* Se pretende hacer una plantación forestal en un área desprovista de vegetación (ver capítulo VI.2) con 32 individuos en 800 m^2 con una especie considerada de gran importancia para este ecosistema como lo es la Palma de Coco *(Cocos Nucifera)* incrementará la	**Programa de Reforestación Activa** • Plantación activa de 800 m^2 con 32 individuos de Palma de Coco *(Cocos Nucifera).*

infiltración de aguas pluviales a los mantos freáticos.	
Contaminación auditiva	
*La emisión de ruido ocasionado por los vehículos automotores y/o maquinaria, deberá cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, de acuerdo a lo descrito en el capítulo III; en el apartado Normas Oficiales Mexicanas vigentes observables para proyecto.	**Bitácora de supervisión del mantenimiento vehicular** • Comprobantes de verificaciones vehiculares en talleres autorizados y cumplir las normas: NOM-080-SEMARNAT-1994. • Control de mantenimiento de vehículos y maquinaria.
*Limitar uso de maquinaria a lo estrictamente necesario.	
*Se evitará en lo mayor posible la generación de ruido excesivo por cualquier fuente de sonido, esto mediante un reglamento establecido para los usuarios.	**Reglamento e información para el usuario** • Utilización de las instalaciones y prohibición de ciertas actividades.
Otras medidas de prevención y/o mitigación	
*Se implementarán tecnologías, equipos, sistemas, entre otros métodos para minimizar el impacto ambiental que producirán las actividades del proyecto. Estas serán: • Iluminación led.	**Bitácora de tecnologías para el ahorro de recursos (Electricidad)** • Fichas técnicas de los equipos y sistemas que serán utilizados para minimizar el impacto ambiental que producirá el proyecto.
*Se llevará a cabo la realización y repartición de un reglamento e información escrita para la concientización y el cuidado de los recursos e instalaciones para el personal y el usuario.	**Reglamento e información para el usuario** • Utilización de las instalaciones y prohibición de ciertas actividades.
AGUA	
Impacto Ambiental: Hidrología (escorrentía/infiltración) y Calidad de agua	
Medida de prevención y/o mitigación	**Parámetro de control (valor)**
Consumo excesivo del agua potable	
*Se implementarán tecnologías, equipos, sistemas, entre otros métodos para minimizar el impacto ambiental que producirán las actividades del proyecto. Estas serán: • Instalación de aparatos sanitarios ahorradores de agua.	**Bitácora de tecnologías para el ahorro de recursos (Agua potable)** • Fichas técnicas de los equipos y sistemas que serán utilizados para minimizar el impacto ambiental que producirá el proyecto. • Anexo fotográfico de su instalación y operación.
*Se llevarán a cabo pruebas para detectar fugas en la instalación hidráulica y mantenimiento de estas.	**Bitácora de supervisión del mantenimiento general** • Control de mantenimiento de instalaciones hidráulicas.
*Se dará mantenimiento a todas las tuberías hidráulicas y en caso de alguna falla se repararán de inmediato.	

*Se promoverá el ahorro de agua entre los ocupantes del proyecto.	**Reglamento e información para el usuario** • Utilización de las instalaciones y prohibición de ciertas actividades. • Anexo fotográfico de instalación de letreros para promover el cuidado de los recursos naturales.
* Se instalarán de letreros para promover el cuidado de los recursos naturales.	
*Se realizará el riego nocturno de la plantación para evitar la evaporación del agua.	**Bitácora de supervisión mantenimiento de áreas verdes** • Control del mantenimiento de la plantación.
Contaminación a los cuerpos de agua subterráneos y superficiales por mala disposición, derrame o descarga de residuos sólidos y líquidos	
*Se dará mantenimiento a todas las tuberías sanitarias y en caso de alguna falla se repararán de inmediato.	**Bitácora de supervisión del mantenimiento general** • Control de mantenimiento de instalaciones sanitarias. • Control de mantenimiento y limpieza general del proyecto. • Comprobante de la adquisición del biodigestor. • Anexo fotográfico de la instalación del biodigestor a utilizar • Ficha técnica del biodigestor a utilizar.
*Se llevará a cabo la instalación de un biodigestor autolimpiable, en donde las tuberías de descarga de aguas residuales del proyecto serán conectadas y descargadas a estos, minimizando la producción de malos olores y la generación de GEI.	
*Se contará con depósitos de basura con tapaderas, resistentes, sellados sin fugas, debidamente rotulados para la separación de los RSU; deberán instalarse en las áreas comunes del proyecto.	**Bitácora de supervisión del manejo de RSU** • Adquisición de 2 botes rotulados (orgánico e inorgánico) con tapadera. • Anexo fotográfico del estado y existencia de los depósitos. • Instructivo y anexo fotográfico para la creación de composta como fertilizante para las áreas verdes y la reforestación. • Anexo fotográfico del uso de artículos y sustancias biodegradables. • Evidencia fotográfica del transporte de residuos. • Adquisición y anexo fotográfico de herramienta y materiales como bolsas de plástico para llevar a cabo las campañas de limpieza.
*Se llevarán a cabo metodologías para la separación, almacenamiento, reutilización y disposición de los RSU (Residuos sólidos urbanos).	
*Se realizarán técnicas para la creación de composta aprovechando los residuos orgánicos como fertilizante.	
*Los residuos reciclables serán trasladados a empresas recicladoras para su reutilización.	
*Se dará prioridad al uso de artículos y sustancias biodegradables.	
*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.	
*Se llevará a cabo la realización y repartición de un reglamento e información escrita para la concientización y el cuidado de los recursos e instalaciones para el	**Reglamento e información para el usuario** • Utilización de las instalaciones y prohibición de

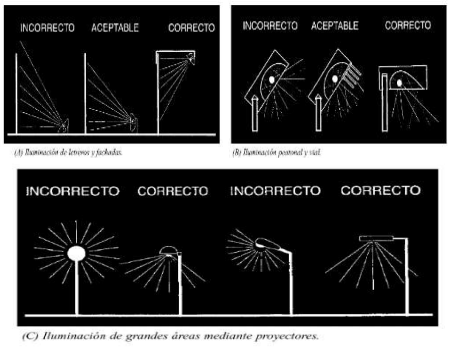
personal y el usuario.	ciertas actividades
*Se tendrá prohibido tirar RSU a la vía pública, predios baldíos, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°).	
Contaminación a los cuerpos de agua subterráneos y superficiales por mala disposición, derrame o descarga de sustancias tóxicas domésticas	
Las sustancias tóxicas que se mencionan son necesarias para la operación y mantenimiento del restaurante y de las instalaciones complementarias como lo son los detergentes, pinturas, solventes u otras sustancias como combustibles y lubricantes que llevan consigo los vehículos propiedad de los usuarios y maquinaria manual. En el proyecto no se almacenarán combustibles ni se dará ningún tipo de servicio mecánico a los vehículos.	
*El uso de sustancias tóxicas como pintura, detergentes, etc. será el mínimo requerido para evitar su almacenamiento en grandes cantidades; se dará prioridad al uso de productos biodegradables.	**Bitácora de supervisión de sustancias tóxicas** • Control, manejo, adquisición y disposición de sustancias tóxicas. • Anexo fotográfico del lugar en donde se encuentran las sustancias tóxicas. • Listado de sustancias tóxicas necesarias para el mantenimiento del proyecto. • Comprobantes de servicio de recolección por parte de empresas recicladoras de sustancias tóxicas (en caso de ser necesario). • Factura de la adquisición de un kit anti-derrames. • Anexo fotográfico del kit-antiderrames. • Instructivo para la correcta utilización del kit anti-derrames.
*Queda prohibido el almacenamiento de combustibles y/o lubricantes.	
*En caso de desechar sustancias tóxicas, serán puestas a disposición a una empresa dedicada al ramo para su correcto reciclamiento.	
*En caso de haber derrame de alguna sustancia, se realizará el retiro inmediato de la sustancia y el suelo natural contaminado; y será contenido para su posterior disposición final a una empresa dedicada al ramo para su correcto reciclamiento. Esto mediante un kit-antiderrames.	
*Disposición de un kit anti-derrames.	
*Los vehículos para el transporte de la maquinaria manual para el mantenimiento del proyecto, tendrán un mantenimiento adecuado, indicado por el fabricante y este se realizará en talleres especializados.	**Bitácora de supervisión del mantenimiento vehicular** • Control de mantenimiento de vehículos marítimos y maquinaria.
*Queda prohibido el mantenimiento de vehículos y maquinaria dentro del Área de Estudio.	
Otras medidas de prevención y/o mitigación	
* Se pretende hacer una plantación forestal en un área desprovista de vegetación (ver capítulo VI.2) con 32 individuos en 800 m^2 con una especie considerada de gran importancia para este ecosistema como lo es la Palma de Coco *(Cocos Nucifera)* incrementará la infiltración de aguas pluviales a los mantos freáticos.	**Programa de Reforestación Activa** • Plantación activa de 800 m^2 con 32 individuos de Palma de Coco *(Cocos Nucifera)*.

