MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

PROYECTO:
"LAGUNA PRIME"

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

ÍNDICE

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO……3
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE…… 5

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

"LAGUNA PRIME"

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto **"Laguna Prime"** se realizará dentro de una superficie 412.609 m² de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT) de la Laguna Nichupté, en la localidad de Cancún en el Km 14+387 del Boulevard Kukulcán, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, en las siguientes coordenadas:

TABLA 1.1 COORDENADAS DE ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE DE LA LAGUNA QUE OCUPA EL PROYECTO **"LAGUNA PRIME"**

ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE DE LA LAGUNA		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523701.0685	2332208.9000
2	523707.1914	2332206.6420
3	523705.0212	2332202.1680
4	523683.1991	2332157.1810
5	523676.8525	2332159.8170
6	523676.8041	2332161.0080
7	523682.5278	2332170.4850
8	523685.5875	2332177.2840
9	523688.9573	2332190.5590
10	523692.5478	2332196.1050
11	523696.1911	2332199.7610
12	523697.7885	2332205.3090
SUPERFICIE: 412.609 m²		

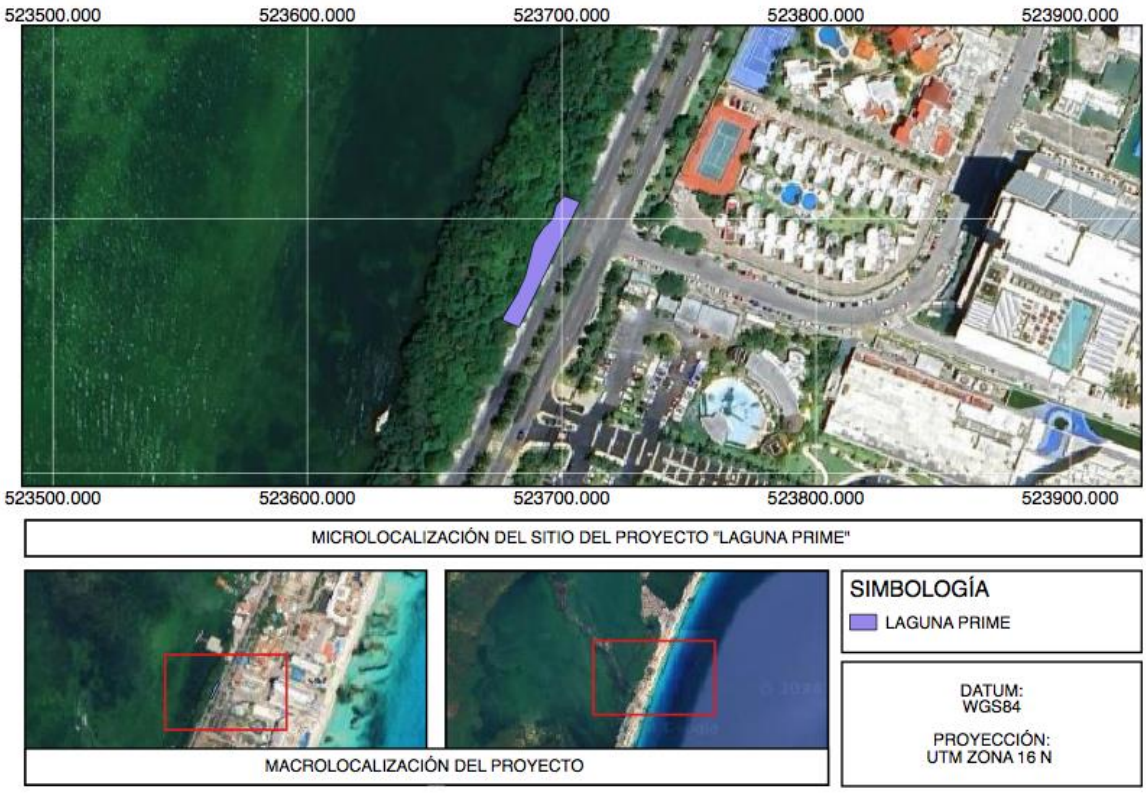


FIGURA 1.1 UBICACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO **"LAGUNA PRIME"**

I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO

Para el proyecto **"Laguna Prime"** se solicitan **18 meses** para las **Etapa de Preparación y Construcción** y en el caso de la **Etapa de Operación 20 años de vida útil** que se podrían alargar con los debidos mantenimientos a las diferentes estructuras/obras que conforman el proyecto (Tabla 1.2).

TABLA 1.2 PROGRAMA DE TRABAJO PARA EL PROYECTO **"LAGUNA PRIME"**

PROGRAMA DE TRABAJO																			
MESES	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**n**
PREPARACIÓN DEL SITIO																			
CERCADO																			
LIMPIEZA DEL TERRENO																			
TRAZO																			
NIVELACIÓN																			
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																			
PROGRAMAS Y MEDIDAS AMBIENTALES																			
CIMENTACIÓN																			
ESTRUCTURA																			
MUROS																			
FACHADAS																			
PROYECTO INTERIOR																			
EQUIPAMIENTO																			
MOBILIARIO																			
ACABADOS																			
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																			
MANTENIMIENTOS PERIODICOS																			
CONTRACIÓN DEL PERSONAL																			
GENERACIÓN DE RESIDUOS																			

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

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.2.5 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

MBGS LEGAL

PROYECTO:
"LAGUNA PRIME"

CAPÍTULO II.
DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

ÍNDICE

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA..... 3
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA. 52

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

El proyecto **"Laguna Prime"** se realizará dentro de una superficie de 412.609 m² de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT) de la Laguna Nichupté, en la localidad de Cancún en el Km 14+387 del Boulevard Kukulcán, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

La superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre en la que será desarrollado el proyecto toma base en el **Resolutivo Número DGZF-1053/18 de fecha 06 de diciembre de 2018. Así como la Resolución No. 275/2020 que Modifica la Bases y Condiciones de la Concesión No. DGZF- 1053/18,** emitido por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT.

El proyecto será un nuevo restaurante que ocupará el espacio delimitado en la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre de la Laguna antes mencionada; el Restaurante Laguna Prime, será un lugar de Steak-House contemporáneo que se distinguirá por la calidad de su corte, diseño, arquitectura y ambiente, con una vista inigualable de la Laguna Nichupté. De una forma geométrica simple, la estructura tendrá forma cuadrada, divida en: **Sótano, Planta baja, y Nivel 1.**

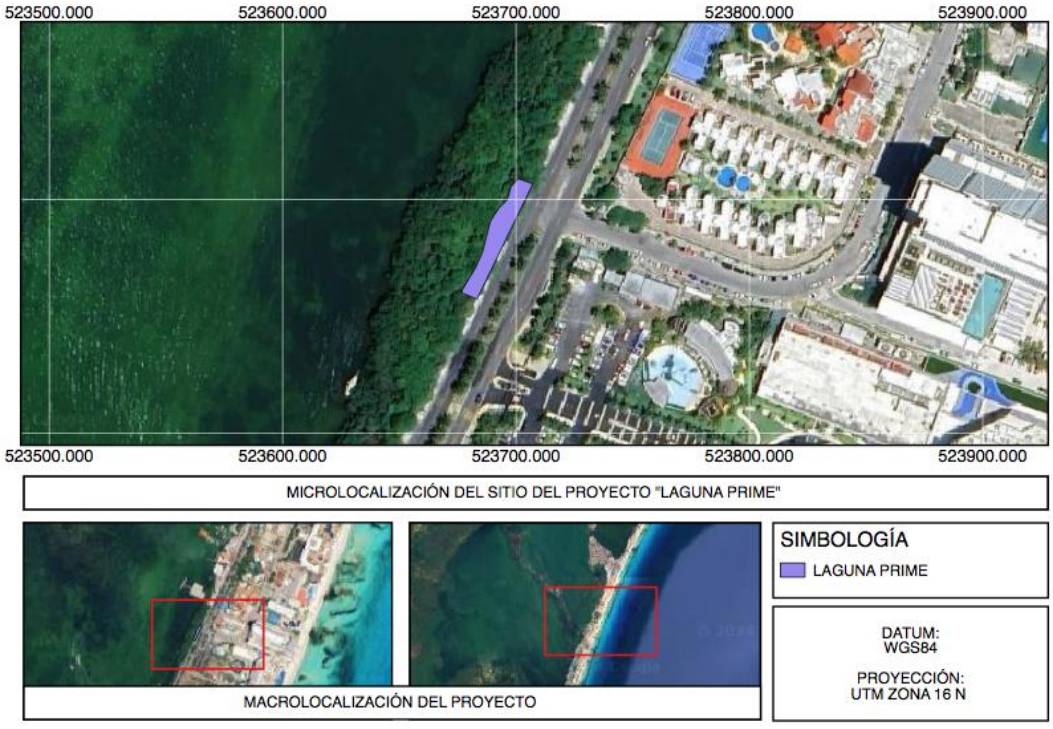


FIGURA 2.1 UBICACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO **"LAGUNA PRIME"**

ANTECEDENTES

EN MATERIA DE ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE:

1. El 06 de diciembre de 2018, la Secretaría de Medio Ambientes y Recursos Naturales, a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestres y Ambientes Costeros, otorgó a favor de **Silvia Días Zapata** la concesión **DGZF-1053/18**, respecto de una superficie de **412.609 m²** de Zona Federal Marítimo Terrestre de la Laguna, ubicada en el Boulevard Kukulcán de la Zona Hotelera de Cancún, kilómetro 14+387 sobre una superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre de la Laguna de Nichupté, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, para Uso General: sin autorización para realizar obras o instalaciones o actividades de lucro, uso fiscal general, con vigencia de quince años contados a partir del 07 de diciembre de 2018.

2. El 14 de octubre de 2020, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestres y Ambientes Costeros, emitió la **Resolución con Número 275/2020**, en cuyos términos se autorizó la Cesión de Derechos y Obligaciones del Título de Concesión **DGZF-1053/18**, a favor de **Capital de Restaurantes S.A.P.I. DE C.V.**

II.1.2 JUSTIFICACIÓN

El Estado de Quintana Roo es actualmente un destino turístico de alta relevancia internacional en la Zona del Caribe. El estado basa su economía en el turismo por lo que es prioritario contar con la infraestructura que garantice los servicios que el turismo necesita. El estado tiene como objetivo el impulso de desarrollos e instalaciones que puedan brindar al visitante una estadía agradable. La renovación de instalaciones garantiza que los servicios que se proporcionen al turismo serán de calidad y modernos.

Los beneficios más relevantes que se derivan del proyecto son:

- Incrementar la diversificación de servicios de turismo en la zona, para satisfacer la demanda turística por visitantes nacionales e internacionales.
- Mejorar la calidad, confiabilidad, y variedad de los servicios recreativos.
- Aumentar las fuentes de trabajo a los habitantes del municipio, reflejándose en la derrama económica que el turismo aporta a la región.

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto **"Laguna Prime"** se realizará dentro de una superficie de 412.609 m² de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT) de la Laguna Nichupté, en la localidad de Cancún en el Km 14+387 del Boulevard Kukulcán, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

La superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre en la que será desarrollado el proyecto tiene base en el **Resolutivo Número DGZF-1053/18 de fecha 06 de diciembre de 2018. Así como la Resolución No. 275/2020 que Modifica la Bases y Condiciones de la Concesión No. DGZF- 1053/18,** emitido por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT

TABLA 2.1 COORDENADAS DE ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE DE LA LAGUNA QUE OCUPA EL PROYECTO **"LAGUNA PRIME"**

ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE DE LA LAGUNA		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523701.0685	2332208.9000
2	523707.1914	2332206.6420
3	523705.0212	2332202.1680
4	523683.1991	2332157.1810
5	523676.8525	2332159.8170
6	523676.8041	2332161.0080
7	523682.5278	2332170.4850
8	523685.5875	2332177.2840
9	523688.9573	2332190.5590
10	523692.5478	2332196.1050
11	523696.1911	2332199.7610
12	523697.7885	2332205.3090
SUPERFICIE 412.609 m²		

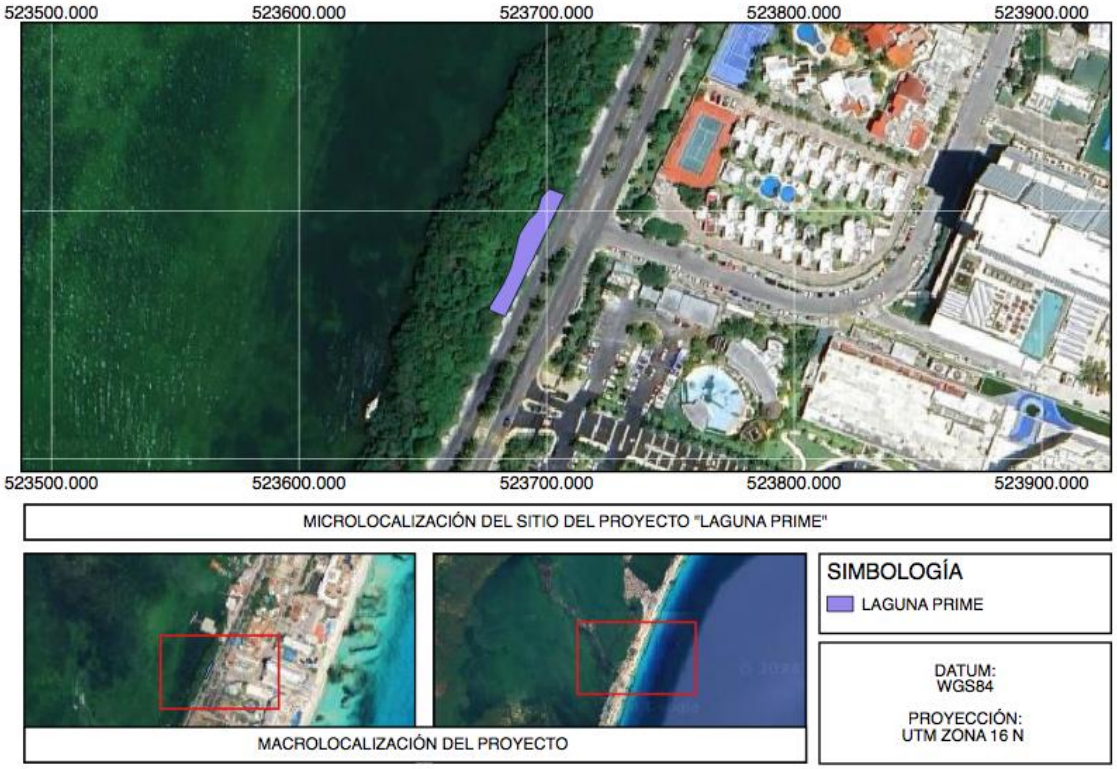


FIGURA 2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUPERFICIE DE ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS A LA LAGUNA EN LOS QUE SE DESARROLLARÁ EL **"LAGUNA PRIME".**

El proyecto estará dividido en tres niveles:

- Sótano
- Planta Baja
- Nivel 1

SÓTANO:

SUPERFICIE: 489.17 m²

El **sótano** contará con una **superficie total de 489.17 m²**, en los cuales se construirán y operarán las siguientes obras que corresponden al proyecto:

TABLA 2.2 CUADRO DE COORDENADAS DEL **NIVEL SÓTANO**

NIVEL SÓTANO		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523683.1991	2332157.1810
2	523670.8727	2332163.1602
3	523679.5142	2332180.9749

4	523679.8693	2332180.8027
5	523682.2260	2332185.6613
6	523686.1952	2332188.9054
7	523689.6863	2332196.1022
8	523699.7183	2332191.2359
SUPERFICIE 489.17 m²		