Suelo	
Impacto Ambiental: Uso de suelo y Propiedades Fisicoquímicas	
Medida de prevención y/o mitigación	**Parámetro de control (valor)**
Contaminación del suelo por mala disposición, derrame o descarga de residuos sólidos y líquidos	
*Se dará mantenimiento a todas las tuberías y en caso de alguna falla se repararán de inmediato.	**Bitácora de supervisión del mantenimiento general** • Control de mantenimiento de instalaciones sanitarias. • Control de mantenimiento y limpieza general del proyecto. • Comprobante de la adquisición del biodigestor. • Anexo fotográfico de la instalación del biodigestor a utilizar • Ficha técnica del biodigestor a utilizar.
*Se llevará a cabo la instalación de un biodigestor autolimpiable, en donde las tuberías de descarga de aguas residuales del proyecto serán conectadas y descargadas a estos, minimizando la producción de malos olores y la generación de GEI.	
*Se contará con depósitos de basura con tapaderas, resistentes, sellados sin fugas, debidamente rotulados para la separación de los RSU; deberán instalarse en las áreas comunes del proyecto.	**Bitácora de supervisión del manejo de RSU** • Adquisición de 2 botes rotulados (orgánico e inorgánico) con tapadera. • Anexo fotográfico del estado y existencia de los depósitos. • Instructivo y anexo fotográfico para la creación de composta como fertilizante para la reforestación. • Anexo fotográfico del uso de artículos y sustancias biodegradables. • Adquisición y anexo fotográfico de herramienta y materiales como bolsas de plástico para llevar a cabo las campañas de limpieza.
*Se llevarán a cabo metodologías para la separación, almacenamiento, reutilización y disposición de los RSU (Residuos sólidos urbanos).	
*Se realizarán técnicas para la creación de composta aprovechando los residuos orgánicos como fertilizante.	
*Los residuos reciclables serán trasladados a empresas recicladoras para su reutilización.	
*Se dará prioridad al uso de artículos y sustancias biodegradables.	
*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.	
*Se llevará a cabo la realización y repartición de un reglamento e información escrita para la concientización y el cuidado de los recursos e instalaciones para el personal y el usuario.	**Reglamento e información para el usuario** • Utilización de las instalaciones y prohibición de ciertas actividades
*Se tendrá prohibido tirar RSU a la vía pública, predios baldíos, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°).	
Contaminación del suelo por mala disposición, derrame o descarga de sustancias tóxicas domésticas	
Las sustancias tóxicas que se mencionan son necesarias para la operación y mantenimiento del restaurante y de las instalaciones complementarias como detergentes, pinturas, solventes u otras sustancias como combustibles	

y lubricantes que llevan consigo los vehículos propiedad de los usuarios y maquinaria manual. En el proyecto no se almacenarán combustibles ni se dará ningún tipo de servicio mecánico a los vehículos.	
*El uso de sustancias tóxicas como pintura, detergentes, etc. será el mínimo requerido para evitar su almacenamiento en grandes cantidades; se dará prioridad al uso de productos biodegradables.	**Bitácora de supervisión de sustancias tóxicas** • Control, manejo, adquisición y disposición de sustancias tóxicas. • Anexo fotográfico del lugar en donde se encuentran las sustancias tóxicas. • Listado de sustancias tóxicas necesarias para el mantenimiento del proyecto. • Comprobantes de servicio de recolección por parte de empresas recicladoras de sustancias tóxicas (en caso de ser necesario). • Factura de la adquisición de un kit anti-derrames. • Anexo fotográfico del kit-antiderrames. • Instructivo para la correcta utilización del kit anti-derrames.
*Queda prohibido el almacenamiento de combustibles y/o lubricantes.	
*En caso de desechar sustancias tóxicas, serán puestas a disposición a una empresa dedicada al ramo para su correcto reciclamiento.	
*En caso de haber derrame de alguna sustancia, se realizará el retiro inmediato de la sustancia y el suelo natural contaminado; y será contenido para su posterior disposición final a una empresa dedicada al ramo para su correcto reciclamiento. Esto mediante un kit-antiderrames.	
*Disposición de un kit anti-derrames.	
*Los vehículos para el transporte de la maquinaria manual para el mantenimiento del proyecto, tendrán un mantenimiento adecuado, indicado por el fabricante y este se realizará en talleres especializados.	**Bitácora de supervisión del mantenimiento vehicular** • Control de mantenimiento de vehículos marítimos y maquinaria.
Queda prohibido el mantenimiento de vehículos y maquinaria dentro del Área de Estudio.	
Otras medidas de prevención y/o mitigación	
* Se pretende hacer una plantación forestal en un área desprovista de vegetación (ver capítulo VI.2) con 32 individuos en 800 m^2 con una especie considerada de gran importancia para este ecosistema como lo es la Palma de Coco *(Cocos Nucifera)* incrementará la infiltración de aguas pluviales a los mantos freáticos.	**Programa de Reforestación Activa** Plantación activa de 800 m^2 con 32 individuos de Palma de Coco *(Cocos Nucifera)*.
FLORA	
Impacto Ambiental: Cobertura vegetal, Diversidad y Densidad	
Medida de prevención y/o mitigación	**Parámetro de control (valor)**
Afectación directa a la flora	
* Se pretende hacer una plantación forestal en un área desprovista de vegetación (ver capítulo VI.2) con 32 individuos en 800 m^2 con una especie considerada de gran importancia para este ecosistema como lo es la Palma de Coco *(Cocos Nucifera)* incrementará la	**Programa de Reforestación Activa** Plantación activa de 800 m^2 con 32 individuos de Palma de Coco *(Cocos Nucifera)*.

infiltración de aguas pluviales a los mantos freáticos.	
*No se permitirá la extracción de especies de vegetales de áreas colindantes con el predio.	**Reglamento e información para el usuario** • Utilización de las instalaciones y prohibición de ciertas actividades
*Se tendrá prohibido circular en áreas fuera a las correspondientes con el proyecto en donde se pueda afectar a la flora	
Afectación a la flora por mala disposición, derrame o descarga de residuos sólidos y líquidos	
*Se dará mantenimiento a todas las tuberías sanitarias y en caso de alguna falla se repararán de inmediato.	**Bitácora de supervisión del mantenimiento general** • Control de mantenimiento de instalaciones sanitarias. • Control de mantenimiento y limpieza general del proyecto. • Comprobante de la adquisición del biodigestor. • Anexo fotográfico de la instalación del biodigestor a utilizar • Ficha técnica del biodigestor a utilizar.
*Se llevará a cabo la instalación de un biodigestor autolimpiable, en donde las tuberías de descarga de aguas residuales del proyecto serán conectadas y descargadas a estos, minimizando la producción de malos olores y la generación de GEI.	
*Se contará con depósitos de basura con tapaderas, resistentes, sellados sin fugas, debidamente rotulados para la separación de los RSU; deberán instalarse en las áreas comunes del proyecto.	**Bitácora de supervisión del manejo de RSU** • Adquisición de 2 botes rotulados (orgánicos e inorgánicos) con tapadera. • Anexo fotográfico del estado y existencia de los depósitos. • Instructivo y anexo fotográfico para la creación de composta como fertilizante para las áreas verdes y la reforestación. • Anexo fotográfico del uso de artículos y sustancias biodegradables. • Adquisición y anexo fotográfico de herramienta y materiales como bolsas de plástico para llevar a cabo las campañas de limpieza.
*Se llevarán a cabo metodologías para la separación, almacenamiento, reutilización y disposición de los RSU (Residuos sólidos urbanos).	
*Se realizarán técnicas para la creación de composta aprovechando los residuos orgánicos como fertilizante.	
*Los residuos reciclables serán trasladados a empresas recicladoras para su reutilización.	
*Se dará prioridad al uso de artículos y sustancias biodegradables.	
*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.	
*Se llevará a cabo la realización y repartición de un reglamento e información escrita para la concientización y el cuidado de los recursos e instalaciones para el personal y el usuario.	**Reglamento e información para el usuario** • Utilización de las instalaciones y prohibición de ciertas actividades
*Se tendrá prohibido tirar RSU a la vía pública, predios baldíos, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°).	

Afectación a la flora por mala disposición, derrame o descarga de sustancias tóxicas domésticas	
Las sustancias tóxicas que se mencionan son necesarias para la operación y mantenimiento del restaurante y de las instalaciones complementarias como detergentes, pinturas, solventes u otras sustancias como combustibles y lubricantes que llevan consigo los vehículos propiedad de los usuarios y maquinaria manual. En el proyecto no se almacenarán combustibles ni se dará ningún tipo de servicio mecánico a los vehículos.	
*El uso de sustancias tóxicas como pintura, detergentes, etc. será el mínimo requerido para evitar su almacenamiento en grandes cantidades; se dará prioridad al uso de productos biodegradables.	**Bitácora de supervisión de sustancias tóxicas** • Control, manejo, adquisición y disposición de sustancias tóxicas. • Anexo fotográfico del lugar en donde se encuentran las sustancias tóxicas. • Listado de sustancias tóxicas necesarias para el mantenimiento del proyecto. • Comprobantes de servicio de recolección por parte de empresas recicladoras de sustancias tóxicas (en caso de ser necesario). • Factura de la adquisición de un kit anti-derrames. • Anexo fotográfico del kit-antiderrames. • Instructivo para la correcta utilización del kit anti-derrames.
*Queda prohibido el almacenamiento de combustibles y/o lubricantes.	
*En caso de desechar sustancias tóxicas, serán puestas a disposición a una empresa dedicada al ramo para su correcto reciclamiento.	
*En caso de haber derrame de alguna sustancia, se realizará el retiro inmediato de la sustancia y el suelo natural contaminado; y será contenido para su posterior disposición final a una empresa dedicada al ramo para su correcto reciclamiento. Esto mediante un kit-antiderrames.	
*Disposición de un kit anti-derrames.	
*Los vehículos para el transporte de la maquinaria manual para el mantenimiento del proyecto, tendrán un mantenimiento adecuado, indicado por el fabricante y este se realizará en talleres especializados.	**Bitácora de supervisión del mantenimiento vehicular** • Control de mantenimiento de vehículos marítimos y maquinaria.
Queda prohibido el mantenimiento de vehículos y maquinaria dentro del Área de Estudio.	
FAUNA	
Impacto Ambiental: Diversidad, Densidad y Hábitat	
Medida de prevención y/o mitigación	**Parámetro de control (valor)**
Afectación directa a la fauna	
*Queda estrictamente prohibida la extracción, molestia o caza de especies de fauna, dentro o en áreas colindantes con el predio.	**Reglamento e información para el usuario** • Utilización de las instalaciones y prohibición de ciertas actividades.
*Se tendrá prohibido circular en áreas fuera a las correspondientes con el proyecto en donde se pueda afectar a la flora y fauna.	
*En caso de detectar algún ejemplar de fauna con	

alguna discapacidad o que no se pueda ahuyentar con facilidad, se dará aviso a las autoridades competentes (PROFEPA y SEMARNAT) para que se hagan cargo de la situación.	
Contaminación lumínica	
*Se instalarán mecanismos de control para regular la intensidad y orientación del alumbrado. Las fuentes de iluminación se colocarán considerando las posiciones correctas de funcionamiento de las fuentes de luz según Herranz, 2002.  **Ilustración 1.** Posiciones correctas de funcionamiento de las fuentes de luz.	**Reglamento e información para el usuario** • Utilización de las instalaciones y prohibición de ciertas actividades.
*Apagar luminarias no esenciales a partir de las 21:00 horas, especialmente las orientadas hacia el mar.	
Contaminación auditiva	
*La emisión de ruido ocasionado por los vehículos automotores y/o maquinaria, deberá cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, de acuerdo a lo descrito en el capítulo III; en el apartado Normas Oficiales Mexicanas vigentes observables para proyecto.	**Bitácora de supervisión del mantenimiento vehicular** • Comprobantes de verificaciones vehiculares en talleres autorizados y cumplir las normas: NOM-080-SEMARNAT-1994. • Control de mantenimiento de vehículos y maquinaria.
*Limitar uso de maquinaria a lo estrictamente necesario.	
*Se evitará en lo mayor posible la generación de ruido excesivo por cualquier fuente de sonido, esto mediante un reglamento establecido para los usuarios.	**Reglamento e información para el usuario** • Utilización de las instalaciones y prohibición de ciertas actividades.
Afectación a la fauna por mala disposición, derrame o descarga de residuos sólidos y líquidos	
*Se dará mantenimiento a todas las tuberías y en caso de alguna falla se repararán de inmediato.	**Bitácora de supervisión del mantenimiento general** • Control de mantenimiento de instalaciones sanitarias. • Control de mantenimiento y limpieza general del proyecto.
*Se llevará a cabo la instalación de un biodigestor autolimpiable, en donde las tuberías de descarga de aguas residuales del proyecto serán conectadas y descargadas a estos, minimizando la producción de	

malos olores y la generación de GEI.	• Comprobante de la adquisición del biodigestor. • Anexo fotográfico de la instalación del biodigestor a utilizar. • Ficha técnica del biodigestor a utilizar.
*Se contará con depósitos de basura con tapaderas, resistentes, sellados sin fugas, debidamente rotulados para la separación de los RSU; deberán instalarse en las áreas comunes del proyecto.	**Bitácora de supervisión del manejo de RSU** • Adquisición de 2 botes rotulados (orgánico e inorgánico) con tapadera. • Anexo fotográfico del estado y existencia de los depósitos. • Instructivo y anexo fotográfico para la creación de composta como fertilizante para las áreas verdes y la reforestación. • Anexo fotográfico del uso de artículos y sustancias biodegradables. • Adquisición y anexo fotográfico de herramienta y materiales como bolsas de plástico para llevar a cabo las campañas de limpieza.
*Se llevarán a cabo metodologías para la separación, almacenamiento, reutilización y disposición de los RSU (Residuos sólidos urbanos).	
*Se realizarán técnicas para la creación de composta aprovechando los residuos orgánicos como fertilizante.	
*Los residuos reciclables serán trasladados a empresas recicladoras para su reutilización.	
*Se dará prioridad al uso de artículos y sustancias biodegradables.	
*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.	
*Se llevará a cabo la realización y repartición de un reglamento e información escrita para la concientización y el cuidado de los recursos e instalaciones para el personal y el usuario.	**Reglamento e información para el usuario** • Utilización de las instalaciones y prohibición de ciertas actividades
*Se tendrá prohibido tirar RSU a la vía pública, predios baldíos, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°).	
Afectación a la fauna por mala disposición, derrame o descarga de sustancias tóxicas domésticas	
Las sustancias tóxicas que se mencionan son necesarias para la operación y mantenimiento del restaurante y de las instalaciones complementarias como detergentes, pinturas, solventes u otras sustancias como combustibles y lubricantes que llevan consigo los vehículos propiedad de los usuarios y maquinaria manual. En el proyecto no se almacenarán combustibles ni se dará ningún tipo de servicio mecánico a los vehículos.	
*El uso de sustancias tóxicas como pintura, detergentes, etc. será el mínimo requerido para evitar su almacenamiento en grandes cantidades; se dará prioridad al uso de productos biodegradables.	**Bitácora de supervisión de sustancias tóxicas** • Control, manejo, adquisición y disposición de sustancias tóxicas. • Anexo fotográfico del lugar en donde se encuentran las sustancias tóxicas.
*Queda prohibido el almacenamiento de combustibles y/o lubricantes.	

*En caso de desechar sustancias tóxicas, serán puestas a disposición a una empresa dedicada al ramo para su correcto reciclamiento.	• Listado de sustancias tóxicas necesarias para el mantenimiento del proyecto. • Comprobantes de servicio de recolección por parte de empresas recicladoras de sustancias tóxicas (en caso de ser necesario). • Factura de la adquisición de un kit anti-derrames. • Anexo fotográfico del kit-antiderrames. • Instructivo para la correcta utilización del kit anti-derrames.
*En caso de haber derrame de alguna sustancia, se realizará el retiro inmediato de la sustancia y el suelo natural contaminado; y será contenido para su posterior disposición final a una empresa dedicada al ramo para su correcto reciclamiento. Esto mediante un kit-antiderrames.	
*Disposición de un kit anti-derrames.	
*Los vehículos para el transporte de la maquinaria manual para el mantenimiento del proyecto, tendrán un mantenimiento adecuado, indicado por el fabricante y este se realizará en talleres especializados.	**Bitácora de supervisión del mantenimiento vehicular** • Control de mantenimiento de vehículos marítimos y maquinaria.
Queda prohibido el mantenimiento de vehículos y maquinaria dentro del Área de Estudio.	
Otras medidas de prevención y/o mitigación	
* Se pretende hacer una plantación forestal en un área desprovista de vegetación (ver capítulo VI.2) con 32 individuos en 800 m^2 con una especie considerada de gran importancia para este ecosistema como lo es la Palma de Coco *(Cocos Nucifera)* incrementará la infiltración de aguas pluviales a los mantos freáticos.	**Programa de Reforestación Activa** Plantación activa de 800 m^2 con 32 individuos de Palma de Coco *(Cocos Nucifera)*.
DESARROLLO SOCIAL	
Impacto Ambiental: Calidad paisajística	
Medida de prevención y/o mitigación	**Parámetro de control (valor)**
* Se pretende hacer una plantación forestal en un área desprovista de vegetación (ver capítulo VI.2) con 32 individuos en 800 m^2 con una especie considerada de gran importancia para este ecosistema como lo es la Palma de Coco *(Cocos Nucifera)* incrementará la infiltración de aguas pluviales a los mantos freáticos.	**Programa de Reforestación Activa** Plantación activa de 800 m^2 con 32 individuos de Palma de Coco *(Cocos Nucifera)*.
*En general para todas las actividades del proyecto se estará contratando personal que habita en la zona del proyecto y se invirtió e invertirá en materiales y equipos adquiridos en la misma región; por lo cual, se contribuye al desarrollo de la economía local	

Medidas especiales de prevención y mitigación enfocadas en la protección de fauna

Perturbación del proceso de anidación de la tortuga marina y afectación a nidos, en un caso extraordinario de la presencia de un ejemplar.

Existe la posibilidad de llegada de alguna tortuga para desovar; sin embargo, como se ha venido mencionando a lo largo de este estudio, la playa en el sitio del proyecto no es considerada como de arribo de tortugas significativo. Durante el uso de la playa existe la posibilidad de llegada de alguna tortuga para desovar que pudiera ser perturbada por las actividades humanas; se puede afectar el nido de la tortuga u otra especie de fauna como aves principalmente por excavaciones y compactaciones múltiples (manuales) dadas por el tránsito peatonal y juegos playeros.