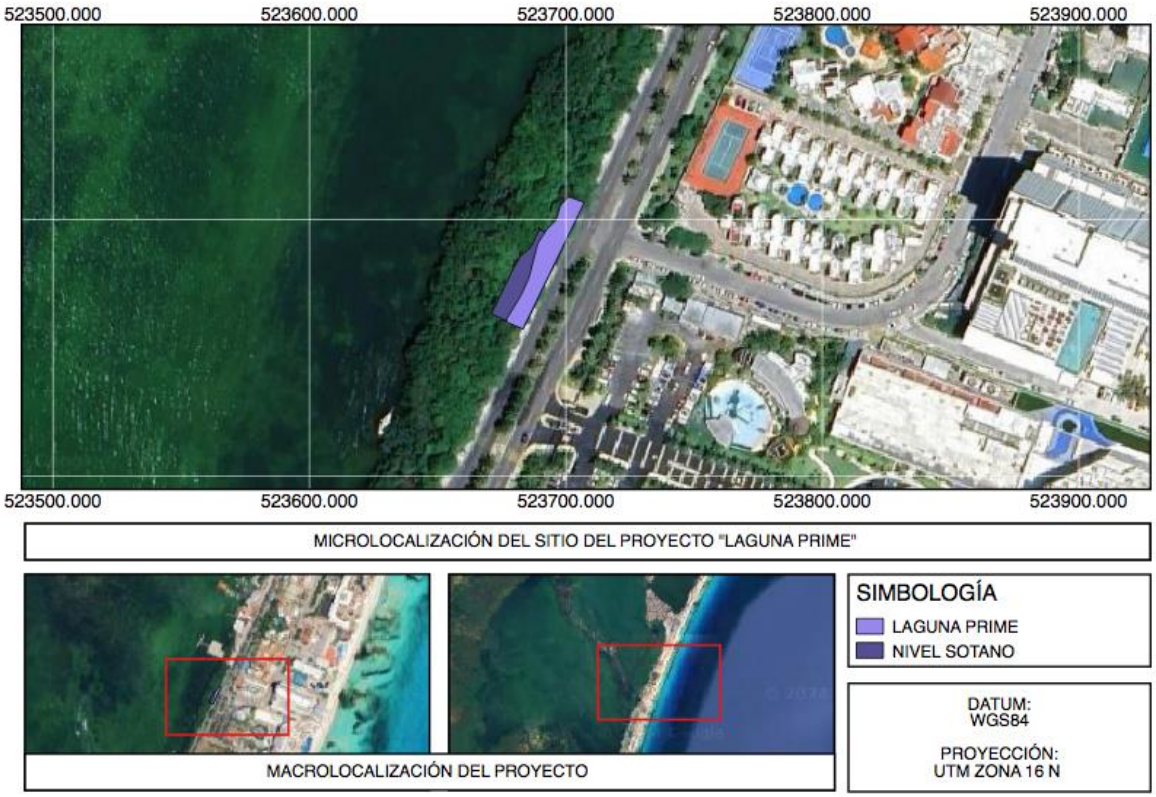


FIGURA 2.3 DESCRIPCIÓN VISUAL DEL DESPLANTE **SÓTANO, "LAGUNA PRIME"**

ÁREA DE DESPLANTE SÓTANO CON PILOTES: 5.25 m²

Como parte del desplante del sótano se contempla el establecimiento de 21 pilotes de concreto armado, cada sección será cuadrada de 50x50 centímetros, lo que constituirá un área de 0.25 m^2 cada uno, construido con 4 varillas de ½" y estribos del número 2 a cada 20 centímetros. El área total será de 5.25 m^2.

TABLA 2.3 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 1**

COORDENADAS PILOTE 1		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523657.5477	2332169.4292
2	523657.7659	2332169.8791
3	523657.3161	2332170.0973

4	523657.0979	2332169.6474
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.4 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 2**

COORDENADAS PILOTE 2		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523660.2900	2332175.0826
2	523660.5083	2332175.5325
3	523660.0584	2332175.7507
4	523659.8402	2332175.3008
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.5 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 3**

COORDENADAS PILOTE 3		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523663.0323	2332180.7358
2	523663.2505	2332181.1857
3	523662.8007	2332181.4039
4	523662.5824	2332180.9541
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.6 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 4**

COORDENADAS PILOTE 4		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523665.7746	2332186.3892
2	523665.9928	2332186.8390
3	523665.5429	2332187.0573
4	523665.3247	2332186.6074
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.7 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 5**

COORDENADAS PILOTE 5		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523668.5169	2332192.0426
2	523668.7352	2332192.4925
3	523668.2853	2332192.7107
4	523668.0671	2332192.2608
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.8 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 6**

COORDENADAS PILOTE 6		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523671.2592	2332197.6959
2	523671.4774	2332198.1458
3	523671.0276	2332198.3640
4	523670.8093	2332197.9142
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.9 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 7**

COORDENADAS PILOTE 7		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523674.0015	2332203.3493
2	523674.2197	2332203.7992
3	523673.7699	2332204.0174
4	523673.5517	2332203.5675
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.10 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 8**

COORDENADAS PILOTE 8		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
|	523665.2180	2332165.7086
3	523664.7681	2332165.9268
4	523664.9863	2332166.3766
5	523665.4362	2332166.1584
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.11 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 9**

COORDENADAS PILOTE 9		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523667.9603	2332171.3619
3	523667.5104	2332171.5802
4	523667.7286	2332172.0300
5	523668.1785	2332171.8118
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.12 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 10**

COORDENADAS PILOTE 10		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523670.7025	2332177.0152
3	523670.2527	2332177.2334
4	523670.4709	2332177.6833
5	523670.9208	2332177.4651
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.13 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 11**

COORDENADAS PILOTE 11		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523673.4448	2332182.6685
3	523672.9950	2332182.8868
4	523673.2132	2332183.3366
5	523673.6630	2332183.1184
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.14 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 12**

COORDENADAS PILOTE 12		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523676.1872	2332188.3220
3	523675.7373	2332188.5402
4	523675.9555	2332188.9901
5	523676.4054	2332188.7718
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.15 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 13**

COORDENADAS PILOTE 13		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523678.9295	2332193.9753
3	523678.4796	2332194.1935
4	523678.6978	2332194.6434
5	523679.1477	2332194.4252
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.16 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 14**

COORDENADAS PILOTE 14		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	X	Y
1	523681.6718	2332199.6287
3	523681.2219	2332199.8469
4	523681.4401	2332200.2968
5	523681.8900	2332200.0785
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.17 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 15**

COORDENADAS PILOTE 15		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	X	Y
1	523671.1562	2332162.8281
3	523670.7063	2332163.0463
4	523670.9246	2332163.4961
5	523671.3744	2332163.2779
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.18 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 16**

COORDENADAS PILOTE 16		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	X	Y
1	523673.8985	2332168.4815
3	523673.4487	2332168.6997
4	523673.6669	2332169.1495
5	523674.1167	2332168.9313
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.19 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 17**

COORDENADAS PILOTE 17		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	X	Y
1	523676.6408	2332174.1347
3	523676.1909	2332174.3529
4	523676.4091	2332174.8028
5	523676.8590	2332174.5846
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.20 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 18**

COORDENADAS PILOTE 18		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	X	Y
1	523679.3831	2332179.7880
3	523678.9332	2332180.0063
4	523679.1514	2332180.4561
5	523679.6013	2332180.2379
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.21 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 19**

COORDENADAS PILOTE 19		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	X	Y
1	523682.1254	2332185.4415
3	523681.6755	2332185.6597
4	523681.8938	2332186.1096
5	523682.3436	2332185.8914
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.22 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 20**

COORDENADAS PILOTE 20		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	X	Y
1	523684.8677	2332191.0948
3	523684.4178	2332191.3130
4	523684.6360	2332191.7629
5	523685.0859	2332191.5447
SUPERFICIE 0.25 m²		

TABLA 2.23 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PILOTE 21**

COORDENADAS PILOTE 21		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	X	Y
1	523687.5875	2332196.7591
3	523687.1376	2332196.9773
4	523687.3559	2332197.4272
5	523687.8057	2332197.2089
SUPERFICIE 0.25 m²		

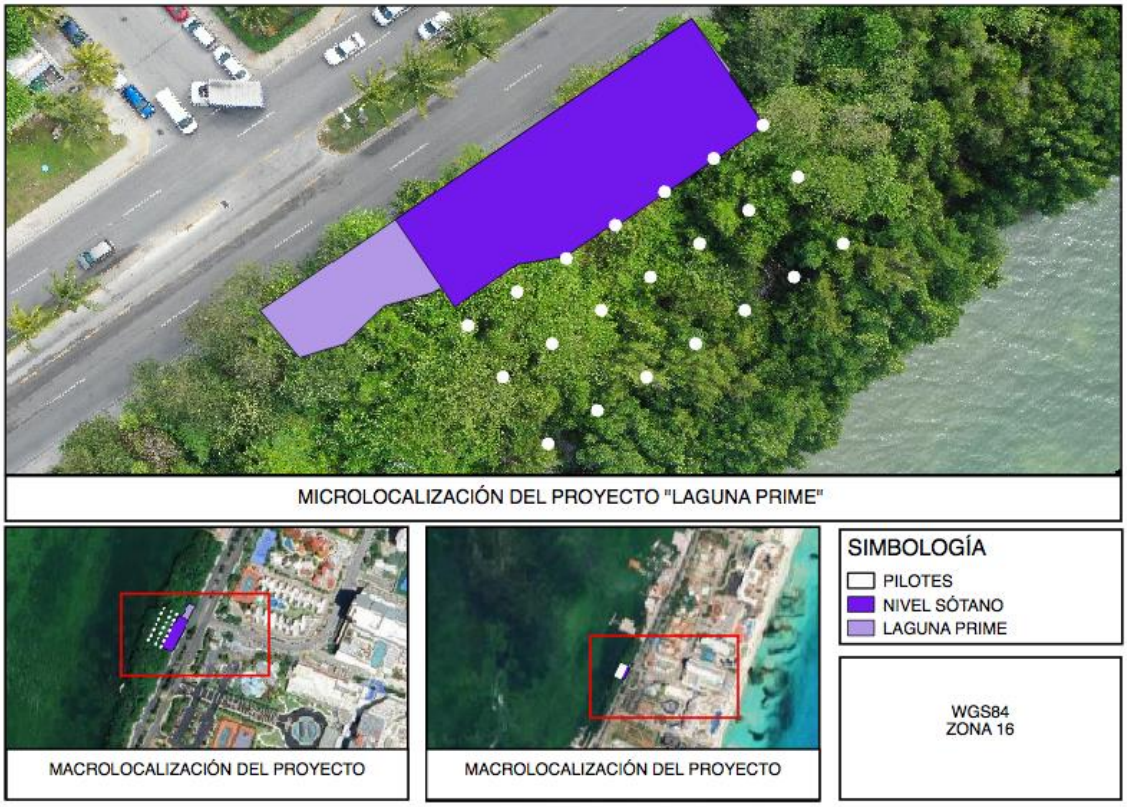


FIGURA 2.4 DESCRIPCIÓN VISUAL DEL DESPLANTE DE SÓTANO Y PILOTES

El **sótano** tendrá áreas de servicio, como son: salón, área privada y baños generales de hombres y mujeres, así como área de apoyo del restaurante como, bodegas, baños de empleados, área de empleados, cocina, cuartos fríos, área de mantenimiento y circulaciones, tanto, horizontales como verticales.

TABLA 2.24 SUPERFICIES DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN PARA EL SÓTANO DENTRO DEL PROYECTO **"LAGUNA PRIME"**

ÁREA	SUPERFICIE (m^2)
Área de personal	23.71
Bodega 1	13.08
Bodega 2	40.41
Baño de Hombres para empleados	6.53
Baño de Mujeres para empleados	5.66
Cocina	30.13
Cuarto frío 1	9.66
Cuarto frío 2	9.66
Mantenimiento	16.82
Vestíbulo	28.95
Baños de Hombres general	27.80

Baño de Mujeres general	28.31
Bodega 3	12.02
Bodega 4	24.64
Privado	41.93
Salón	46.52
Escalera	15.60
Pasillo	107.74
SUPERFICIE TOTAL	**489.17**

***DENTRO DE ESTA SUPERFICIE NO SE TIENE CONTEMPLADO EL DESPLANTE DE LOS PILOTES EN LA ZONA LAGUNAR.**

A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación de cada una de las obras correspondientes al **Sótano:**

TABLA 2.25 COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL **ÁREA DE PERSONAL**

NIVEL SÓTANO, ÁREA DE PERSONAL		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523680.4774	2332158.5012
2	523673.0096	2332162.1237
3	523674.0462	2332164.2605
4	523677.0603	2332162.7985
5	523677.9113	2332164.5529
6	523679.7558	2332163.6582
7	523678.9047	2332161.9038
8	523681.5139	2332160.6381
SUPERFICIE 23.71 m²		

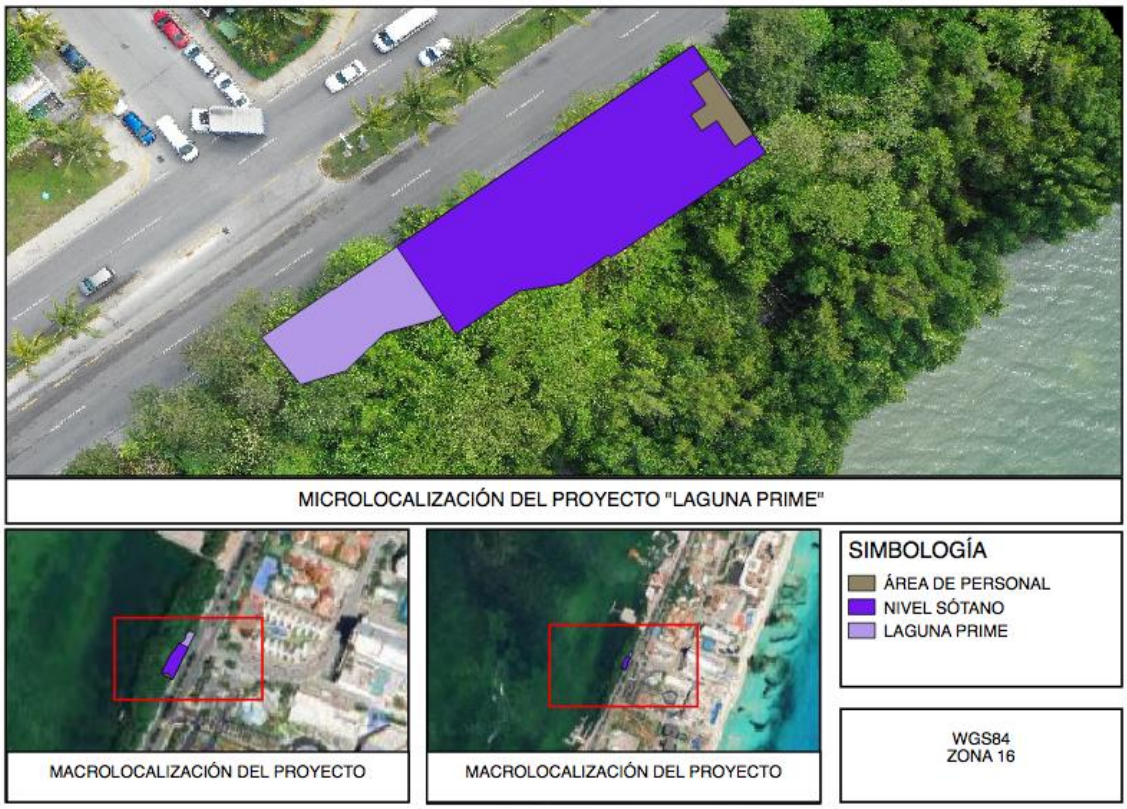


FIGURA 2.5 DESCRIPCIÓN VISUAL DEL **ÁREA DE PERSONAL**

TABLA 2.26 COORDENADAS DE UBICACIÓN DE **BODEGA 1**

NIVEL SÓTANO, BODEGA 1		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523685.0867	2332161.0723
2	523683.1991	2332157.1810
3	523680.4774	2332158.5012
4	523682.3650	2332162.3926
SUPERFICIE 13.08 m²		