Por otra parte, cabe destacar que la playa de la Isla del Coral, no se encuentra catalogada como una Playa Santuario para la anidación de tortugas marinas, según la SEMARNAT; sin embargo, en cualquier playa existe la posibilidad del arribo de alguna tortuga para desovar y pudiera ser perturbada por las actividades humanas, como la afectación del nido de la tortuga, principalmente por robo de huevos, excavaciones y compactaciones múltiples dadas por el tránsito peatonal, entre otras actividades. Por ello, a continuación, se presentan algunas medidas enfocadas a la conservación y protección de la tortuga y fauna marina:

Medidas:

1. Se tendrá prohibido la colecta, captura o caza de cualquier especie.

2. Se instalarán mecanismos de control para regular la intensidad y orientación del alumbrado. Las fuentes de iluminación se colocarán considerando las posiciones correctas de funcionamiento de las fuentes de luz según Herranz, 2002.

3. No se realizarán obras constructivas que puedan fungir como barreras físicas en la playa.

4. Aunque las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción serán hasta las 17:00 horas, para la operación y mantenimiento se orientarán los tipos de iluminación que se instalen cerca de la playa, de tal forma que su flujo luminoso se dirija hacia abajo y fuera de la playa, utilizando alguna de las siguientes medidas de mitigación del impacto: I) luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas; II) focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente; III) fuentes de luz de coloración amarillo o rojo puro, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.

5. Se mantendrá la Zona Federal Marítimo Terrestre y todo el predio del proyecto libre de plásticos y otros residuos sólidos urbanos.

6. Se apoyará en la difusión de las buenas prácticas enfocadas a la conservación y protección de las tortugas y fauna marina, con la instalación de letreros en la zona, y contribuir con apoyo económico o en especie al campamento tortuguero más cercano al proyecto, el **Campamento Tortuguero "El Naranjo",** que se encuentra en la Playa El Naranjo en el municipio de Compostela, mismos que se muestran a continuación:





7. Se dará aviso al campamento tortuguero en caso de avistamiento o anidación de alguna tortuga en las inmediaciones del proyecto.

8. En caso de presencia de tortuga en las inmediaciones del proyecto se acordonará el nido, se protegerá la tortuga, se dará aviso al campamento tortuguero; de igual manera se le tomará fotografías y los datos para anexarla a la bitácora de observación y a la bitácora fotográfica.

9. Se llevará a cabo limpieza continua del espacio de suelo natural sin afectación de vegetación nativa.

10. Se llevan a cabo y difunden acciones de limpieza continua de playas.

Campamento tortuguero El Naranjo

El campamento tortuguero El Naranjo es uno de los centros de conservación más importantes de la Riviera Nayarit, donde se realizan actividades continuas de protección y preservación de las tortugas marinas bajo la operación de la asociación Grupos Ecologistas de Nayarit, A.C.. Dicho campamento se encuentra ubicado en la Playa El Naranjo, en el municipio de Compostela, Nayarit, y es el punto técnico estratégico más cercano a la zona costera de la Bahía de Jaltemba, donde se reporta de forma predominante la presencia y arribo de la Tortuga Golfina (Lepidochelys olivacea).

Datos históricos de monitoreo validados por la organización indican que el campamento recibe y resguarda nidos de tortugas marinas rescatados a lo largo de la franja costera que abarca Playa El Naranjo, la zona hotelera de Rincón de Guayabitos y la Playa de La Peñita de Jaltemba. El campamento cuenta con un registro sistemático de datos recopilados en sus temporadas operativas (incluyendo nidos protegidos, huevos sembrados y crías liberadas al mar).

Actividades de protección y conservación que se realizan:

a) La operación técnica del Campamento Tortuguero El Naranjo.
b) El manejo especializado en sitio de ejemplares de tortugas marinas en sus distintas etapas de desarrollo.
c) La realización de recorridos de patrullaje nocturno a lo largo de la línea de costa de Playa El Naranjo para la detección de hembras anidadoras.
d) El establecimiento y mantenimiento del corral de incubación aérea y la caseta de protección de nidadas.
e) La protección directa en playa de las hembras anidadoras contra la caza furtiva o el acoso turístico.
f) La toma de datos morfológicos de las hembras (medidas de caparazón, peso aproximado y registro de marcas).
g) El traslado inmediato de los huevos recolectados y su trasplante controlado al corral o vivero de incubación.
h) El monitoreo diario de la incubación y la revisión técnica de las crías durante su eclosión.
i) La liberación ordenada de crías al mar en diferentes puntos estratégicos de la playa para garantizar su sobrevivencia.
j) La limpieza y apertura post-eclosión de los nidos para determinar el porcentaje de éxito reproductivo.
k) La toma de datos sobre parámetros ambientales de la playa (humedad y clima).
l) El monitoreo constante de la temperatura del vivero para controlar la proporción de sexos de las crías.
m) La toma de registros térmicos internos en nidos testigos seleccionados.

Todo lo anterior se ejecuta en apego a los lineamientos federales de protección ambiental vigentes en México, operando bajo los esquemas de certificación de la PROFEPA y las regulaciones aplicables de la SEMARNAT (conforme a la NOM-162-SEMARNAT-2012 que rige las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de tortugas marinas en sus hábitats de anidación).

A continuación, se muestran imágenes de algunas de las actividades de liberación de tortugas marinas realizadas en el campamento.



Imagen VI.1 *Fotografías de actividades de liberación de tortugas marinas realizadas en el campamento.*

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

La sistematización del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio más la imposición de condicionantes en caso de obtener la autorización correspondiente, se integrará

en lo que se denomina **Programa de Vigilancia Ambiental** (***Anexo VIII.1***), y que se presentarán de manera anual ante la Secretaría.

VI.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

No aplica.

VI.4 Impactos residuales

Se considera un Impacto Ambiental Residual a todo aquel impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. Una vez realizado el análisis de los impactos generados por las obras y actividades motivo de la presente MIA-P, se pueden considerar como impactos residuales a las obras o construcciones dentro del polígono y a la generación de RSU, ya que estos impactos perdurarán más tiempo que la vida útil del proyecto, los demás impactos por generar, se pueden disminuir o mitigar de manera efectiva aplicando las medidas propuestas.

VI.5 Programa de Reforestación

Considerando el fundamento legal con lo establecido en los artículos 14, 15, 16, 17 y 39 de la LFRA, y que dicha medida de compensación sea tangible y cuantificable, se ha optado por la realización de un **Programa de Reforestación**, con especies nativas que cuenten con características restauradoras de las condiciones del medio ambiente.

El artículo 17 de la LFRA indica que la compensación se deberá hacer en el ecosistema o región ecológica donde se hubiese ocasionado el daño, además, en cumplimiento puntual a lo referido en el artículo antes mencionado, con el objetivo de aportar un beneficio ambiental al sitio o región donde se llevó a cabo el daño, se propone lo siguiente:

Se llevará a cabo una plantación mediante una estrategia de restauración activa, la cual consiste en la intervención humana directa para favorecer la recuperación y fortalecimiento de la cobertura vegetal del sitio. Esta acción contempla la plantación de individuos de palma de coco (*Cocos nucifera*), especie característica de ambientes costeros tropicales y con adecuada adaptación a las condiciones ambientales de la región.

La implementación de esta medida permitirá incrementar la cobertura vegetal, mejorar las condiciones paisajísticas del entorno y favorecer la generación de servicios ambientales asociados a la protección del suelo, regulación microclimática y conservación de la estructura natural del ecosistema insular. Para asegurar el establecimiento adecuado de los individuos, se llevarán a cabo actividades de mantenimiento y monitoreo durante las etapas posteriores a la plantación, con el objetivo de garantizar el mayor porcentaje de supervivencia posible.

Tabla VI.2 *Coordenadas polígono 1 área de Reforestación*

Coordenadas área reforestación	
UTM WGS84 13Q	
X	**Y**
471753.60	2327373.58
471758.48	2327367.24
471803.45	2327451.19
471810.58	2327445.68
Superficie (m^2)	**800.00**

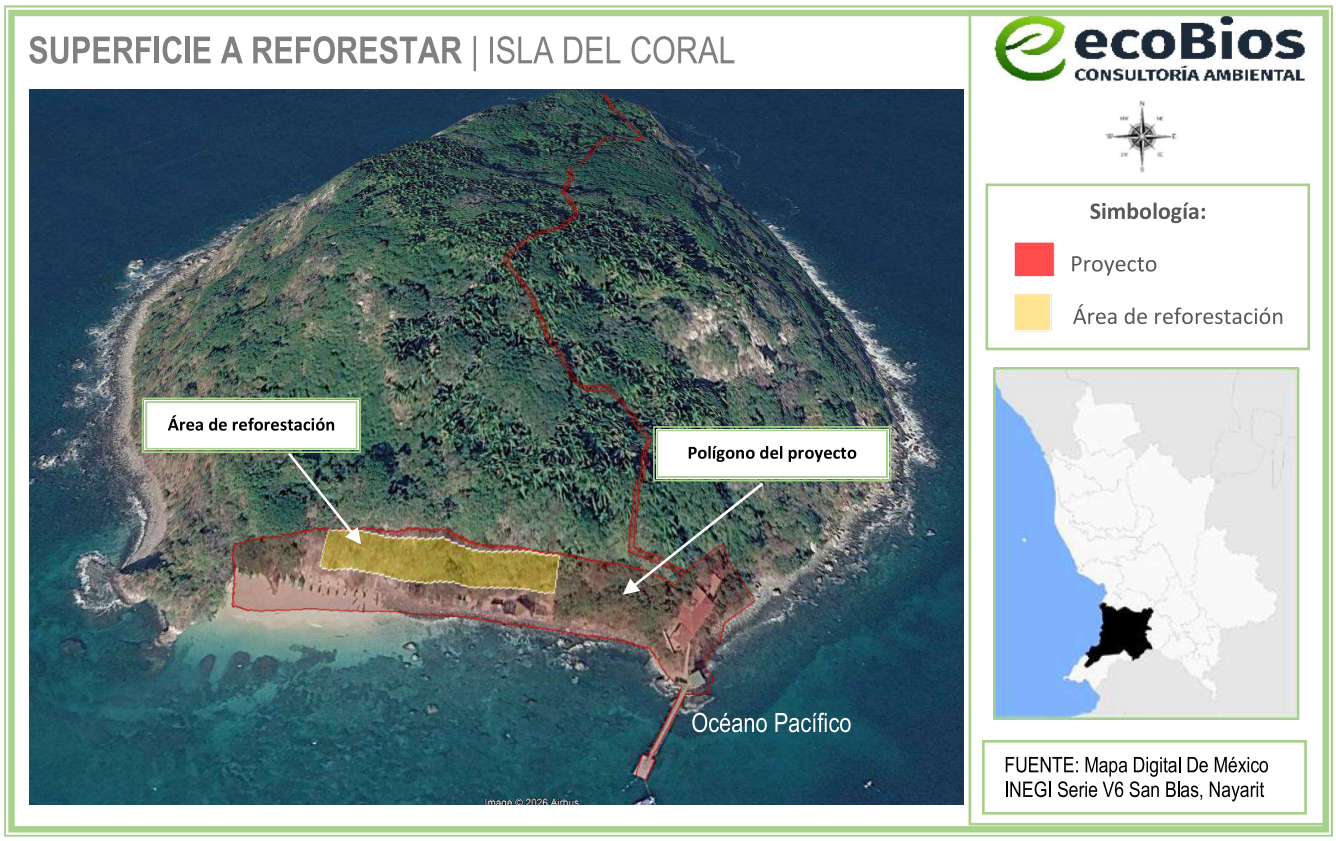


Figura VI.1 *Ubicación satelital del proyecto y del área donde se realizará la reforestación*

Ésta será dentro del polígono del proyecto, en una superficie de 800.00 m^2 (32 individuos) con una especie considerada de gran importancia para este ecosistema como lo es la Palma de Coco (*Cocos nucifera*) (ver **Figura VI.1**).

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos
Palma de Coco	*Cocos nucifera*	32

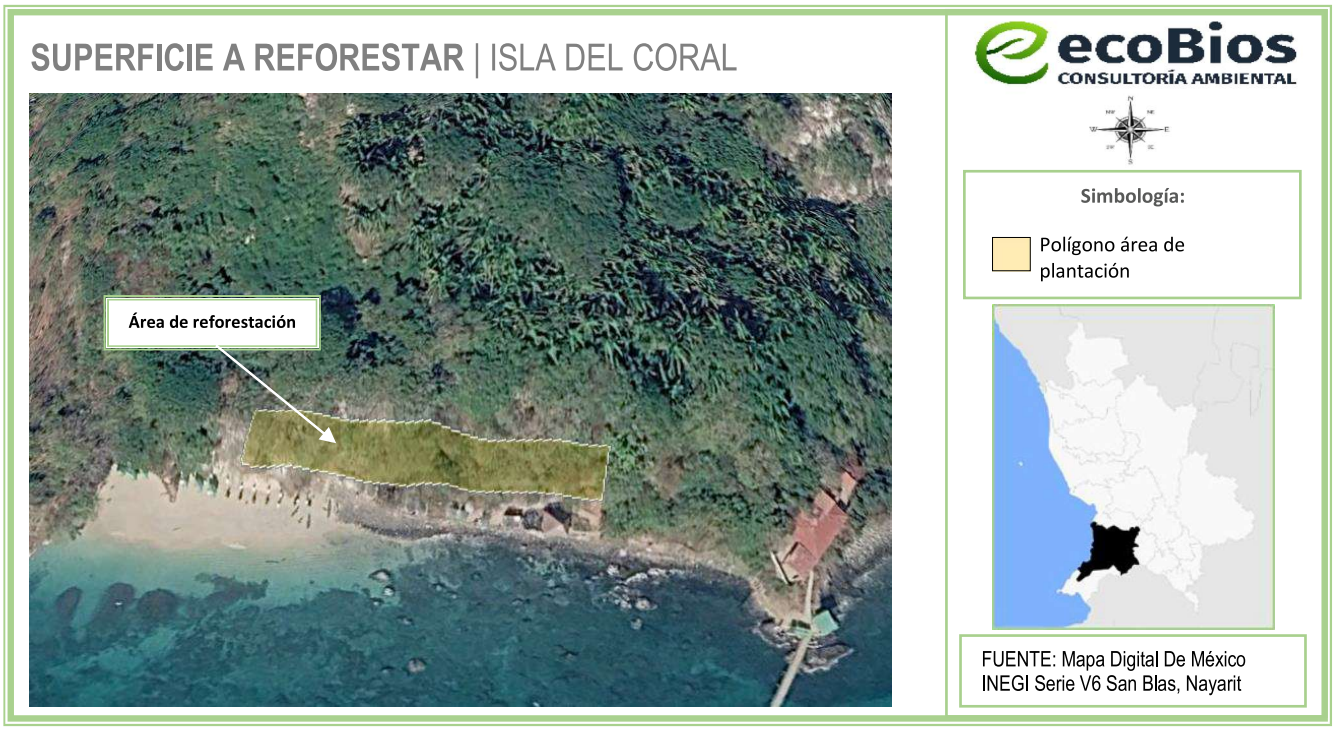


Figura VI.2 *Ubicación satelital del área donde se realizará la reforestación*

Ficha técnica de las especies consideradas



Cocos nucifera

Palma de coco

Orden: Arecales

Familia: Arecaceae

Categoría NOM-059-2010: No aplica

Forma de vida: Palma

Descripción: Palma de porte mediano a alto que puede alcanzar entre 10 y 30 m de altura, con tronco único, delgado y generalmente curvado, de aproximadamente 30 a 50 cm de diámetro. Presenta una corona formada por numerosas hojas pinnadas de gran tamaño, de hasta 5 m de longitud, compuestas por foliolos lineares de color verde brillante. Las inflorescencias son ramificadas y se desarrollan entre las hojas, produciendo flores masculinas y femeninas en la misma planta. El fruto es una drupa grande conocida como coco, de forma ovoide, con una cubierta fibrosa

externa y una semilla con abundante endospermo líquido y sólido. La polinización puede realizarse mediante viento e insectos.

Hábitat: Especie ampliamente distribuida en regiones tropicales y subtropicales del mundo, asociada principalmente a ambientes costeros, playas arenosas, dunas y zonas cercanas al nivel del mar. Presenta alta tolerancia a condiciones de salinidad, exposición solar intensa y suelos arenosos con buen drenaje. Debido a su adaptación a ambientes costeros, forma parte característica del paisaje de zonas tropicales y constituye una especie de importancia ecológica, paisajística y económica.

Reforestación. Especie utilizada ampliamente en programas de restauración, rehabilitación y establecimiento de cobertura vegetal en zonas costeras debido a su adaptación a condiciones ambientales extremas, su resistencia a la salinidad y su capacidad para contribuir a la estabilización del suelo. Su establecimiento favorece la recuperación paisajística de áreas intervenidas y el mantenimiento de servicios ambientales asociados a los ecosistemas costeros.

Tolerante a 1. Alta exposición solar. 2. Ambientes con influencia salina. 3. Suelos arenosos y con baja disponibilidad de nutrientes. 4. Vientos fuertes y condiciones propias de zonas costeras.

Obtención de las plantas

Los ejemplares estarán en etapa juvenil, que tengan seis meses de edad, que es cuando es el punto óptimo donde las plantas están listas para la siembra directa o a raíz desnuda (Carlson, 2004).

Se deben elegir las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Aunque las características físicas dependerán de la especie, existen criterios generales que indican buena calidad en las plantas. La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase, el diámetro basal del tallo deberá ser ≥ 0.25 cm, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos ¼ parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del transporte de las plantas.

Es importante considerar que la compra de éstas se realizará por máximo una semana antes de que vayan a ser plantadas, para evitar el estrés al ejemplar y garantizar mayor sobrevivencia. Las especies a plantar serán obtenidas a partir de viveros de la región, con el objeto de no estresar a la planta con el cambio de clima al momento de ser plantada.

El **transporte de la planta**, debe ser en vehículo de doble rodado y cobertura con lona, además con diferentes compartimientos para evitar el estrés de las plantas durante el traslado que debe llevarse a cabo en menos de 3 horas. Dicho lo anterior, la compra de los individuos se realizará en un vivero cercano al polígono de plantación y que tenga disponible las especies requeridas. Para evitar que los costos se eleven demasiado, el traslado no debe ser superior a 50-60 Km del vivero.

Climograma

Considerando la ubicación del sitio a reforestar (Isla del Coral) y realizando el cálculo de la evapotranspiración por medio del segundo método de Thornthwaite, se obtuvo que la evapotranspiración en la zona no sobrepasa los 21 cm, por lo que la humedad en el suelo se conserva en gran medida, lo que las convierte en tierras fértiles para el cultivo o plantaciones.