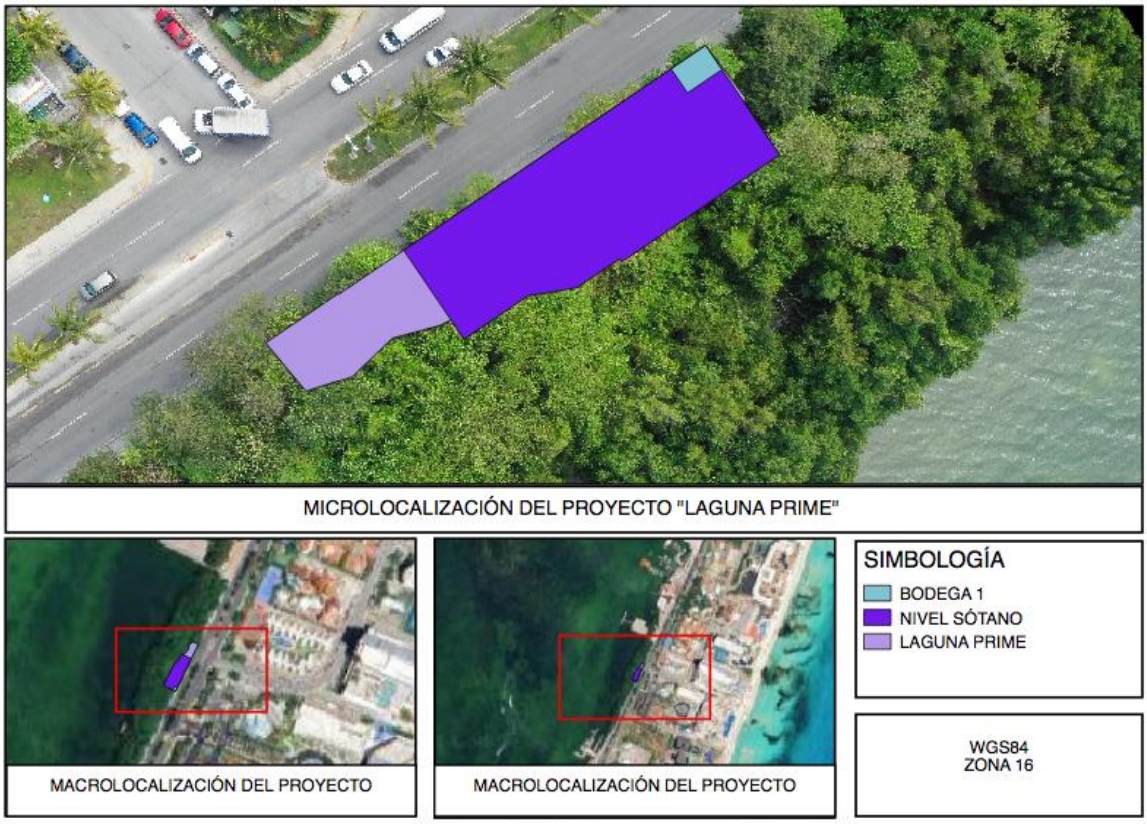


FIGURA 2.6 DESCRIPCIÓN VISUAL DE **BODEGA 1**

TABLA 2.27 COORDENADAS DE UBICACIÓN DE **BODEGA 2**

NIVEL SÓTANO, BODEGA 2		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523685.0867	2332161.0723
2	523679.7558	2332163.6582
3	523680.6941	2332165.5927
4	523682.2237	2332164.8507
5	523685.0823	2332170.7440
6	523688.8837	2332168.9000
SUPERFICIE 40.41 m²		

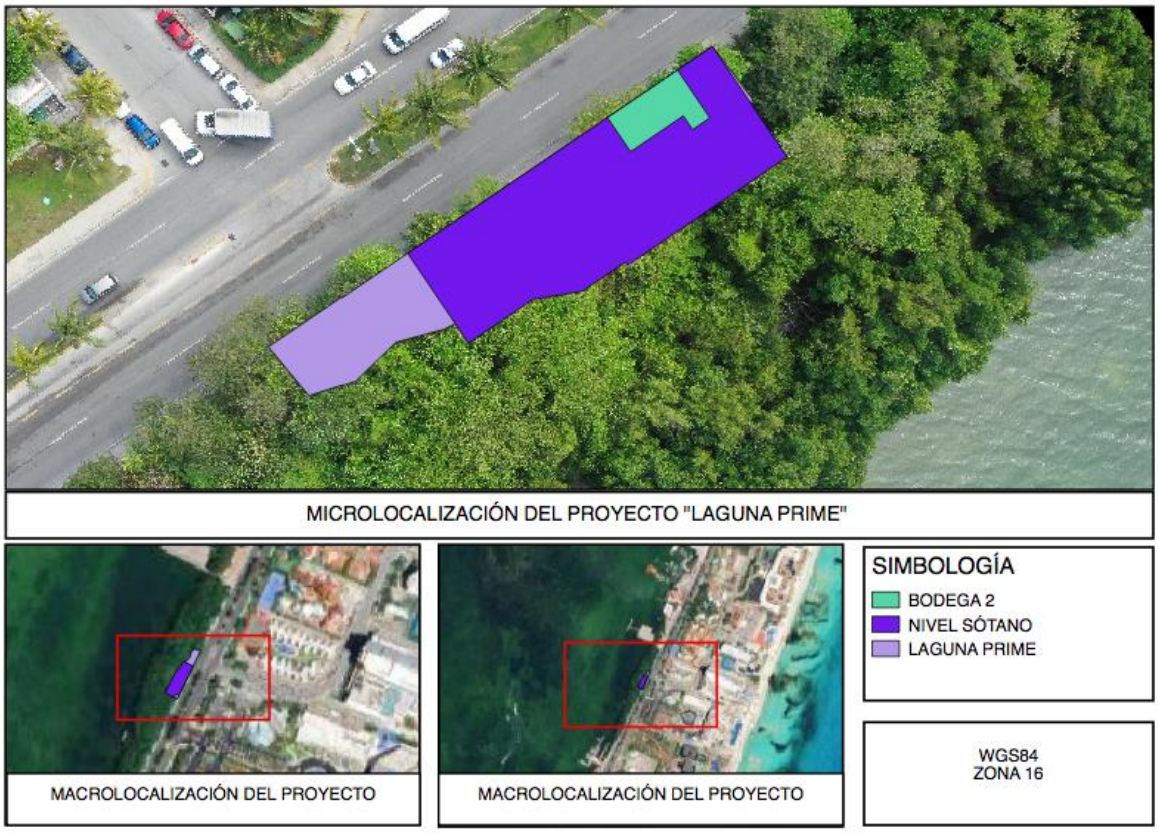


FIGURA 2.7 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA **BODEGA 2**

TABLA 2.28 COORDENADAS DE UBICACIÓN **BAÑO DE HOMBRES EMPLEADOS**

NIVEL SÓTANO, BAÑO DE HOMBRES EMPLEADOS		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523677.0603	2332162.7985
2	523674.0462	2332164.2605
3	523674.8972	2332166.0150
4	523677.9113	2332164.5529
SUPERFICIE 6.53 m²		



FIGURA 2.8 DESCRIPCIÓN VISUAL **BAÑO DE HOMBRES EMPLEADOS**

TABLA 2.29 COORDENADAS DE UBICACIÓN **BAÑO DE MUJERES EMPLEADOS**

NIVEL SÓTANO, BAÑO DE MUJERES EMPLEADOS		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523678.9047	2332161.9038
2	523679.7558	2332163.6582
3	523682.3650	2332162.3926
4	523681.5139	2332160.6381
SUPERFICIE 5.66 m²		



FIGURA 2.9 DESCRIPCIÓN VISUAL **BAÑO DE MUJERES EMPLEADOS**

TABLA 2.30 COORDENADAS DE UBICACIÓN **COCINA**

NIVEL SÓTANO, COCINA		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523679.5694	2332166.1382
2	523675.8356	2332167.9494
3	523679.1307	2332174.7424
4	523681.7849	2332173.4549
5	523681.3484	2332172.5552
6	523682.4281	2332172.0315
SUPERFICIE 30.13 m²		



FIGURA 2.10 DESCRIPCIÓN VISUAL **COCINA**

TABLA 2.31 COORDENADAS DE UBICACIÓN **CUARTO FRÍO 1**

NIVEL SÓTANO, CUARTO FRÍO 1		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523683.6530	2332167.7974
2	523680.9988	2332169.0849
3	523682.4281	2332172.0315
4	523685.0823	2332170.7440
SUPERFICIE 9.66 m²		



FIGURA 2.11 DESCRIPCIÓN VISUAL **CUARTO FRÍO 1**

TABLA 2.32 COORDENADAS DE UBICACIÓN **CUARTO FRÍO 2**

NIVEL SÓTANO, CUARTO FRÍO 2		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523682.2237	2332164.8507
2	523679.5694	2332166.1382
3	523680.9988	2332169.0849
4	523683.6530	2332167.7974
SUPERFICIE 9.66 m²		



FIGURA 2.12 DESCRIPCIÓN VISUAL **CUARTO FRÍO 2**

TABLA 2.33 COORDENADAS DE UBICACIÓN **MANTENIMIENTO**

NIVEL SÓTANO, MANTENIMIENTO		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523679.1307	2332174.7424
2	523681.6184	2332179.8709
3	523684.2726	2332178.5834
4	523681.7849	2332173.4549
SUPERFICIE 16.82 m²		



FIGURA 2.13 DESCRIPCIÓN VISUAL **MANTENIMIENTO**

TABLA 2.34 COORDENADAS DE UBICACIÓN **VESTIBULO**

NIVEL SÓTANO, VESTÍBULO		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523689.8059	2332175.8993
2	523682.3831	2332179.4999
3	523683.4306	2332181.6593
4	523688.1092	2332179.3898
5	523689.4185	2332182.0890
6	523692.1627	2332180.7579
SUPERFICIE 28.95 m²		



FIGURA 2.14 DESCRIPCIÓN VISUAL **VESTIBULO**

TABLA 2.35 COORDENADAS DE UBICACIÓN **BAÑO HOMBRES GENERAL**

NIVEL SÓTANO, BAÑO DE HOMBRES GENERAL		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523681.3500	2332172.5600
2	523684.2700	2332178.5800
3	523688.0100	2332176.7700
4	523685.0800	2332170.7400
SUPERFICIE 27.80 m²		



FIGURA 2.15 DESCRIPCIÓN VISUAL **BAÑO HOMBRES GENERAL**

TABLA 2.36 COORDENADAS DE UBICACIÓN **BAÑO MUJERES GENERAL**

NIVEL SÓTANO, BAÑO DE MUJERES GENERAL		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523688.8837	2332168.9000
2	523685.0823	2332170.7440
3	523688.0065	2332176.7722
4	523691.8079	2332174.9283
SUPERFICIE 28.31 m²		



FIGURA 2.16 DESCRIPCIÓN VISUAL **BAÑO DE MUJERES GENERAL**

TABLA 2.37 COORDENADAS DE UBICACIÓN **BODEGA 3**

NIVEL SÓTANO, BODEGA 3		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523694.1646	2332179.7868
2	523691.8079	2332174.9283
3	523689.8059	2332175.8993
4	523692.1627	2332180.7579
SUPERFICIE 12.02 m²		



FIGURA 2.17 DESCRIPCIÓN VISUAL **BODEGA 3**

TABLA 2.38 COORDENADAS DE UBICACIÓN **BODEGA 4**

NIVEL SÓTANO, BODEGA 4		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523691.1280	2332181.2598
2	523694.3140	2332187.8279
3	523697.3506	2332186.3549
4	523694.1646	2332179.7868
SUPERFICIE 24.64 m²		



FIGURA 2.18 DESCRIPCIÓN VISUAL **BODEGA 4**

TABLA 2.39 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PRIVADO**

NIVEL SÓTANO, PRIVADO		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523694.3140	2332187.8280
2	523691.1280	2332181.2600
3	523684.7399	2332184.3590
4	523684.7795	2332184.4230
5	523688.2477	2332187.2370
6	523689.6354	2332190.0970
SUPERFICIE 41.93 m²		



FIGURA 2.19 DESCRIPCIÓN VISUAL **PRIVADO**

TABLA 2.40 COORDENADAS DE UBICACIÓN **SALÓN**

NIVEL SÓTANO, SALÓN		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523697.3506	2332186.3549
2	523689.6354	2332190.0973
3	523692.0031	2332194.9784
4	523699.7183	2332191.2359
SUPERFICIE 46.52 m²		



FIGURA 2.20 DESCRIPCIÓN VISUAL **SALÓN**

TABLA 2.41 COORDENADAS DE UBICACIÓN **ESCALERA**

NIVEL SÓTANO, ESCALERA		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523688.1092	2332179.3898
2	523683.4306	2332181.6593
3	523684.7399	2332184.3585
4	523689.4185	2332182.0890
SUPERFICIE 15.60 m²		



FIGURA 2.21 DESCRIPCIÓN VISUAL **ESCALERA**

TABLA 2.42 COORDENADAS DE UBICACIÓN **PASILLO**

NIVEL SÓTANO, PASILLO		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523673.0096	2332162.1237
2	523670.8727	2332163.1602
3	523679.5142	2332180.9749
4	523679.8693	2332180.8027
5	523682.2260	2332185.6613
6	523686.1952	2332188.9054
7	523689.6863	2332196.1022
8	523692.0031	2332194.9784
9	523688.2477	2332187.2365
10	523684.7399	2332184.3585
11	523683.4306	2332181.6593
12	523682.3831	2332179.4999
13	523681.6184	2332179.8709
14	523675.8356	2332167.9494
15	523680.6941	2332165.5927
16	523679.7558	2332163.6582
17	523674.8972	2332166.0150

SUPERFICIE 107.74 m²



FIGURA 2.22 DESCRIPCIÓN VISUAL **PASILLO**

PLANTA BAJA:

SUPERFICIE: 1,117.52 m²

La **Planta Baja** se ubicará a nivel calle. El restaurante tendrá su acceso del lado derecho donde se encontrará la recepción y sala de espera. Este espacio se complementará con una "Boucher Boutique" o área de venta de carne prime, así como una cámara de refrigeración.

A espaldas de este lugar, se ubicará la cocina, seguido de la sala de espera, se encontrará un baño con dimensiones para discapacitados, así como la escalera (circulación vertical), para acceso al Nivel 1 o al salón privado y sanitarios generales en el Nivel del Sótano. A un costado estará el área de bar con capacidad para 31 mesas y una barra monumental. En la parte extrema izquierda se tendrá un local para agencia de turismo, al que se tiene acceso por la calle. La parte interior del restaurante se encontrará dividida en 4 niveles de manera aterrazada o de graderío con una diferencia de 80 de centímetros entre cada nivel para permitir una vista sin obstáculos hacia la laguna.

El restaurante tendrá una capacidad para 50 mesas.