La época de lluvias comienza a finales de mayo hasta principios de octubre, siendo septiembre el mes que presenta mayor precipitación.

Se recomienda realizar la plantación en temporada de lluvias, por lo tanto, será en los meses de junio y julio, esto con el objeto de evitar en la medida de lo posible el gasto de agua en riego. Aunado a que con la plantación de Palma de Coco, especie nativa de la Región, el mantenimiento (riego) de éste no será tan estricto.

La plantación se constituirá por medio de terrazas individuales, tal y como se contempla en el Manual de Obras y Prácticas de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales de la Comisión Nacional Forestal.

El principal objetivo de las terrazas individuales es capturar agua de los escurrimientos superficiales para aumentar la humedad disponible para las plantas.

Materiales y equipo para la plantación

Tabla VI.3. *Materiales y equipo para la plantación*

○ Pala	○ GPS
○ Cintra métrica	○ Sustrato (mezcla previa elaborada con insumos de abono, enraizante, insecticidas y sustrato)
○ Barras	○ Camioneta Pick-Up
○ Machetes	○ Cámara fotográfica
○ Guantes	○ Hojas de registro
○ Estacas	○ Plumas o lápices
○ Cuerda	○ Listones de color llamativo
○ Carretilla	○ Malla

Procedimiento

Una vez localizada el área de plantación, ésta será delimitada y marcada para garantizar su sobrevivencia, después se procede con la preparación del sitio.

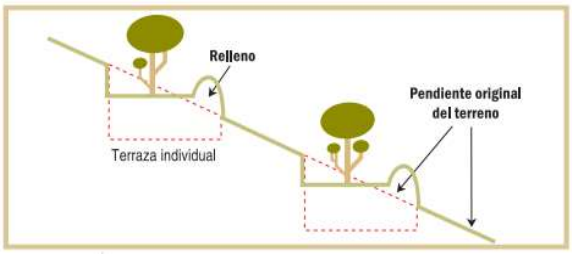
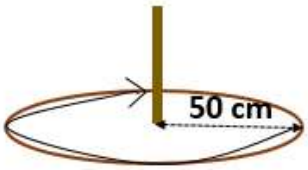
Preparación del terreno

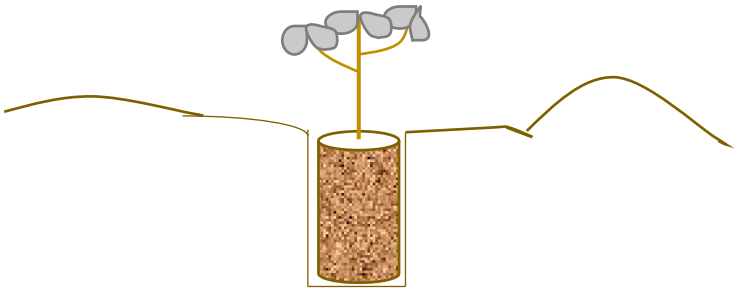
Si se realiza una plantación en un sitio con mucha maleza, el ejemplar que se vaya a plantar no podrá tener un buen desarrollo, ya que tendrá que luchar por los recursos de nutrimentos, hídricos, así como de radiación solar.

Plantación

Una vez que se tiene preparado el terreno, se procede a la marcación de los puntos donde se plantarán cada uno de los ejemplares, ésta puede realizarse con la ayuda de estacas. La marcación de cada punto será a una distancia de 5 m por cada árbol.

Tabla VI.4 *Procedimiento para la plantación*

1er paso	Las terrazas individuales se deben alinear en curvas a nivel y separarse de acuerdo con la pendiente y densidad de plantas que requiere cada especie  ***Ilustración 1.*** *Sección transversal de terrazas individuales*
2ndo paso	Se marca el área de la terraza, debe tener como mínimo 1 metro de diámetro y al menos 10 cm de profundidad de corte. (Método opcional de trazado de la terraza: posicionar una estaca en el centro donde irá el ejemplar y con una cuerda de 50 cm de largo realizar un círculo alrededor de ésta) (Ver Ilustración 2).  ***Ilustración 2.*** *Método de delimitación de la terraza individual*
3er paso	Se excava el suelo formando una terraza como se muestra en la Ilustración del paso 1, de tal manera que la terraza pueda almacenar un espejo de agua de 10 cm y el piso de la misma quede a contracorriente.

4to paso	La apertura de la cepa para plantar el ejemplar se realizará de acuerdo con el diámetro del cepellón, la profundidad deberá ser en función al tamaño de la raíz que tenga el ejemplar, de tal manera que éste quede justo a la altura de la superficie, esto con el objeto de garantizar el mejor desarrollo de la raíz. Se integrará en las cepas una porción de sustrato, para garantizar el crecimiento y sobrevivencia de la planta.  ***Ilustración 3.*** *Apertura de cepa para plantación* Se debe cuidar que durante la plantación y una vez que se remueve la bolsa que contiene la planta, a la raíz del ejemplar no le entre mucho oxígeno, para evitar que se muera y al igual, garantizar su sobrevivencia. También es importante revisar que las raíces no estén enredadas; en caso de que así se encuentren, se deberá cortar el fondo de la bolsa con dos cortes laterales, en el sentido de la costura de la bolsa, ya sea con una navaja o con cúter. Se debe agregar el sustrato correspondiente (mezcla previa elaborada con insumos de abono, enraizante, insecticidas y sustrato) para garantizar aún más el crecimiento de la planta.
5to paso	Con el producto de la excavación se construye un bordo aguas abajo, en forma de media luna, para conducir los escurrimientos hacia las demás terrazas de las curvas de nivel aguas abajo (como se muestra en la **Ilustración 1** del paso 1). El bordo se compacta y suaviza para proporcionar estabilidad y facilitar la instalación de vegetación arriba del mismo.  ***Ilustración 4.*** *Ejemplo de Terraza Individual*
6to paso	La siguiente terraza se excava a la distancia prevista para la plantación (3 m), procurando que su arreglo sea en "tresbolillo" (Ver **Ilustración 5**).

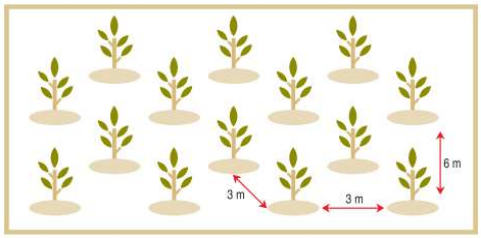


Ilustración 5. *Plantación con arreglo "tresbolillo"*

Mantenimiento

Se deberá dar un mantenimiento continuo durante 1 año mediante riego, además se verificará las condiciones del individuo, que éste no tenga algún tipo de plaga o que hayan crecido algún tipo de planta invasora que impida su crecimiento, además se deberá remover los residuos sólidos urbanos que pudieran haberse acumulado.

Monitoreo

A partir de que se realice la plantación, se comenzará la toma de evidencia fotográfica de las actividades que se efectúen, relacionadas con el presente estudio, se deberá llevar a cabo por un máximo de 1 año en lo que la planta toma la fuerza necesaria para poder subsistir de manera autónoma.

Se realizarán recorridos mensuales para la toma de evidencia fotográfica y el mantenimiento de la plantación, hasta que se considere que éstos se encuentran ya establecidos y en condiciones de prosperar por sus propios medios. Una vez que esto suceda se realizarán los recorridos de manera anual.

Además, se llevará a cabo un conteo para identificar el porcentaje de sobrevivencia considerando los datos que se obtengan y se registren en las Tablas de Monitoreo de Crecimiento que se presenta al final de este capítulo.

Indicador de eficacia

Se efectuará un conteo de las ejemplares que sobreviven, y en función a los que fueron plantados, se calculará el porcentaje de sobrevivencia.

$$\%\, Sobrevivencia = \frac{\#\ de\ ejemplares\ vivos}{\#\ de\ ejemplares\ plantados} \cdot 100$$

Para comprobar que la aplicación de esta medida de compensación haya sido efectiva se espera una sobrevivencia mínima del 80%.

Cronograma de actividades

El presente cronograma indica los tiempos y las actividades para la realización de la Reforestación como medida de compensación por los daños ocasionados por el proyecto.

Tabla VI.5 *Programa de reforestación*

Programa de Reforestación																
	Mes												**Año**			
Etapa/Actividad	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**2**	**3**	**4**	**5**
Preparación para la plantación																
Acondicionamiento del terreno																
Marcación																
Apertura de cepas																
Obtención de la planta																
Reforestación																
Preparación del sustrato																
Plantación																
Realización de las terrazas																
Instalación de alambrado de púas																
Mantenimiento (limpieza, retiro de RSU, protección contra plagas, apertura de canales)																
Monitoreo																
Informes																

Elaboración de informes e indicadores de eficacia

Derivado de la ejecución de esta medida se realizarán y presentarán Informes Parciales y uno Final a la Autoridad competente (SEMARNAT). En dichos informes se hará una exposición de las actividades realizadas, y los logros obtenidos durante la ejecución de la medida (en base al indicador de eficacia), así como conclusiones. En caso de ser necesario se plantearán las acciones que se realizarán para mejorar las condiciones de la plantación y si se presentan individuos muertos se indicarán las causas. El informe también deberá contar con un plano de ubicación de la plantación y fotografías.