La **Planta Baja contará con una superficie total de 1,117.52 m²** (Tabla 2.43), en los cuales se construirán y operarán las siguientes obras que corresponden al proyecto **"Laguna Prime"**:

TABLA 2.43 SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DE LA **PLANTA BAJA**

NIVEL PLANTA BAJA		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523656.6345	2332170.0668
2	523673.1537	2332204.1218
3	523699.7183	2332191.2359
4	523683.1991	2332157.1810
SUPERFICIE 1,117.52 m²		

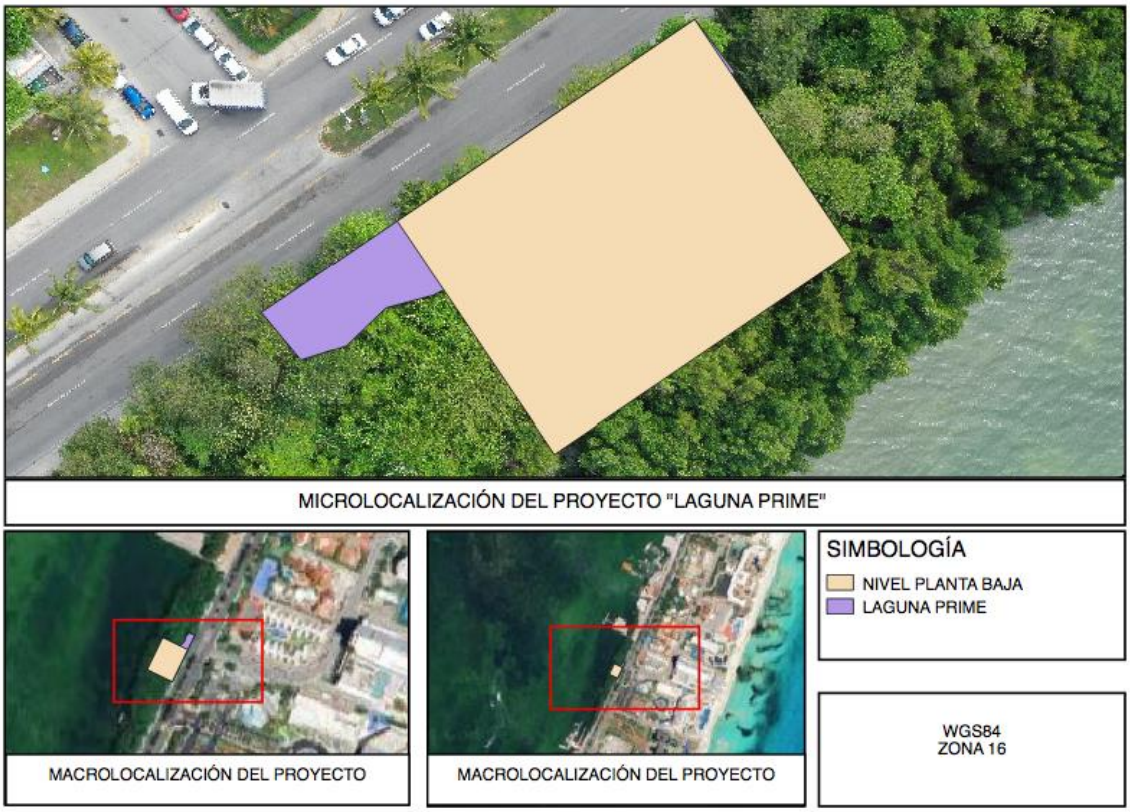


FIGURA 2.23 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA **PLANTA BAJA**

TABLA 2.44 SUPERFICIES DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN PARA LA **PLANTA BAJA** DENTRO DEL PROYECTO **"LAGUNA PRIME"**

ÁREA	SUPERFICIE (m²)
Acceso	17.13
Recepción y sala de espera	34.14
Boutcher Boutique	8.11
Cámara de refrigeración	19.70
Baño para discapacitados	8.03

Cocina	66.08
Escalera	15.84
Bar	372.17
Local de turismo	15.19
Restaurante	561.13
SUPERFICIE TOTAL	**1,117.52**

A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación de las diferentes obras correspondientes a la **Planta Baja:**

TABLA 2.45 COORDENADAS DE UBICACIÓN **ACCESO**

NIVEL PLANTA BAJA, ACCESO		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523699.7183	2332191.2359
2	523697.5761	2332186.8197
3	523694.4352	2332188.3433
4	523696.5774	2332192.7595
SUPERFICIE 17.13 m²		

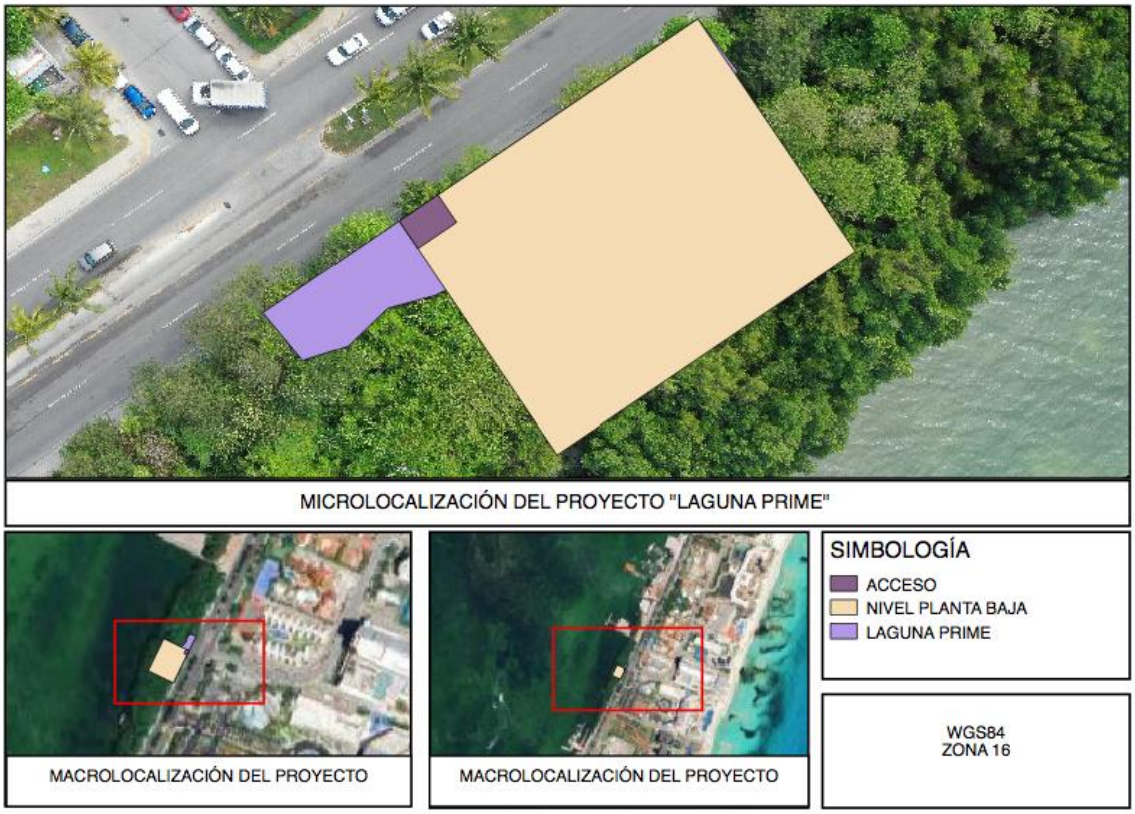


FIGURA 2.24 DESCRIPCIÓN VISUAL DEL **ACCESO**

TABLA 2.46 COORDENADAS DE UBICACIÓN **RECEPCIÓN Y SALA DE ESPERA**

NIVEL PLANTA BAJA, RECEPCIÓN Y SALA DE ESPERA		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	X	Y
1	523689.9545	2332179.1060
2	523687.7644	2332180.1684
3	523693.8855	2332192.7871
4	523696.0755	2332191.7248
SUPERFICIE 34.14 m²		

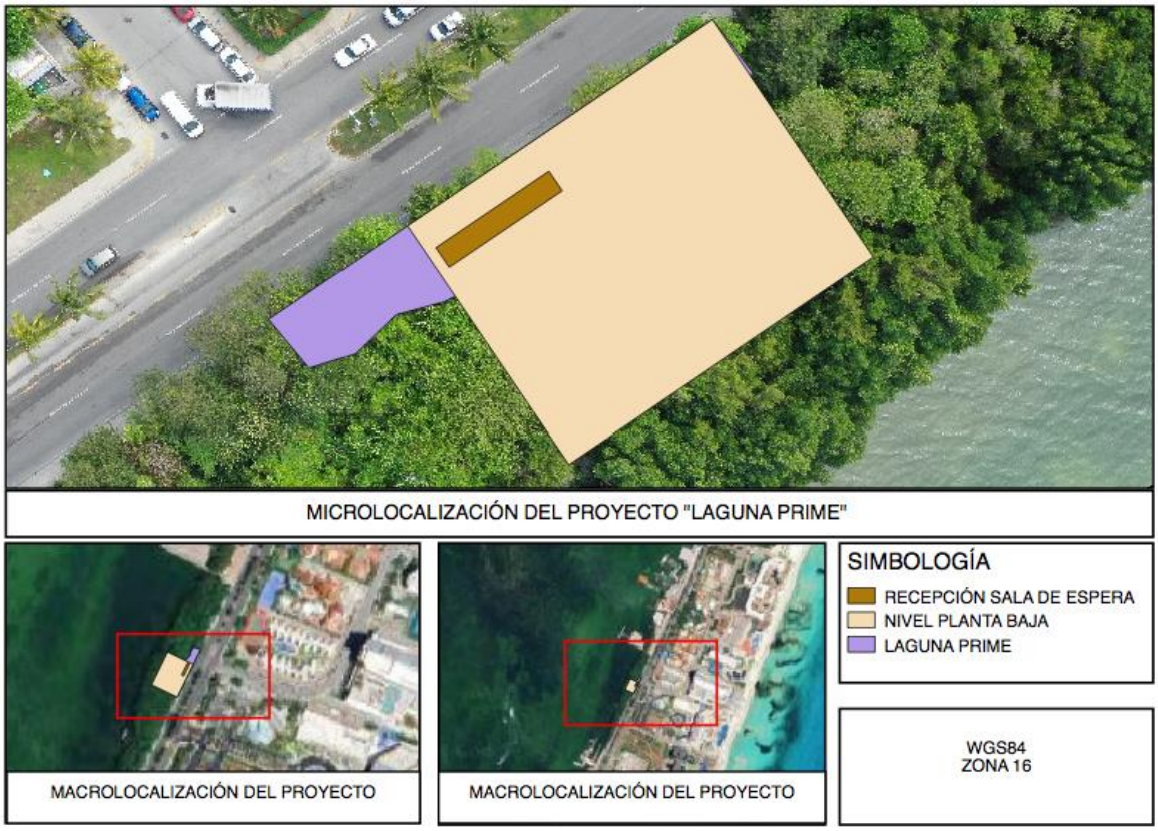


FIGURA 2.25 DESCRIPCIÓN VISUAL **RECEPCIÓN Y SALA DE ESPERA**

TABLA 2.47 COORDENADAS DE UBICACIÓN **BOUTCHER BOUTIQUE**

NIVEL PLANTA BAJA, BOUTCHER BOUTIQUE		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	X	Y
1	523693.4217	2332186.2539
2	523694.4352	2332188.3433
3	523697.5761	2332186.8197
4	523696.5626	2332184.7304
SUPERFICIE 8.11 m²		

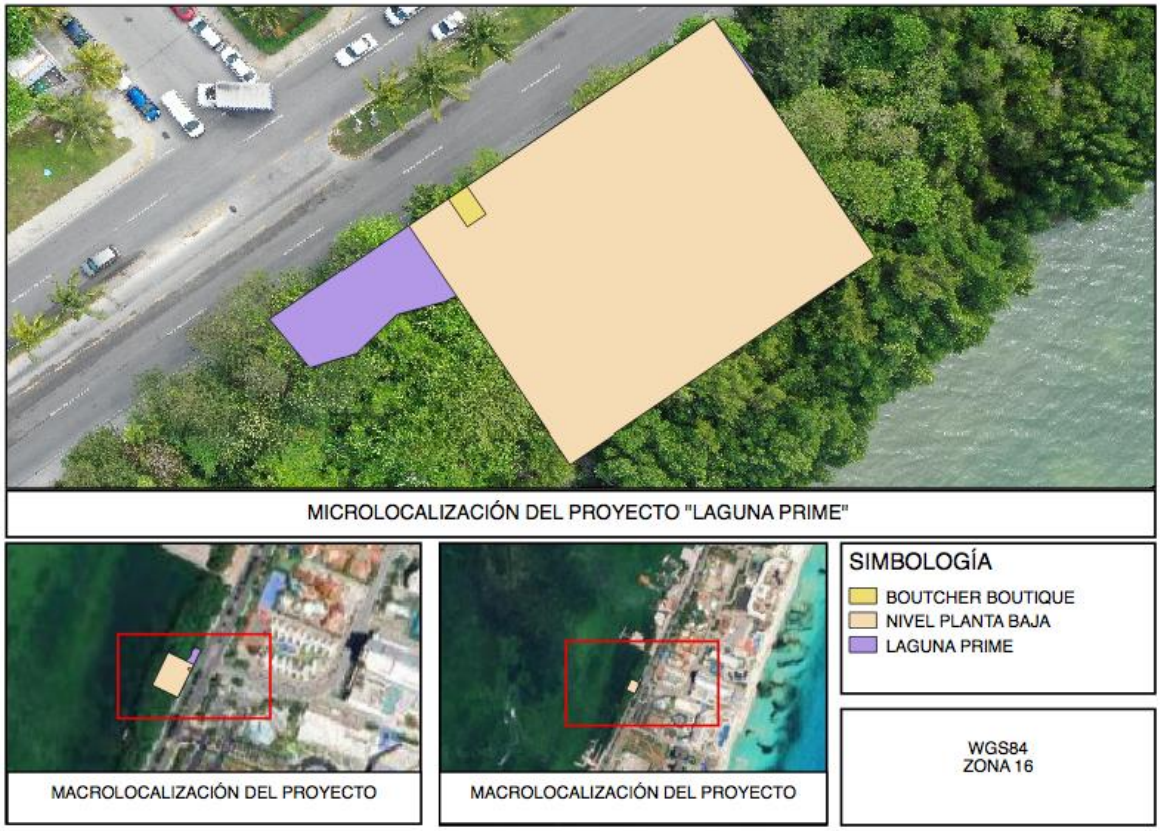


FIGURA 2.26 DESCRIPCIÓN VISUAL **BOUTCHER BOUTIQUE**

TABLA 2.48 COORDENADAS DE UBICACIÓN **CÁMARA DE REFRIGERACIÓN**

NIVEL PLANTA BAJA, CÁMARA DE REFRIGERACIÓN		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523696.5626	2332184.7304
2	523694.0992	2332179.6519
3	523690.9583	2332181.1754
4	523693.4217	2332186.2539
SUPERFICIE 19.70 m²		

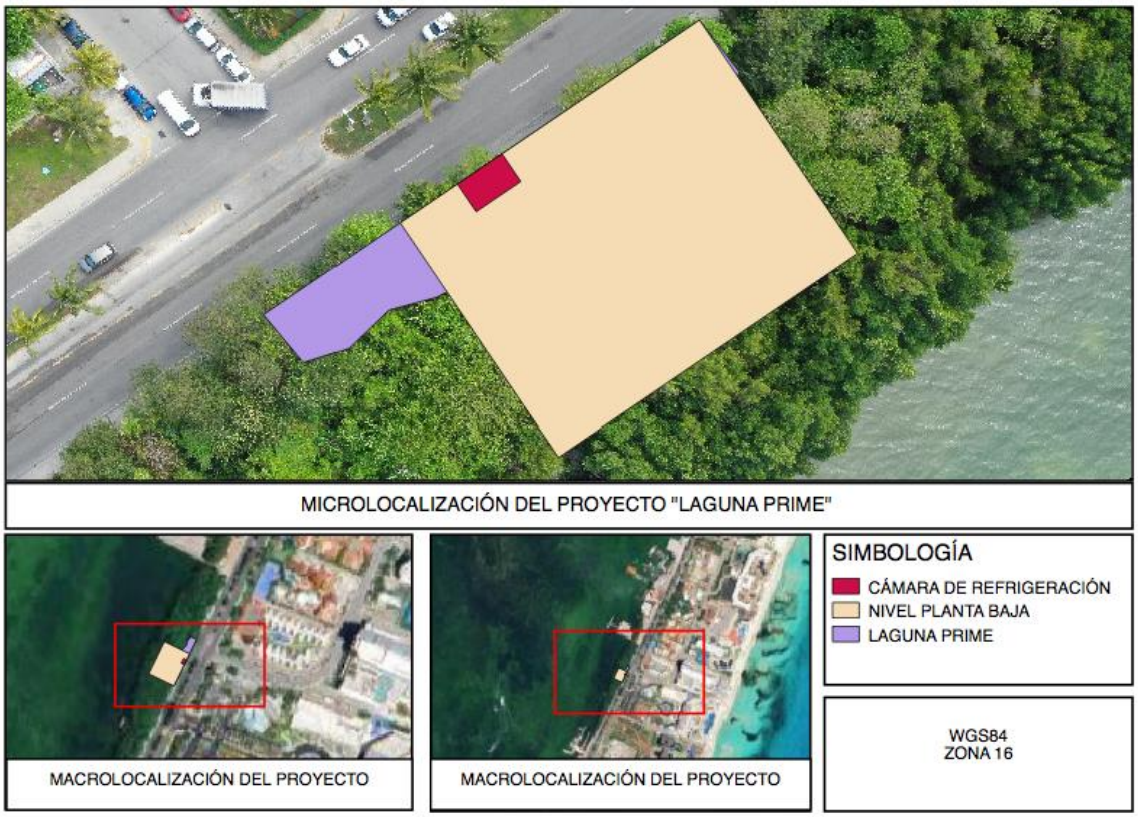


FIGURA 2.27 DESCRIPCIÓN VISUAL **CÁMARA DE REFRIGERACIÓN**

TABLA 2.49 COORDENADAS DE UBICACIÓN **BAÑO DE DISCAPACITADOS**

NIVEL PLANTA BAJA, BAÑO DISCAPACITADOS		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523694.0992	2332179.6519
2	523693.0953	2332177.5825
3	523689.9545	2332179.1060
4	523690.9583	2332181.1754
SUPERFICIE 8.03 m²		

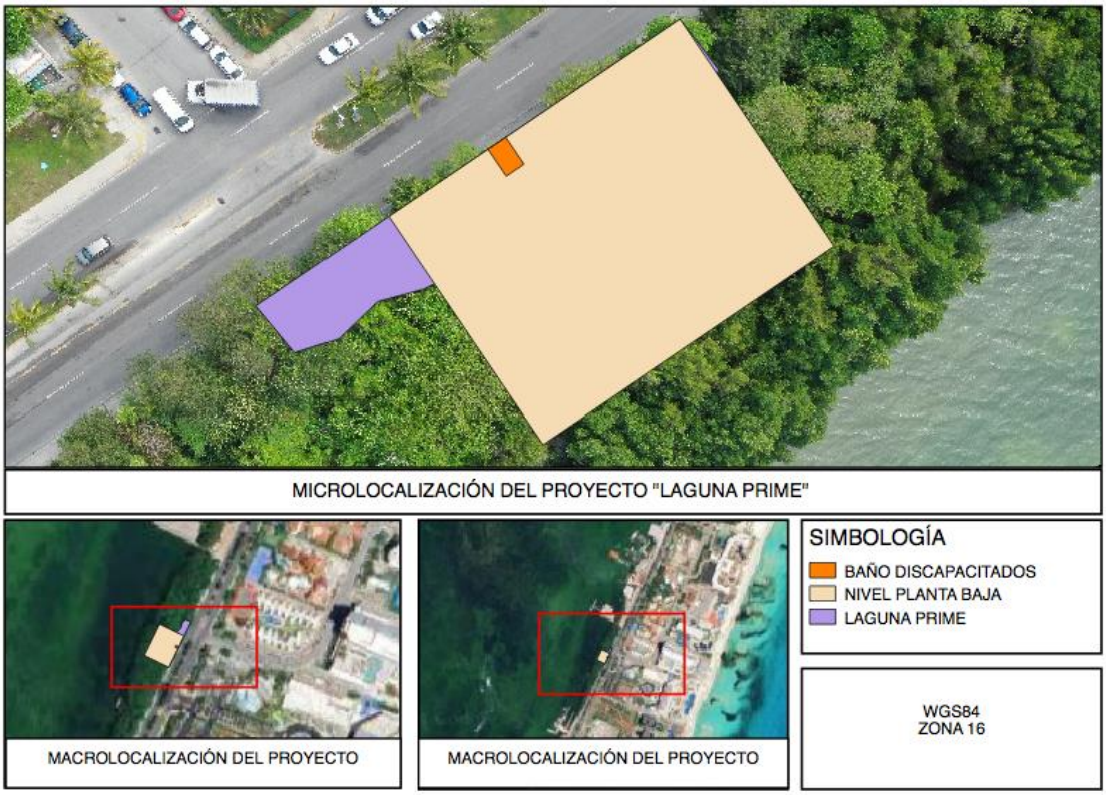


FIGURA 2.28 DESCRIPCIÓN VISUAL **BAÑO DE DISCAPACITADOS**

TABLA 2.50 COORDENADAS DE UBICACIÓN **COCINA**

NIVEL PLANTA BAJA, COCINA		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523696.0755	2332191.7248
2	523693.8855	2332192.7871
3	523687.7644	2332180.1684
4	523684.0124	2332181.9884
5	523690.6354	2332195.6418
6	523696.5774	2332192.7595
SUPERFICIE 66.08 m²		

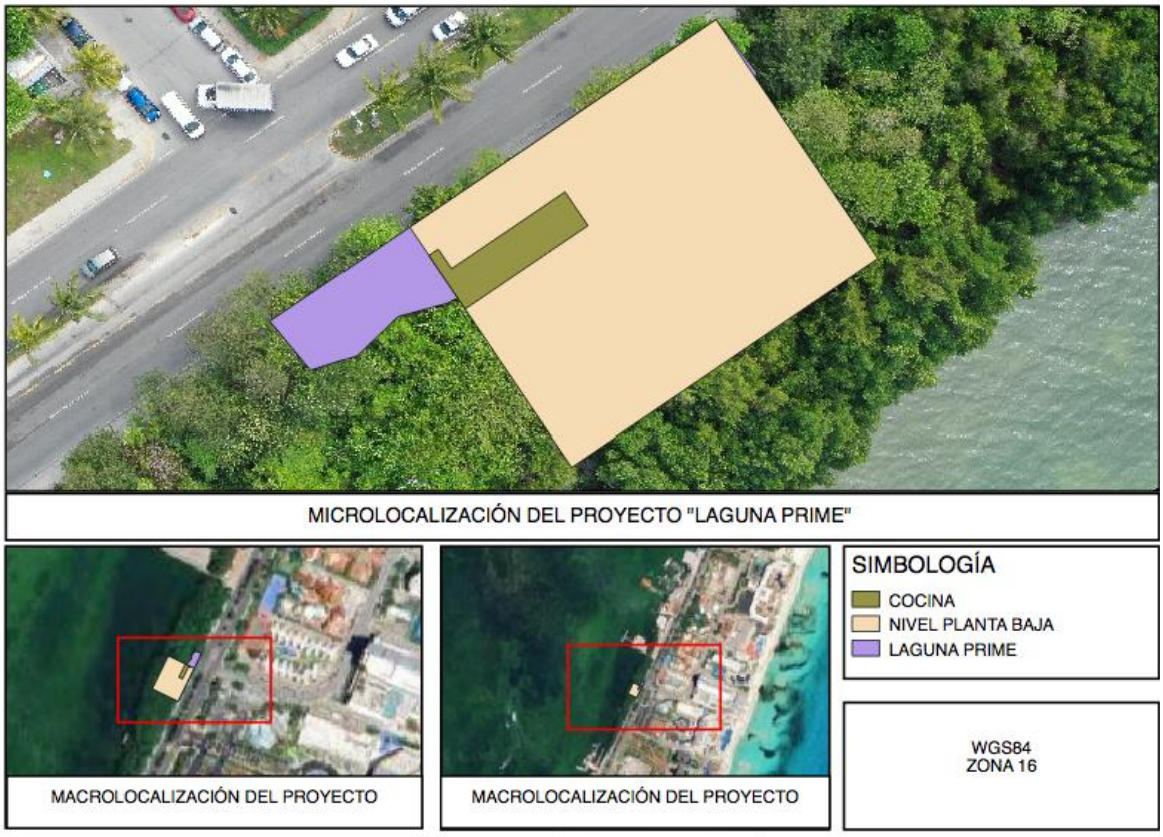


FIGURA 2.29 DESCRIPCIÓN VISUAL **COCINA**

TABLA 2.51 COORDENADAS DE UBICACIÓN **ESCALERA**

NIVEL PLANTA BAJA, ESCALERA		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523688.3942	2332179.8629
2	523686.8667	2332176.7138
3	523682.7954	2332178.6887
4	523684.3229	2332181.8377
SUPERFICIE 15.84 m²		

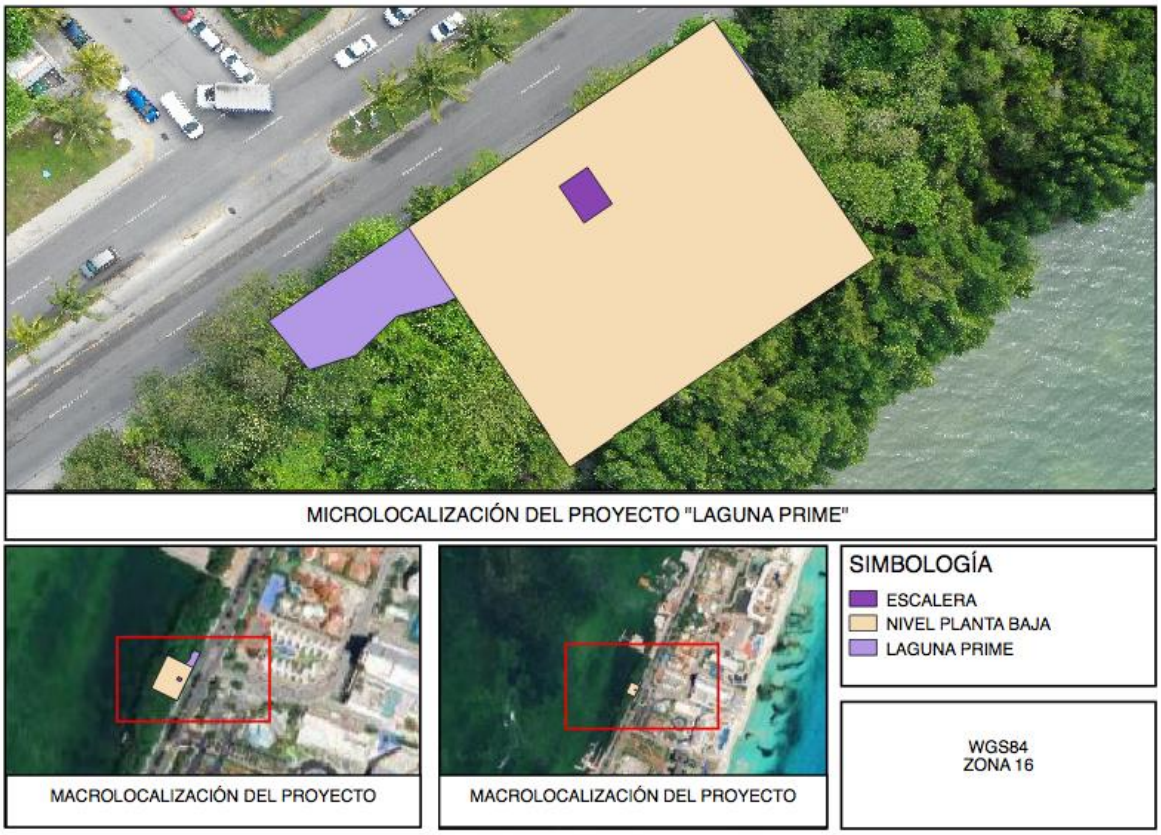


FIGURA 2.30 DESCRIPCIÓN VISUAL **ESCALERA**

TABLA 2.52 COORDENADAS DE UBICACIÓN **BAR**

NIVEL PLANTA BAJA, BAR		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523693.0953	2332177.5825
2	523684.7445	2332160.3669
3	523680.8838	2332162.2396
4	523679.3384	2332159.0537
5	523669.9730	2332163.5966
6	523686.4922	2332197.6516
7	523690.6354	2332195.6418
8	523684.0124	2332181.9884
9	523684.3229	2332181.8377
10	523682.7954	2332178.6887
11	523686.8667	2332176.7138
12	523688.3942	2332179.8629
SUPERFICIE 372.17 m²		

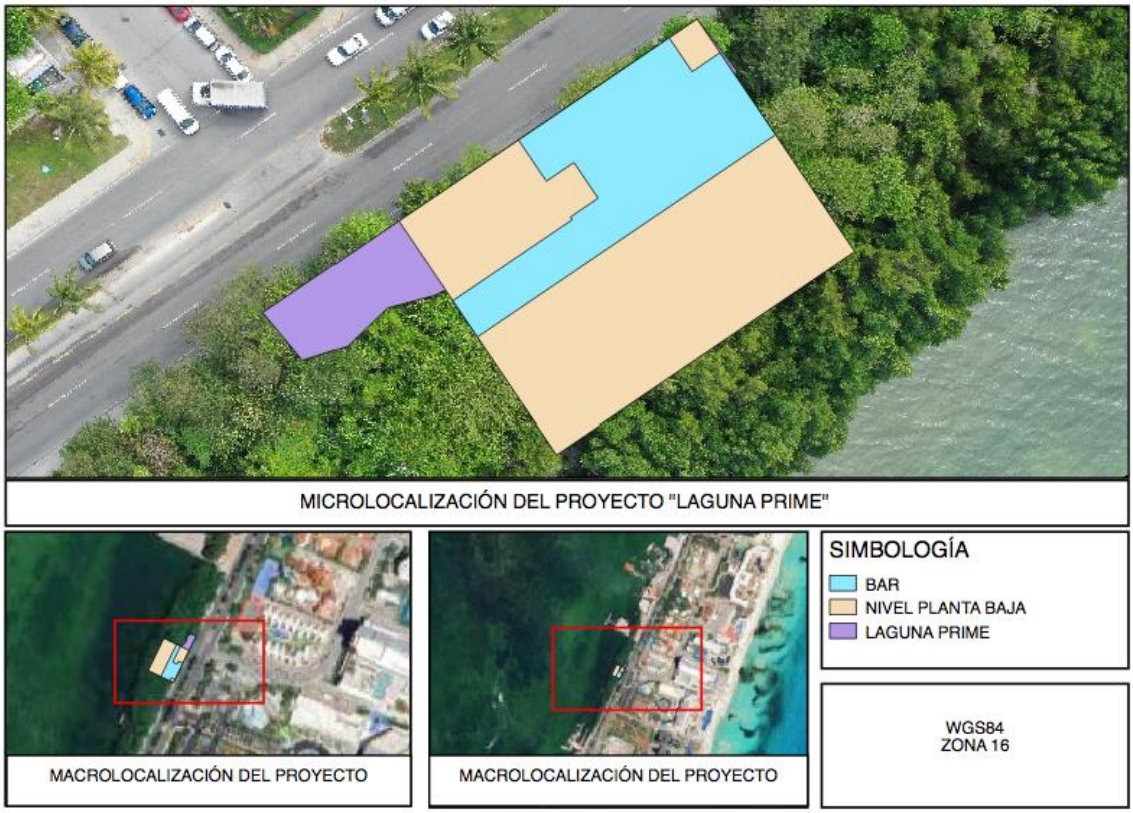


FIGURA 2.31 DESCRIPCIÓN VISUAL **BAR**

TABLA 2.53 COORDENADAS DE UBICACIÓN **LOCAL DE TURISMO**

NIVEL PLANTA BAJA, LOCAL DE TURISMO		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523683.1991	2332157.1810
2	523679.3384	2332159.0537
3	523680.8838	2332162.2396
4	523684.7445	2332160.3669
SUPERFICIE 15.19 m²		

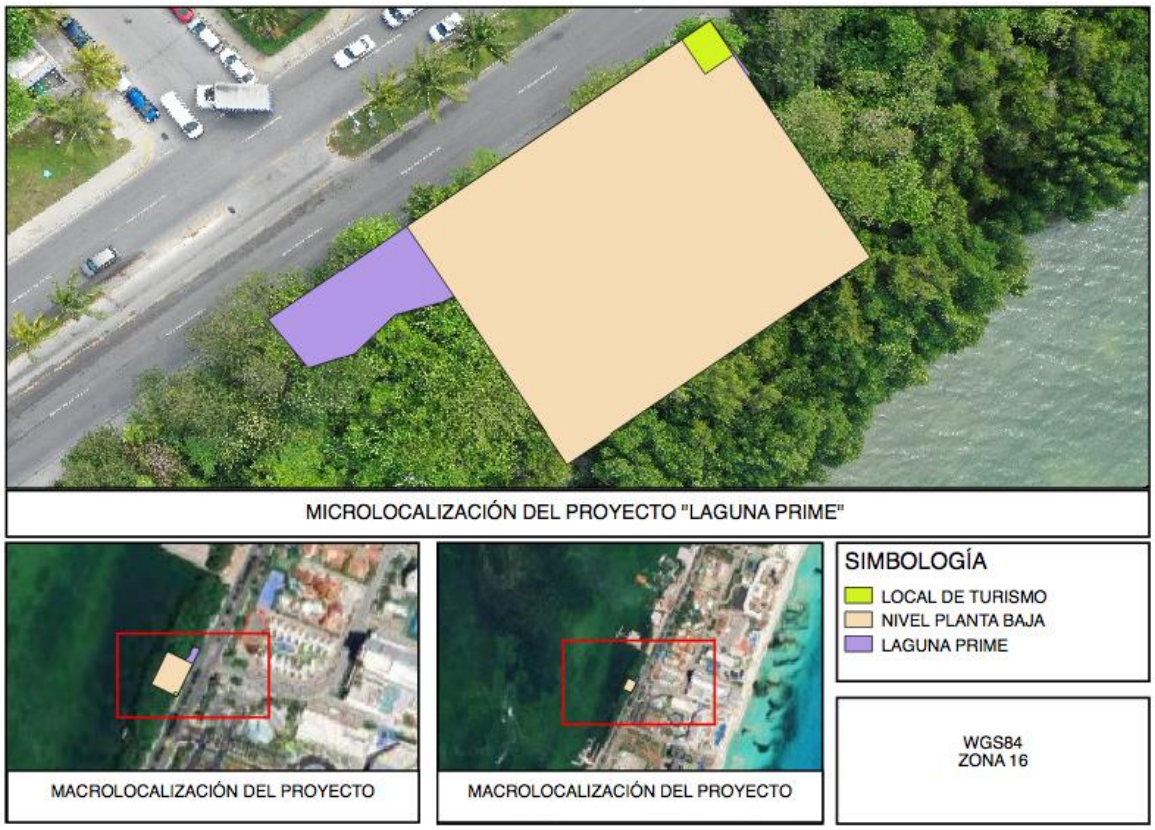


FIGURA 2.32 DESCRIPCIÓN VISUAL **LOCAL DE TURISMO**

TABLA 2.54 COORDENADAS DE UBICACIÓN **RESTAURANTE**

NIVEL PLANTA BAJA, RESTAURANTE		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523669.9730	2332163.5966
2	523656.6345	2332170.0668
3	523673.1537	2332204.1218
4	523686.4922	2332197.6516
SUPERFICIE 561.13 m²		