ÍNDICE

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS……3
VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades operativas:..... 3
VII.2 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto sin medidas de mitigación:..... 3
VII.3 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación proyecto incluyendo las medidas de mitigación:..... 4
VII.4 Pronóstico ambiental 7
VII.5 Evaluación de alternativas 7
VII.6 Conclusiones..... 8

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

A nivel general, el Sistema Ambiental donde se inserta el proyecto ha estado sujeto a la influencia de actividades antropogénicas desde hace varias décadas, principalmente asociadas al turismo, la recreación y el transporte marítimo de visitantes hacia la Isla del Coral. Como resultado de ello, actualmente existen diversas instalaciones y servicios destinados a la atención turística, así como senderos utilizados de manera constante para el recorrido de los visitantes.

El presente proyecto consiste en la operación y mantenimiento de infraestructura turística existente, conformada por un restaurante, muelle y servicios complementarios asociados; así como en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un andador y dos miradores destinados a mejorar la seguridad, accesibilidad y experiencia de los usuarios dentro de la isla.

Las obras propuestas se desarrollarán sobre áreas previamente utilizadas y senderos existentes, por lo que no implican la apertura de nuevos caminos, cambios significativos en la topografía ni la remoción importante de vegetación. Asimismo, las actividades se limitarán al polígono autorizado, minimizando la generación de impactos ambientales adicionales sobre los ecosistemas terrestres y marinos presentes en la isla.

En este sentido, las acciones proyectadas son compatibles con la vocación turística que históricamente ha caracterizado al sitio y se acompañan de medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental orientadas a la conservación de los recursos naturales que distinguen a la Isla del Coral.

Aspectos más importantes del proyecto y de su entorno:

1. El proyecto contempla la operación y mantenimiento de infraestructura turística existente en la Isla del Coral, así como la construcción de un andador y dos miradores para mejorar la seguridad y el recorrido de los visitantes.

2. Las obras propuestas se desarrollarán sobre senderos y áreas actualmente utilizadas por los visitantes, por lo que no se contempla la apertura de nuevos caminos.

3. De acuerdo con la Serie VI de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, el sitio del proyecto corresponde a vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia.

4. El proyecto no contempla la remoción significativa de vegetación arbórea ni modificaciones sustanciales de la topografía del sitio.

5. El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida Federal, la más cercana es la de "Sierra de Vallejo – Río Ameca" la cual se encuentra a **4.37 km** de distancia.

6. Derivado de la ausencia de una red de drenaje sanitario en la isla, el promovente contempla la instalación de un biodigestor autolimpiable para el tratamiento de las aguas residuales generadas por la infraestructura turística existente.

7. La fauna que se puede observar en el Sistema Ambiental consiste principalmente en aves marinas y costeras, reptiles terrestres adaptados a ambientes insulares y diversas especies de organismos marinos asociados a zonas rocosas y arrecifales. Destacan por su categoría de protección en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** las tortugas marinas Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), Tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y Tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*). Para la protección de estas especies y de la fauna presente en el área, el proyecto contempla medidas de prevención y mitigación ambiental encaminadas a minimizar posibles afectaciones derivadas de las actividades del proyecto.

8. Los residuos sólidos generados por los visitantes serán recolectados y trasladados periódicamente a tierra firme para su manejo y disposición correspondiente.

Como preámbulo y realizando un análisis de lo señalado en los capítulos anteriores, se identifica que el área de estudio ha estado sujeta a la influencia de actividades antropogénicas desde tiempo atrás, debido principalmente a su vocación turística y recreativa. la Isla del Coral ha sido utilizada durante décadas como un destino turístico de relevancia regional, lo que ha propiciado la presencia de infraestructura para la atención de visitantes, así como actividades relacionadas con el transporte marítimo, la prestación de servicios y el uso recreativo de sus recursos naturales. Estas actividades han generado modificaciones puntuales en algunas áreas de la isla; sin embargo, el sitio conserva elementos ambientales de importancia, particularmente en los ambientes marinos y terrestres asociados al sistema insular, los cuales constituyen la base para la implementación de medidas orientadas a su conservación y manejo adecuado.

VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades operativas:

La Isla del Coral ha sido utilizada históricamente como un destino turístico y recreativo de importancia regional, por lo que actualmente cuenta con infraestructura destinada a la atención de visitantes, senderos de recorrido, áreas de servicios y actividades asociadas al transporte marítimo. Estas actividades han generado modificaciones puntuales en algunas zonas de la isla; sin embargo, gran parte

de sus componentes ambientales continúan conservando características propias de un ecosistema insular costero.

El polígono donde se ubica el proyecto corresponde a un área que ya presenta aprovechamiento turístico y en la que actualmente existe infraestructura destinada a la prestación de servicios a los visitantes. En este sentido, las actividades propuestas no representan la apertura de nuevas zonas de aprovechamiento ni la ocupación de áreas naturales previamente conservadas, ya que se desarrollarán principalmente sobre instalaciones y senderos existentes.

Por lo anterior, de no llevarse a cabo el presente proyecto y sus acciones de regularización, operación, mantenimiento y mejoramiento, las condiciones ambientales del sitio permanecerían prácticamente sin cambios significativos en el corto plazo. No obstante, tampoco se implementarían diversas medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental contempladas en esta Manifestación de Impacto Ambiental, tales como el manejo integral de residuos, el tratamiento de aguas residuales mediante biodigestor autolimpiable, la protección de fauna silvestre y las acciones de reforestación con palma de coco dentro de la propia isla.

Asimismo, las obras propuestas consisten únicamente en la habilitación de un andador y dos miradores, así como en la operación y mantenimiento de infraestructura turística existente, por lo que no implican modificaciones sustanciales de la topografía, remoción significativa de vegetación o alteraciones relevantes de los ecosistemas presentes en el área de influencia.

De acuerdo con el análisis realizado en los capítulos anteriores, se concluye que el proyecto es compatible con las características ambientales actuales del sitio y que su ejecución no ocasionará una disminución significativa en la calidad ambiental del Sistema Ambiental. Por el contrario, permitirá incorporar medidas de manejo y conservación que contribuirán a un mejor control de las actividades turísticas desarrolladas dentro de la Isla del Coral, favoreciendo la protección de sus recursos naturales y el aprovechamiento ordenado de sus atributos paisajísticos y recreativos.

VII.2 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto sin medidas de mitigación:

De la evaluación de impactos ambientales presentada en el Capítulo V, se determinó que las principales afectaciones potenciales derivadas de la operación y mantenimiento de la infraestructura turística existente, así como de la construcción y operación del andador y los miradores, se limitarían principalmente al área del proyecto y a su entorno inmediato dentro de la Isla del Coral.

En caso de que las actividades del proyecto se desarrollaran sin la aplicación de medidas de prevención y mitigación ambiental, podrían generarse impactos asociados principalmente al manejo inadecuado de

residuos sólidos urbanos, la disposición incorrecta de aguas residuales, la alteración de las condiciones paisajísticas del sitio, la perturbación de fauna silvestre y el incremento de molestias derivadas de ruido o iluminación artificial.

Particularmente, la ausencia de un sistema adecuado para el tratamiento de las aguas residuales podría ocasionar afectaciones a la calidad ambiental del suelo y del entorno marino inmediato. De igual forma, un manejo inadecuado de los residuos generados por visitantes y trabajadores podría favorecer la contaminación del suelo, afectar el paisaje natural de la isla y representar riesgos para algunas especies de fauna silvestre presentes en el área.

Otro aspecto relevante corresponde a la iluminación nocturna. En caso de no aplicarse medidas de control, orientación y regulación de luminarias, podrían generarse perturbaciones sobre fauna de hábitos nocturnos y sobre especies marinas que eventualmente transiten por las inmediaciones de la isla. Asimismo, el uso indiscriminado de equipos de sonido podría incrementar los niveles de ruido ambiental y ocasionar molestias a la fauna asociada al sistema insular.

Los impactos potenciales anteriormente descritos serían principalmente puntuales y de alcance local; sin embargo, su magnitud podría incrementarse si no se implementan adecuadamente las medidas de prevención y mitigación propuestas en el Capítulo VI.

Entre las principales situaciones que podrían presentarse en ausencia de dichas medidas destacan:

- Manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos.
- Disposición incorrecta de aguas residuales.
- Iluminación artificial excesiva o mal orientada.
- Generación de ruido innecesario por parte de visitantes.
- Perturbación de fauna silvestre por actividades recreativas no controladas.
- Deterioro gradual de áreas de uso común y senderos por falta de mantenimiento.

Por otra parte, algunos impactos son mitigados de manera inherente por la propia naturaleza del proyecto, ya que la actividad turística depende directamente de la conservación del atractivo paisajístico y de las condiciones ambientales de la Isla del Coral. En consecuencia, existe interés por mantener las áreas limpias, conservar la calidad escénica del sitio y preservar los recursos naturales que constituyen el principal atractivo para los visitantes.

Finalmente, considerando los escenarios de cambio climático para la región, se reconoce que los ecosistemas costeros e insulares pueden verse afectados gradualmente por fenómenos como el incremento del nivel medio del mar, eventos meteorológicos más intensos y cambios en los patrones de

precipitación. No obstante, dichos procesos corresponden a fenómenos de escala regional y largo plazo, por lo que el proyecto contempla la adopción de medidas preventivas y de adaptación conforme evolucionen las condiciones ambientales del entorno.