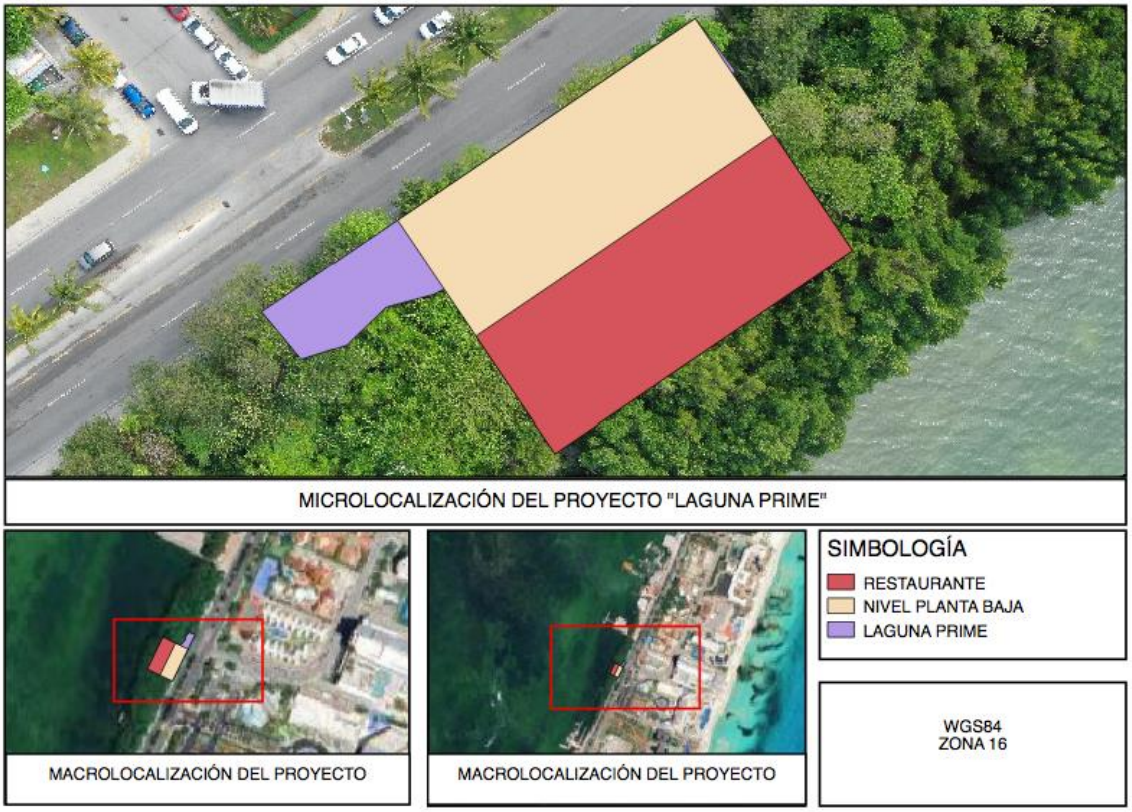


FIGURA 2.33 DESCRIPCIÓN VISUAL **RESTAURANTE**

NIVEL 01:

SUPERFICIE: 556.40 m²

En el **Nivel 01** se encontrará una zona de bar con capacidad para 13 mesas, una barra-cocineta con Video-Wall o pantalla gigante, zona de baños, escalera y bodegas.

El **Nivel 01 contará con una superficie total de 556.40 m²**, en las coordenadas mencionadas en la siguiente tabla:

TABLA 2.55 COORDENADAS DE DESPLANTE CORRESPONDIENTES AL **NIVEL 01**

NIVEL 1		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523669.9730	2332163.5966
2	523686.4922	2332197.6516
3	523699.7183	2332191.2359
4	523683.1991	2332157.1810
SUPERFICIE 556.4 m²		



FIGURA 2.34 DESCRIPCIÓN VISUAL DEL **NIVEL 01**

TABLA 2.56 SUPERFICIES CORRESPONDIENTES AL **NIVEL 01**

ÁREA	SUPERFICIE (m²)
Escalera	15.84
Área de bar	163.46
Barra con video-Wall	31.74
Zona de baños	42.41
Bodegas	135.04
Vacío 1	24.65
Vacío 2	143.26
SUPERFICIE TOTAL	**556.40 ***

***ESTÁ ÁREA CONSIDERA LA TOTALIDAD DEL ÁREA CUBIERTA O TECHADA INCLUYENDO LOS ESPACIOS VACÍOS**

A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación de las diferentes obras correspondientes al **Nivel 01:**

TABLA 2.57 COORDENADAS CORRESPONDIENTES A **ESCALERA**

NIVEL 1, ESCALERA		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523689.5399	2332182.2247
2	523688.0124	2332179.0756
3	523683.9411	2332181.0505

4	523685.4686	2332184.1995
SUPERFICIE 15.84 m²		



FIGURA 2.35 DESCRIPCIÓN VISUAL **ESCALERA**

TABLA 2.58 COORDENADAS CORRESPONDIENTES AL **ÁREA DE BAR**

NIVEL 1, ÁREA DE BAR		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523689.8934	2332176.8244
2	523687.8711	2332177.8053
3	523678.8825	2332159.2749
4	523672.6542	2332162.2961
5	523682.4243	2332182.4374
6	523684.1968	2332181.5776
7	523683.9411	2332181.0505
8	523688.0124	2332179.0756
9	523689.4308	2332181.9997
10	523691.8376	2332180.8323
SUPERFICIE 163.46 m²		



FIGURA 2.36 DESCRIPCIÓN VISUAL **ÁREA DE BAR**

TABLA 2.59 COORDENADAS CORRESPONDIENTES A **BARRA CON VIDEO-WALL**

NIVEL 1, BARRA CON VIDEO-WALL		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523681.0397	2332158.2285
2	523678.8825	2332159.2749
3	523684.6603	2332171.1860
4	523686.8175	2332170.1396
SUPERFICIE 31.74 m²		



FIGURA 2.37 DESCRIPCIÓN VISUAL **BARRA CON VIDEO-WALL**

TABLA 2.60 COORDENADAS CORRESPONDIENTES A **ZONA DE BAÑOS**

NIVEL 1, ZONA DE BAÑOS		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523687.6825	2332166.4237
2	523685.5232	2332167.4712
3	523686.8175	2332170.1396
4	523684.6603	2332171.1860
5	523687.8711	2332177.8053
6	523692.1878	2332175.7114
SUPERFICIE 42.41 m²		



FIGURA 2.38 DESCRIPCIÓN VISUAL **ZONA DE BAÑOS**

TABLA 2.61 COORDENADAS CORRESPONDIENTES A **BODEGAS**

NIVEL 1, BODEGA		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523692.1878	2332175.7114
2	523689.8934	2332176.8244
3	523691.8376	2332180.8323
4	523689.4308	2332181.9997
5	523689.5399	2332182.2247
6	523685.4686	2332184.1995
7	523690.9459	2332195.4912
8	523699.7183	2332191.2359
SUPERFICIE 135.04 m²		



FIGURA 2.39 DESCRIPCIÓN VISUAL **BODEGAS**

TABLA 2.62 COORDENADAS CORRESPONDIENTES A **VACÍO 1**

NIVEL 1, VACIO 1		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523683.1991	2332157.1810
2	523681.0397	2332158.2285
3	523685.5232	2332167.4712
4	523687.6825	2332166.4237
SUPERFICIE 24.65 m²		



FIGURA 2.40 DESCRIPCIÓN VISUAL **VACÍO 1**

TABLA 2.63 COORDENADAS CORRESPONDIENTES A **VACÍO 2**

NIVEL 1, VACIO 2		
COORDENADAS UTM / WGS84/ ZONA 16		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523672.6542	2332162.2961
2	523669.9730	2332163.5966
3	523686.4922	2332197.6516
4	523690.9459	2332195.4912
5	523684.1968	2332181.5776
6	523682.4243	2332182.4374
SUPERFICIE 143.26 m²		



FIGURA 2.41 DESCRIPCIÓN VISUAL **VACÍO 2**

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

II.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO

Para el proyecto "**Laguna Prime**" se solicitan **18 meses para la Etapa de Preparación y Construcción** y en el caso de la **Etapa de Operación 20 años de vida útil** que se podrían alargar con los debidos mantenimientos a las diferentes estructuras/obras que conforman el proyecto.

TABLA 2.64 PROGRAMA DE TRABAJO PARA EL PROYECTO **"LAGUNA PRIME"**

PROGRAMA DE TRABAJO																			
MESES	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**n**
PREPARACIÓN DEL SITIO																			
CERCADO																			
LIMPIEZA DEL TERRENO																			
TRAZO																			
NIVELACIÓN																			
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																			
PROGRAMAS Y MEDIDAS AMBIENTALES																			
CIMENTACIÓN																			
ESTRUCTURA																			
MUROS																			
FACHADAS																			
PROYECTO INTERIOR																			
EQUIPAMIENTO																			
MOBILIARIO																			
ACABADOS																			
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																			
MANTENIMIENTOS PERIODICOS																			
CONTRACIÓN DEL PERSONAL																			
GENERACIÓN DE RESIDUOS																			

II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

El proyecto tendrá ubicación en el Estado de Quintana Roo ubicado en el extremo este del país, ocupa la porción oriental de la Península de Yucatán. Sus límites naturales y geoestadísticos están entre los paralelos 17° 54´y 21° 36´de latitud norte y entre los meridianos 86° 45´y 89° 10´de longitud oeste del meridiano de Greenwich, tiene una extensión superficial aproximada de 42 535 km^2 (incluye a las Islas Mujeres y Holbox) que lo ubica en el vigésimo lugar nacional, está área representa 2.19% de la República Mexicana, y 30.66% del territorio peninsular. Limita al norte con Yucatán y el Golfo de México; hacia el este con el Mar Caribe; al sur con Belice y la Bahía de Chetumal; al oeste colinda con los estados de Campeche y Yucatán.

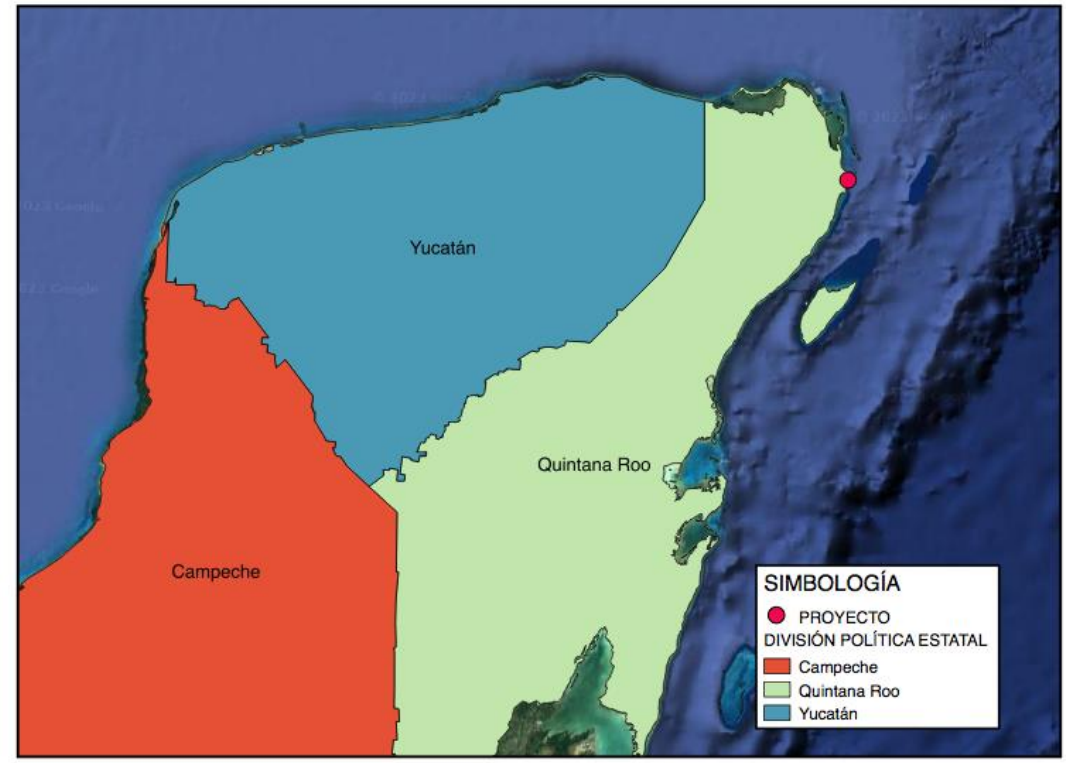


FIGURA 2.42 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA UBICACIÓN GRÁFICA REGIONAL DEL PROYECTO

II.2.3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

El proyecto **"Laguna Prime"** se realizará dentro de una superficie de 412.609 m² de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT)de la Laguna Nichupté, en la localidad de Cancún entre los Km 14+387 del Boulevard Kukulcán, en el Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

La superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre en la que será desarrollado el proyecto tiene base en el **Resolutivo Número DGZF-1053/18 de fecha 06 de diciembre de 2018. Así como la Resolución No.**

275/2020 que Modifica la Bases y Condiciones de la Concesión No. DGZF- 1053/18, emitido por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT.

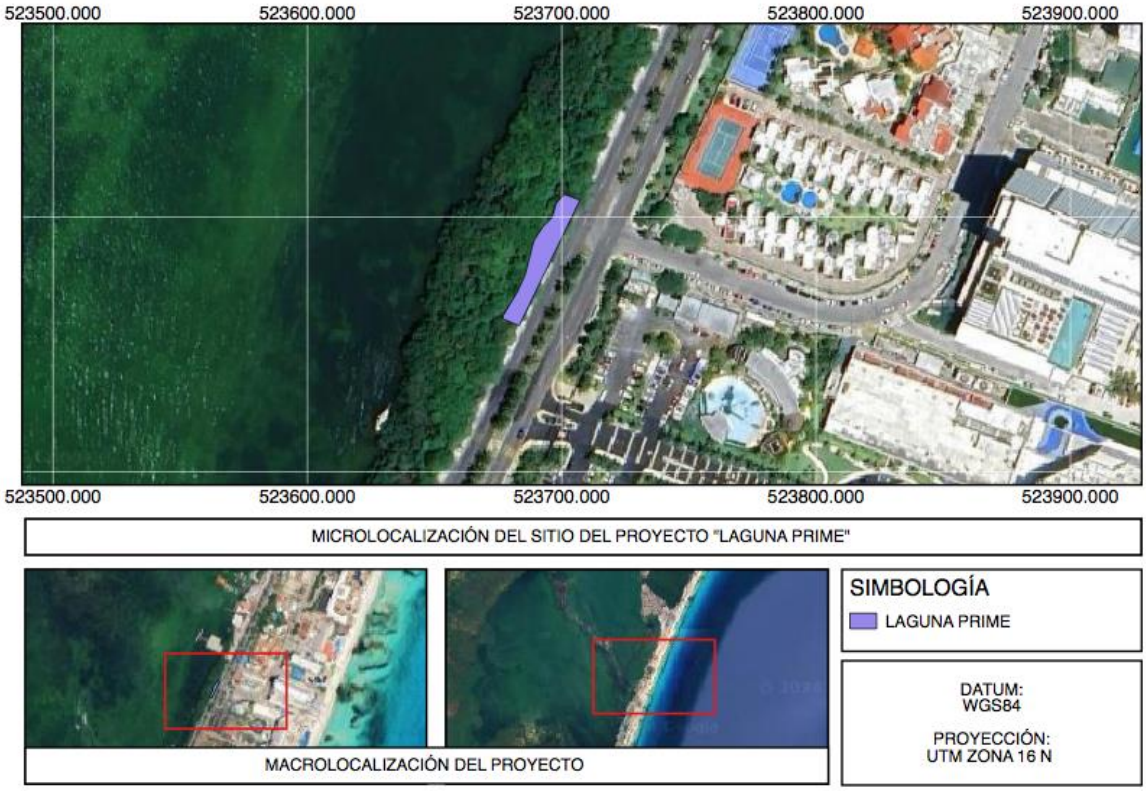


FIGURA 2.43 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA UBICACIÓN GRÁFICA LOCAL DEL PROYECTO

II.2.4 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

II.2.4.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Cercado: Se instalará un cercado a base de malla ciclónica con el fin de delimitar el área de trabajo, con una puerta de acceso y un puesto de control.

Limpieza del terreno y despalme de vegetación: Se procederá al despalme de la vegetación secundaria que se encuentre en el sitio donde se desplantará la construcción, mediante métodos manuales y herramienta menor.

Trazo y nivelación: Se llevará a cabo el deslinde de la superficie (referencias fijas y coordenadas UTM) que será ocupada por la edificación permanente, obras asociadas y provisionales, según diseño del proyecto presentado. En esta actividad participa una brigada de topógrafos conformada por 4 personas, para ejecución y limpieza. Una vez realizada la actividad anterior, con ayuda de los cortes topográficos longitudinales y transversales, se llevarán a

cabo la nivelación del terreno hasta obtener la cota de desplante para iniciar la construcción.

Acometida eléctrica: La zona cuenta con suministro eléctrico por parte de la CFE. Para esta etapa del proyecto se utilizará la acometida existente, además de que el requerimiento será poco y se trabajará mayormente de día con luz natural.

Suministro de agua para la obra: El predio actualmente cuenta con suministro municipal. Se cuenta con un cuadro hidráulico con medidor debidamente autorizado por el organismo operador de agua potable, con tubería de PVC con una sección de 3 pulgadas.

Saneamiento para la obra: Para esta etapa se tendrán baños portátiles suministrados por una empresa autorizada, con saneamiento regular. El servicio será proporcionado por una empresa debidamente autorizada.

Dependencias de oficinas, baños, enfermería y bodega: Se instalarán elementos prefabricados hecha a base paneles para las siguientes instalaciones; caseta de seguridad, oficinas para la gerencia del proyecto, enfermería y una bodega, con las siguientes superficies aproximadamente:

TABLA 2.65 DESCRIPCIÓN DE TIPO DE CONSTRUCCIÓN PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE (m^2)
CASETA DE SEGURIDAD	2
OFICINAS	16
ENFERMERÍA	6
BODEGA	20
ÁREA EXCLUSIVA PARA INODOROS PORTÁTILES	5

Maquinaría:

TABLA 2.66 DESCRIPCIÓN DE TIPO Y CANTIDAD DE MANO DE MAQUINARÍA PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

TIPO DE MAQUINARÍA	CANTIDAD
RETRO EXCAVADORA	1
CAMIÓN DE RETIRO DE MATERIAL	10
CAMIÓN PARA SUMINISTRO DE MATERIALES	10

Requerimiento de mano de obra:

TABLA 2.67 DESCRIPCIÓN DE TIPO Y CANTIDAD DE MANO DE OBRA PARA LA ESTAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

TIPO DE MANO DE OBRA	CANTIDAD
SUPERINTENDENTE DE OBRA	1

INGENIERO ENCARGADOS DE OBRA	1	
BRIGADA DE TOPÓGRAFOS	1 OFICIAL	3 CADENERO
OFICIALES	5	
PEONES	10	
SEGURIDAD	2	
LIMPIEZA	5	
TOTAL	**28**	

Consumo de agua: La Etapa de Preparación del terreno tendrá un consumo de agua aproximado medio de 10 m^3, con suministro de la red municipal.

Consumo de electricidad: La Etapa de Preparación del terreno tendrá un consumo de electricidad aproximado de 30,000 KWH al mes, a una tensión de 110 voltios, procedentes de la red municipal. Como ya se cuenta con una acometida eléctrica debidamente autorizada con medidor no se requiere de sistemas adicionales como generadores eléctricos provisionales.

Producción de aguas negras: Al principio de obra no tendrá una producción de aguas negras en esta Etapa ya que se tendrá el servicio de baños portátiles.

Producción de basura: La principal fuente de desechos serán derivado de la demolición, por lo que se contratará a una empresa para recoger y disponer de los residuos de manera autorizada. La cantidad de basura producida por la obra es de aproximadamente 10 m^3 diarios.

Agua de drenajes pluviales: Durante la fase de obra las aguas pluviales filtraran al terreno.

II.2.4.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Cimentación: La construcción se encontrará, parte en tierra y parte en Zona Lagunar, por lo que la cimentación se dividirá en dos partes.

En la Zona Lagunar, la cimentación estará hecha a base de 21 pilotes de concreto armado, cada sección será cuadrada de 50 x 50 centímetros, lo que constituye un área de 0.25 m^2 cada uno, construido con 4 varillas de ½'' y estribos del #2 a cada 20 centímetros. El área total será de 5.25 m^2. Cada pilote se corona con una placa de acero de ¾'' de espesor de 50 x 50 centímetros. Sobre esta placa se suelda una trabe metálica sección "H" para formar un marco rígido sobre el cual descansa la estructura de piso del restaurante.

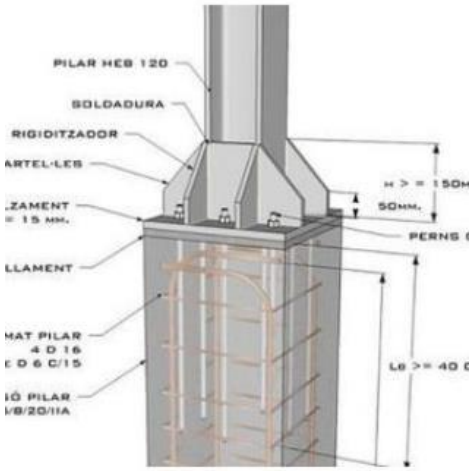


FIGURA 2.44 DETALLE GRÁFICO DE LA UNIÓN DE LA CIMENTACIÓN DE CONCRETO CON LA ESTRUCTURA METÁLICA

En la Zona Terrestre, la cimentación estará conformada por pila de concreto armado con trabes del mismo material para la construcción de un marco rígido.

ESTRUCTURA. El proyecto contempla una estructura de acero por ser un material con ventajas como la durabilidad, es más rápido de construir debido a que el 80% de las piezas son preconstruidas y armadas en talleres especializados, es un método más limpio y deja menos residuos. La estructura está hecha a bases de marcos rígidos compuestos por columnas y vigas de sección "H".

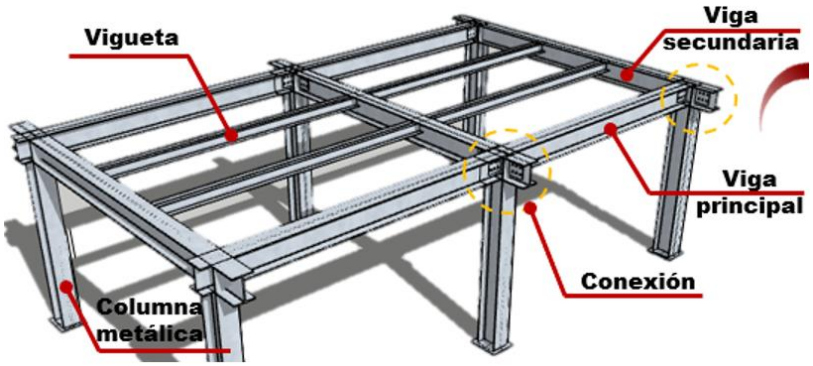


FIGURA 2.45 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

El entrepiso y la losa de azotea estarán hecha a base de losacero, que es un materia prefabricado y muy ligero. Las láminas de losacero se fijarán sobre las vigas, una vez hecho esto se colocará una capa de compresión de concreto y finalmente el material de acabado de piso.

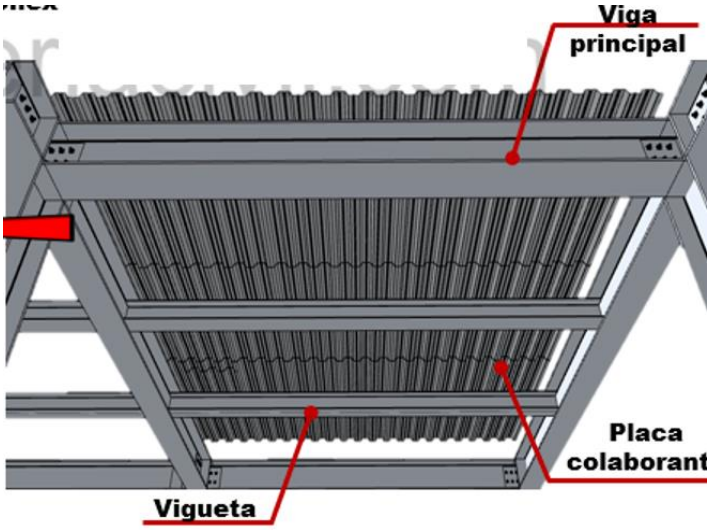


FIGURA 2.46 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA LOSACERO SOBRE LA ESTRUCTURA

Muros divisorios, fachadas y plafones: Por ser un sistema más ligero y ágil en su instalación los muros divisorios se edificarán a base de muros de tablaroca. Para las fachadas se utilizará el mismo sistema constructivo con la diferencia que en vez de usar tableros de tablaroca, se utilizarán tableros de durock, elaborados a base de asbesto por ser resistentes a la intemperie. Los baños serán de tablaroca-WR. Los materiales procederán de almacenes de materiales de construcción próximos debidamente autorizados.



FIGURA 2.47 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL SISTEMA COSNTRUCTIVO DE TABLAROCA/DUROCK

Acabados: Los acabados y revestimientos en paredes serán de yeso, pintura o cualquier otro material especificado por la gerencia de obra, y los plafones serán de tablaroca. La tablaroca procederá de almacenes de materiales de construcción próximos. Los acabados en suelos serán de porcelanatos. En los baños los acabos en muros serán de mármol y pisos de tipo porcelanato. Todos los materiales serán de casas de materiales próximos debidamente autorizados.

Carpintería: La madera de toda la carpintería procederá de bosques de tala controlada. Este material procederá de fábricas de México.

Cancelería y cerrajería: La cancelería será de aluminio específicamente de un sistema anti-huracán. Las ventanas y el vidrio en los barandales serán de tipo flotado con película de seguridad. La cerrajería será de acero inoxidable. Estos materiales procederán de importancia y de fábricas de México debidamente autorizadas.

Instalaciones mecánicas y eléctricas: Para las instalaciones mecánicas se utilizará poliducto flexible de plástico de fábricas de México y de importación. Para las instalaciones eléctricas se utilizará cable de cobre de diversos calibres, según especificaciones de diseño eléctrico.

Equipamiento: Máquinas presurizadores, filtros de agua, bombeo y equipos de aire acondicionado, cocinas, procederán de importación y de fábricas de México.

Mobiliario y tapicería: El mobiliario será de madera de bosques de tala controlada. Estos materiales procederán de importación y de fabricantes de México.

Medios auxiliares y maquinaria: Se requerirá de maquinaría pesada para la colocación de los pilotes, tanto en Zona Lagunar como en Zona Terrestre, así como para el transporte horizontal y vertical de materiales y maquinaría mediana. Esta maquinaría, cuando necesite de mantenimiento que pueda suponer riesgo de vertido de aceite u otras sustancias nocivas al medioambiente se hará fuera del recinto de la obra.

El personal, los materiales y la basura que accederá y abandonará la obra mediante vehículos a motor. Debido a que en la zona existe trasporte público, los trabajadores llegarán por sus propios medios. Los materiales serán entregados por los proveedores y para la basura y otros residuos se contratará una empresa debidamente autorizada.

TABLA 2.68 DESCRIPCIÓN DE TIPO Y CANTIDAD DE MAQUINARÍA DE OBRA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

MAQUINARÍA	CANTIDAD
Manipulador telescópico	1
Perforadora para pilotes	8
Bomba de concreto	1
Camión revolvedor de concreto	4
Rodillo vibrador compactador	2
Moto conformador	1
Compactadora de gasolina	2

Oficinas y bodega: Se habilitarán dos espacios con multi-caseta, tipo pintro hechas a base de postes metálicos y muros de lámina como oficinas de obra, caseta de seguridad, enfermería y bodega. La ventaja del sistema será que es provisional y no requerirá de cimentación ni instalaciones especiales. El agua procederá de la red de agua potable municipal.



FIGURA 2.48 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA BODEGA QUE SERÁ HABILITADA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Accesos y zonas de estacionamiento: Los accesos y la zona de estacionamiento serán a través de la calle y solo se contará con un par de lugares para estacionamiento provisional. Solo para carga y descarga de material y estacionamiento temporal de proveedores.

Consumo de agua: La obra tendrá un consumo de agua aproximado medio de 100 m^3 al día. La red local estará conectada a la red municipal por medio de una tubería de 3", que llegará al cuadro medidor.

Consumo de electricidad: La obra tendrá un consumo de electricidad aproximado de 2,000.000 Kwh al año. Se contará con una acometida trifásica, a un gabinete de cuatro (4) vías.

Producción de aguas negras: Durante esta etapa, la producción de aguas negras será mínima, debido a que habrá instalados sanitarios portátiles. Una vez que se haya avanzado en la obra, los sanitarios de conectarán a la red municipal.

Producción de basura: La obra producirá basura compuesta de acero, madera, tablaroca, bloque de hormigón, cemento, material cerámico, mármol, basura orgánica, aluminio, cristal, cartón, plástico, papel, etc. La cantidad de basura producida por la obra es de aproximadamente 10 m^3 diarios. Esta basura será transportada a un tiradero autorizado.

Agua de drenaje de pluviales: Durante la fase de obra las aguas pluviales filtraran al terreno.

Personal de obra:

TABLA 2.69 DE DESCRIPCIÓN DE TIPO Y CANTIDAD DE PERSONAL PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

PERSONAL DE OBRA					
Gerente de Obra	1				
CONSTRUCCION	**No.**	**INSTALACIONES**	**No.**	**ADMINISTRACIÓN**	**No.**
Residente de obra	1	**Oficial** Plomero	5	Administrador	1
Cabo	1	Ayudante Plomero	2	Aux. administrativo	1
Topógrafo	2	**Oficial** Eléctrico	5		
Oficial Albañil	10	Ayudante eléctrico	2		
Ayudante Albañil	12				
Oficial Carpintero	5				
Ayudante Carpintero	3				
Oficial Fierrero	5				
Ayudante Fierrero	3				
Subtotal	**42**	**Subtotal**	**14**	**Subtotal**	**2**
SEGURIDAD		**ALMACEN**		**SANIDAD/LIMPIEZA**	
Jefe de seguridad	1	**Jefe** almacén	1	Segurista	1
Seguridad	3	Aux. almacén	1	Limpieza	6
Subtotal	**4**	**Subtotal**	**2**	**Subtotal**	**7**
TOTAL	**71**				

Materiales: Los principales materiales que se utilizaran en la obra y sus volúmenes son los siguientes, los cuales serán transportados mediante camiones y proceden de canteras, plantas y proveedores autorizados.

TABLA 2.70 DESCRIPCIÓN DE TIPO Y CANTIDAD DE MATERIAL PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Concreto	M3	783.00
Acero	Ton	66.50
Cemento	Ton	45.00

Block de hormigón	Pza	30,000
Arena	M3	126.00
Grava	M3	33.00
Prefabricados	M3	10.00
Concreto Hidráulico	M3	15.00

Combustibles: El combustible que se utilizará durante la obra será gasolina y diésel. Debido a la cercanía de una gasolinera, localizada en el acceso de la localidad sobre la Zona Hotelera, el abastecimiento será constante y no se requiere de un tanque mayor.

El combustible que se requiera almacenar se hará en bidones de 20 litros. El consumo de combustible durante esta etapa se estima en 4,500 litros al mes.

II.2.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Consumo de energía y producción de aguas negras:

Los consumos anuales previstos serán los siguientes:

- **Agua:** 50,000 m^3, procedentes de la red municipal.
- **Electricidad:** 8,000,000 Kwh, procedentes de la red municipal.
- **Gas:** 10,000 litros procedente de compañía suministradora.
- **Aguas negras vertidas:** 60,000 m^3

Personal: El proyecto ofrecerá empleo aproximadamente a 50 empleos directos y otros 100 indirectos de diferentes oficios. Los departamentos serán administración, mantenimiento, limpieza, cocina, ventas y otros. Debido a que el proyecto se encontrará en una zona urbanizada los empleados tendrán medio de trasporte urbano. Los empleados deberán seguir los protocolos sanitarios, tanto personales como de operación para evitar enfermedades o contagios. El personal manipulador de alimentos estará debidamente formado y libre de enfermedades. El personal estará capacitado para emergencias, incendios, evacuación y huracanes.

Residuos sólidos: El volumen total de residuos sólidos generados se estima en 250 kg diarias basadas en un promedio de entre 250 y 1.0 kg/persona/día. La mayoría de estos residuos estarán compuestos por residuos orgánicos (principalmente comida cruda o cocinada) y complementado por plásticos, cartones y vidrios. Los residuos serán recogidos y retirados por un contratista autorizado de residuos sólidos urbanos que los llevará a un tiradero autorizado por las autoridades municipales.

TABLA 2.71 DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS QUE SE GENERARÁN

ESTADO	TIPO	FUENTE	CLASIFICACIÓN	DESTINO FINAL
Sólido	Inorgánicos (Empaques, material sobrante)	Proceso de construcción	No peligroso	Sitio de disposición final
	Orgánicos (Desechos de alimentos)	Consumo humano	No peligroso	Sitio de disposición final
Líquido	Aguas residuales	Servicios sanitarios	No peligroso	Recolección por empresa autorizada
Gaseoso			No peligroso	Dispersión natural

Ruidos: El desarrollo emitirá ruido procedente de las máquinas exteriores de aire acondicionado, compresores de cámaras de refrigeración, generadores eléctricos y de los extractores, el cual estará atenuado por elementos de aislamiento con el fin de que se cumpla la normatividad local de ruidos. El complejo emitirá ruido procedente de actuaciones musicales y del sistema de megafonía, que a su vez estará atenuado por elementos de aislamiento con el fin de que se cumpla la normatividad local de ruidos.

Almacenamiento de combustibles y de productos químicos: El proyecto dispondrá de un almacén de productos químicos para limpieza y para el tratamiento del agua y diferentes tipos de mantenimiento. Los almacenes de productos químicos dispondrán un recinto que impida el vertido accidental al terreno o a la red de saneamiento.

Materiales: El complejo recibirá de proveedores locales autorizados insumos de comida, bebida, productos químicos, papelería, flores, equipos de operación, repuestos, uniformes, que tienen espacios específicos para suministro, con los espacios requeridos para almacenaje y suministro dentro del proyecto.

Limpieza: Este proyecto mantendrá todas las instalaciones limpias y desinfectadas, mediante productos químicos debidamente autorizados y por personal debidamente capacitado. Toda la comida será previamente desinfectada ante de su uso.

Desinfección, desinsectación y desratización: En el complejo se realizarán las labores de desinfección, desinsectación y desratización necesarias para evitar el contagio de enfermedades y

proliferación de parásitos para lo cual se utilizarán los productos químicos autorizados y el personal debidamente autorizado para ello.

Tratamiento de agua: El agua de consumo recibirá los tratamientos de eliminación de la cal y cloración. Las aguas negras de las cocinas recibirán un tratamiento de retirada de grasas antes de ser enviada a la red de saneamiento.

Protección civil: El complejo dispondrá de un plan de emergencias y evacuación y de protección para el caso de emergencias como incendios o huracanes, debidamente formalizado ante las autoridades.

Personal: El complejo dispondrá de una plantilla media anual aproximadamente de 50 empleados.

II.2.6 DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES

Por ser un proyecto en el cual se realizarán mantenimientos constantes se espera un tiempo de vida útil del proyecto indefinido, por lo que no se prevé una fase de abandono. De esta manera no se considerará el desarrollo de un Programa de Abandono del Sitio, ni medidas de rehabilitación, compensación y restitución de los sitios, una vez concluido el tiempo establecido por las autoridades para su operación, el promovente realizará los trámites necesarios para renovar los permisos correspondientes que regulen la operación.

II.2.7 RESIDUOS

La presencia de los trabajadores en las diferentes actividades generara residuos urbanos clasificados en:

- **Residuos orgánicos:** restos de alimentos y frutas.
- **Residuos inorgánicos:** bolsas, botellas, envases, cubiertos desechables, envases de aluminio, papel, cartón, etc.

Por lo que se mantendrán colocados contenedores rotulados y con tapa, en la zona de trabajo para evitar su dispersión a la Zona Laguna. La disposición final será mediante el servicio de recolección municipal. Se ejecutará a la par el **Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y el Programa de Vigilancia Ambiental.**



FIGURA 2.49 EJEMPLIFICACIÓN DE CONTENEDORES RSU Y SU ROTULACIÓN.

II.2.7 EXPLOSIVOS

No se prevé el uso de explosivos durante el desarrollo del proyecto.

PROYECTO:
"LAGUNA PRIME"

CAPÍTULO III.
VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

ÍNDICE

III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES..... 3

II.2 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).. 19

III.3 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS..... 68

III.4 REGIONES PRIORITARIAS..... 69

III.5. NORMAS OFICIALES MEXICANAS..... 73

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

El objetivo principal del presente capítulo será la descripción de cómo se ajusta el proyecto a los diferentes instrumentos jurídicos aplicables al mismo. Para este efecto, primero se identificarán los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan en materia ambiental las obras y actividades que integrarán el proyecto y, posteriormente, se hará un análisis en el que se determinará la congruencia o como se ajustará el proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos.

El desarrollo del capítulo se fundamenta en lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el cual determina que para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados (LGEEPA, REIA y NOM´s), así como los Programas de Desarrollo Urbano y de Ordenamientos Ecológicos del Territorio, las Declaratorias de Áreas Naturales Protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. El artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, establece que quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y los demás Ordenamientos Legales y Reglamentarios aplicables.

Los instrumentos que se vinculan se presentan primero en un orden jerárquico comenzando por las Leyes Federales y sus reglamentos, siguiendo con Decretos, Acuerdos y Normas Oficiales Mexicanas. Como segundo criterio de orden, se presenta en función de su ámbito material (por materia) y como tercer criterio se atiende a su ámbito espacial y a su competencia (Federal, Estatal y Municipal).

III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

III.1.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

Esta Ley fue expedida en el año 1988 y reformada en el año 2012, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

II. Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación.

III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente.

IV. La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas.

V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad como la preservación de los ecosistemas.

VI. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.

VII. Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

VIII. El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, El Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la constitución.

IX. El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre estás y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental.

X. El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.

A continuación, se analizan los artículos de la **LGEEPA** aplicables al proyecto:

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

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los **ecosistemas costeros;**

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

VINCULACIÓN: El proyecto **"Laguna Prime"** se realizará dentro de una superficie de 412.609 m² de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT)de la Laguna Nichupté, en la localidad de Cancún en el Km 14+387 del Boulevard Kukulcán, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. La superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre en la que será desarrollado el proyecto toma base en el **Resolutivo Número DGZF-1053/18 de fecha 06 de diciembre de 2018. Así como la Resolución No. 275/2020 que Modifica la Bases y Condiciones de la Concesión No. DGZF- 1053/18,** emitido por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT.

El proyecto será un nuevo restaurante que ocupará el espacio delimitado en la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre de la Laguna antes mencionada; el Restaurante Laguna Prime, será un lugar de Steak-House contemporáneo que se distinguirá por la calidad de su corte, diseño, arquitectura y ambiente, con una vista inigualable de la Laguna Nichupté. De una forma geométrica simple, la estructura tendrá forma cuadrada, divida en: Sótano, Planta baja, y Nivel 1.

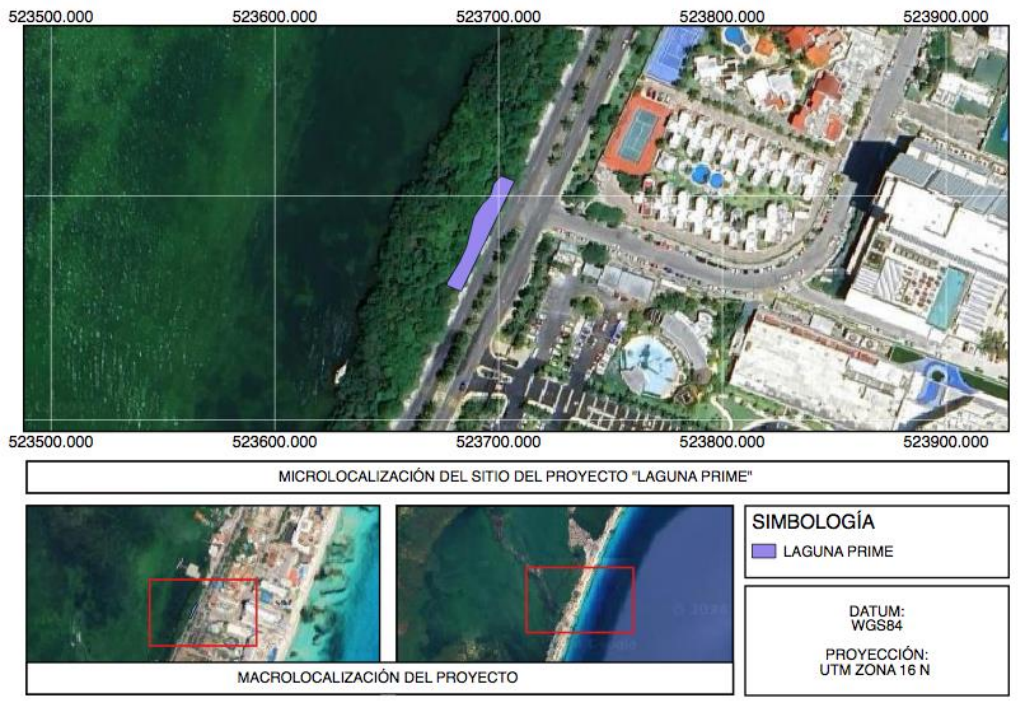


FIGURA 3.1 UBICACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO **"LAGUNA PRIME"**

Tal como se menciona y se puede observar en el párrafo anterior el proyecto se encuentra dentro de un **ecosistema costero,** en términos

del **artículo tercero, fracción XIII Bis** de la ya mencionada **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente,** que establece:

…" **Artículo 3.** Para 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.** La secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo." …

Dado lo citado anteriormente se presenta la **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional** vinculando al proyecto con los **incisos IX y X, al ubicarse dentro de la Laguna Nichupté específicamente dentro de la delimitación de 412.609 m² de Zona Federal Marítimo Terrestre.**

ARTÍCULO 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.
Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.
Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.
Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los

estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

VINCULACIÓN: La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R) con el objetivo de dar cumplimiento al artículo anterior, toda vez que el proyecto constituye obras incluidas en el artículo 28. El proyecto no incluye obras ni actividades consideradas como altamente riesgosas en términos de los listados expedidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por lo que se considera que no se requiere de un Estudio de Riesgo.

ARTÍCULO 35. Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el **artículo 28**, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.
Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

VINCULACIÓN: El artículo en comento establece de manera general a la autoridad la forma en que deberá iniciar el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, para lo cual la Secretaría presentará especial atención a que el proyecto se ajuste a lo establecido en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM´s) que le sean aplicables, además de lo que se especifique en los Programas de Desarrollo Urbano (PDU´s), los Ordenamientos Ecológicos del Territorio (POET´s), de existir y las declaratorias de Áreas Naturales Protegidas, así como sus Programas de Manejo, que resulten aplicables al proyecto. De lo anterior, el proyecto da cumplimiento al presente artículo ante la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional ante la autoridad de la Secretaría para su evaluación correspondiente.

ARTÍCULO 35 BIS-1. Las personas que presten servicios de impacto ambiental serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declaran bajo protesta de decir verdad

que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

VINCULACIÓN: Al respecto se anexa una carta protesta de decir verdad, en la que se menciona que para el desarrollo del presente proyecto se han implementado los mejores métodos y técnicas, dando cumplimiento al artículo anterior.

ARTÍCULO 110. Para la protección a la atmosfera se considerarán los siguientes criterios:

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

VINCULACIÓN: Durante de las diferentes Etapas del Proyecto, se utilizarán vehículos automotores, así como maquinaría para el traslado de piezas y materiales a la zona del proyecto, se hace mención que como medida de mitigación se contratarán empresas que comprueben el buen estado de la maquinaría y el mantenimiento será constante, además de que durante los traslados será aplicado el **Programa de Vigilancia Ambiental** y sus resultados serán plasmados dentro del Informe de Términos y Condicionantes correspondiente al periodo en el que se lleven a cabo las obras en caso de que el proyecto sea autorizado, mencionando que las temporalidades de entrega de dicho informe serán estipuladas por la autoridad.

ARTÍCULO 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

I. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.
II. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.

VINCULACIÓN: Los residuos serán enviados al sitio de disposición final autorizado más cercano. Se menciona que durante el desarrollo de las Etapas de Preparación y Construcción del Sitio se realizará la delimitación de superficies de aprovechamiento para colocación de mallas geotextiles, señalamiento interno y externo con boyas en la Zona Lagunar, promoviendo de esta forma la contención de restos de material, evitando su dispersión hacía cuerpos de agua y predios vecinos, además de la colocación de contenedores rotulados dentro de la superficie delimitada para el desarrollo general de las obras; para las obras en Zona Federal Marítimo Terrestre se llevará a cabo la delimitación de la superficie que será ocupada por la edificación, obras asociadas y provisionales, según el diseño del proyecto

presentado. Una vez despejadas las áreas de trabajo las brigadas de topografía realizarán las mediciones requeridas para el trazo y nivelación del terreno.

ARTÍCULO 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir condiciones necesarias para prevenir o evitar:

I. La contaminación del suelo
II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos
III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación.
IV. Riesgos y problemas a la salud

VINCULACIÓN: Con respecto a este artículo, se hace referencia que no se llevará a cabo la disposición final de los residuos dentro del sitio del proyecto. Estos residuos serán enviados al sitio de disposición final del Municipio y estas acciones serán monitoreadas por medio del Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.

III.1.2 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y de las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental a Nivel Federal.

A continuación, se analizan los artículos del Reglamento de **LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental** aplicables al proyecto:

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,** muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playa, o arrecifes artificiales, **que afecte ecosistemas costeros**, con excepción de:

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especie nativas;

b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil; y

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los 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.**

VINCULACIÓN: El proyecto **"Laguna Prime"** se realizará dentro de una superficie de 412.609 m² de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT)de la Laguna Nichupté, en la localidad de Cancún en el Km 14+387 del Boulevard Kukulcán, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. La superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre en la que será desarrollado el proyecto toma base en el **Resolutivo Número DGZF-1053/18 de fecha 06 de diciembre de 2018. Así como la Resolución No. 275/2020 que Modifica la Bases y Condiciones de la Concesión No. DGZF- 1053/18,** emitido por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT.
El proyecto será un nuevo restaurante que ocupará el espacio delimitado en la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre de la Laguna antes mencionada; el Restaurante Laguna Prime, será un lugar de Steak-House contemporáneo que se distinguirá por la calidad de su corte, diseño, arquitectura y ambiente, con una vista inigualable de la Laguna Nichupté. De una forma geométrica simple, la estructura tendrá forma cuadrada, divida en: Sótano, Planta baja, y Nivel 1.