VII.3 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación proyecto incluyendo las medidas de mitigación:

La ejecución del proyecto con la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas permitirá la operación y mantenimiento sustentable de la infraestructura turística existente en la Isla del Coral, así como la construcción y operación del andador y los miradores proyectados, minimizando los impactos ambientales identificados y favoreciendo la conservación de los recursos naturales presentes en el área.

Como se ha señalado en capítulos anteriores, el proyecto contempla acciones específicas para evitar la contaminación del suelo, subsuelo y ambiente marino, mediante el adecuado manejo de residuos sólidos urbanos y el tratamiento de las aguas residuales generadas por la infraestructura turística existente a través de un biodigestor autolimpiable. Asimismo, se implementarán medidas para el ahorro y uso eficiente del agua, el control de la iluminación nocturna y la protección de la fauna silvestre presente en la isla.

En relación con los residuos sólidos urbanos, éstos serán separados y almacenados temporalmente de acuerdo con su tipo. Los materiales reciclables, principalmente plástico y aluminio, serán trasladados periódicamente a tierra firme para su entrega a centros de acopio, mientras que los residuos orgánicos serán retirados diariamente para su aprovechamiento. De igual manera, se mantendrán acciones permanentes de limpieza en las áreas de uso común y en las zonas de playa utilizadas por los visitantes.

Como medida de compensación ambiental, se contempla la reforestación de una superficie de 800 m^2 dentro de la propia Isla del Coral mediante la plantación de 32 individuos de palma de coco (*Cocos nucifera*), contribuyendo al mantenimiento de la cobertura vegetal, la estabilización del suelo, el mejoramiento del paisaje y la conservación de las condiciones ambientales del sitio.

Asimismo, la aplicación de las medidas de manejo ambiental reducirá la contribución del proyecto a procesos acumulativos asociados al turismo, tales como la generación de residuos, la contaminación lumínica, la perturbación de fauna silvestre y el deterioro de áreas naturales de uso recreativo. De esta manera, se favorecerá un aprovechamiento más ordenado y compatible con las características ecológicas de la isla.

Por lo anterior, las afectaciones ambientales negativas se limitarán principalmente al área de ocupación del proyecto y serán de baja magnitud, mientras que las medidas propuestas permitirán minimizar sus

efectos sobre el entorno, manteniendo la funcionalidad ecológica y el valor paisajístico de la Isla del Coral.

VII.4 Pronóstico ambiental

Considerando la información de los capítulos anteriores y lo presentado en éste, se considera que la construcción de obras complementarias y operación del proyecto traerá mayores beneficios, no solo ambientales si no que brindará una dinámica al flujo económico en la región debido a que se hará consumo a los servicios locales; también se disminuirá la contaminación del suelo ocasionada por residuos sólidos; aunado a esto, se hará una plantación forestal en un área desprovista de vegetación; 32 individuos en 800 m^2 con una especie considerada de gran importancia para este ecosistema como lo es la Palma de Coco *(Cocos nucifera)*, en el mismo ecosistema del proyecto. (véase el **capítulo VI punto VI.1.1**).

VII.5 Evaluación de alternativas

No se consideraron alternativas de ubicación para el proyecto, debido a que la ubicación del proyecto responde a la existencia previa de infraestructura y a la utilización histórica del sitio con fines turísticos y recreativos, por lo que las actividades propuestas se desarrollarán sobre áreas ya utilizadas por los visitantes y senderos existentes. En este sentido, la selección del sitio no obedece a la apertura de nuevas áreas para aprovechamiento turístico, sino a la regularización y mejoramiento de instalaciones que actualmente forman parte de la operación de la isla.

Asimismo, el desarrollo de las actividades dentro del polígono del proyecto evita la ocupación de nuevas superficies y minimiza la necesidad de realizar modificaciones adicionales sobre áreas conservadas del sistema insular.

Entre los principales criterios que justifican la selección del sitio destacan los siguientes:

- Existencia de infraestructura turística previamente establecida.
- Presencia de senderos y áreas de uso recreativo ya consolidadas.
- Compatibilidad con la vocación turística de la Isla del Coral.
- Ausencia de remoción significativa de vegetación para la ejecución de las obras propuestas.
- Mínima modificación de la topografía natural.
- Disponibilidad de servicios e infraestructura básica para la operación del proyecto.
- Accesibilidad mediante transporte marítimo desde la costa de Compostela.
- Posibilidad de implementar medidas de manejo ambiental, conservación y compensación dentro de la propia isla.

VII.6 Conclusiones

Considerando la información presentada y analizada en los capítulos que integran la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se concluye que la operación y mantenimiento de la infraestructura turística existente en la Isla del Coral, así como la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del andador y los dos miradores proyectados, son ambientalmente viables, siempre que se implementen las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas.

Las actividades del proyecto se desarrollarán en áreas previamente utilizadas para fines turísticos, por lo que no implican la apertura de nuevas zonas de aprovechamiento, la remoción significativa de vegetación ni modificaciones sustanciales de la topografía del sitio. Asimismo, los impactos ambientales identificados corresponden principalmente a efectos puntuales, temporales y de baja magnitud, los cuales pueden ser prevenidos, mitigados o compensados mediante las acciones descritas en el Capítulo VI.

De manera particular, destacan las medidas relacionadas con el manejo integral de residuos sólidos, el tratamiento de aguas residuales mediante biodigestor autolimpiable, la protección de fauna silvestre, el control de la iluminación y la reforestación de una superficie de 800 m² con 32 individuos de palma de coco (*Cocos nucifera*), acciones que contribuirán al mantenimiento de las condiciones ambientales y paisajísticas de la isla.

Con base en la evaluación realizada, se considera que el proyecto no comprometerá la continuidad de los procesos ecológicos presentes en el Sistema Ambiental ni ocasionará impactos ambientales significativos que pongan en riesgo la integridad de los ecosistemas asociados. Por el contrario, permitirá fortalecer el manejo ordenado de las actividades turísticas que actualmente se desarrollan en la Isla del Coral, promoviendo la conservación de sus recursos naturales y la permanencia de sus atributos recreativos y paisajísticos.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto es técnica, económica y ambientalmente factible, representando una alternativa compatible con la vocación turística del sitio y con los principios de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

ÍNDICE

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 2
VIII.1 Documentación: 2
VIII.2 Fotografías 2
VIII.3 Planos 2
VIII.4 Instrumentos utilizados 2
VIII.5 Bibliografía 3

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

Se enlistan a continuación los instrumentos, documentos, elementos e información que respaldan la elaboración de la MIA-P:

VIII.1 Documentación:

1. Copia certificada de la acreditación de la constitución legal de la sociedad promovente.
2. Copia certificada de la acreditación del poder legal a favor de Salvador Pineda.
3. Copia certificada de la identificación oficial del apoderado.
4. Copia simple del Título de Concesión N° DGZF-168/04.
5. Copia simple de la Solicitud de Concesión ingresada a la SEMARNAT en 2023.
6. Copia simple de la Carta de Congruencia de Uso de Suelo.
7. Copia simple de la **Resolución Administrativa No. PFPA24.5/2C.27.5/0078/19/0008**
8. Copia simple de la Orden y Acta de Inspección en Materia de Impacto Ambiental del **Expediente Administrativo No. PFPA/24.1/3S.4/0035-2026**
9. Programa de vigilancia ambiental.
10. Estudio de Daños Ambientales.
11. Manual del Biodigestor Autolimpiable.

VIII.2 Fotografías

1. Anexo Fotográfico

VIII.3 Planos

1. Plano de conjunto de distribución de obras.

VIII.4 Instrumentos utilizados

- **Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit.** Publicado en el Diario Oficial del Estado de Nayarit en 2017.

- **Cartas INEGI *Mapa Digital de México V6.1***

- **Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021:** *Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.*

- **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***. –** Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. – Lista de especies en Riesgo.

VIII.5 Bibliografía

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA
- Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN), INEGI.
- *Guía de aves canoras y de ornato*; Instituto Nacional de Ecología.
- *Aves de México, guía de campo;* Roger Tory Peterson y Edward L. Chalif.
- *Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México:* José Ramírez Pulido, Ricardo López Wilchis, Carolina Müdespacher e Irma Lira.
- *Fauna silvestre de México; a. Starker Leopold;* Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- *Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental;* V. Conesa Fernández-Vítora; 2000.
- *Aves de Nayarit*; Universidad Autónoma de Nayarit; Coordinación General de Enseñanza Superior.
- Téllez, O. 1995. *Flora, Vegetación y Fitogeografía de Nayarit, México*. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Tesis de Maestría. México.
- Woolrich-Piña, G.A., Ponce-Campos, P., Loc-Barragán, J., Ramírez-Silva, J.P., Mata-Silva, V., Johnson, J.D., García-Padilla, E. y Wilson, L.D. 2016. *The herpetofauna of Nayarit, Mexico: composition, distribution, and conservation*. Mesoamerican Herpetology 3: 376-448.
- *Naturalista, 2017*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Disponible en línea: http://www.naturalista.mx/. Consulta: 10 de Julio del 2017.
- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/11-bigno7m.pdf
- Sistema de Información Geográfica SEMARNAT SIGEIA
- CONAFOR, *Manual de Obras y Prácticas de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales. Portal de geo información 2024.*
- *http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/*
- *Mapa Digital de México https://gaia.inegi.org.mx/mdm6/*
- *SIGEIA https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia*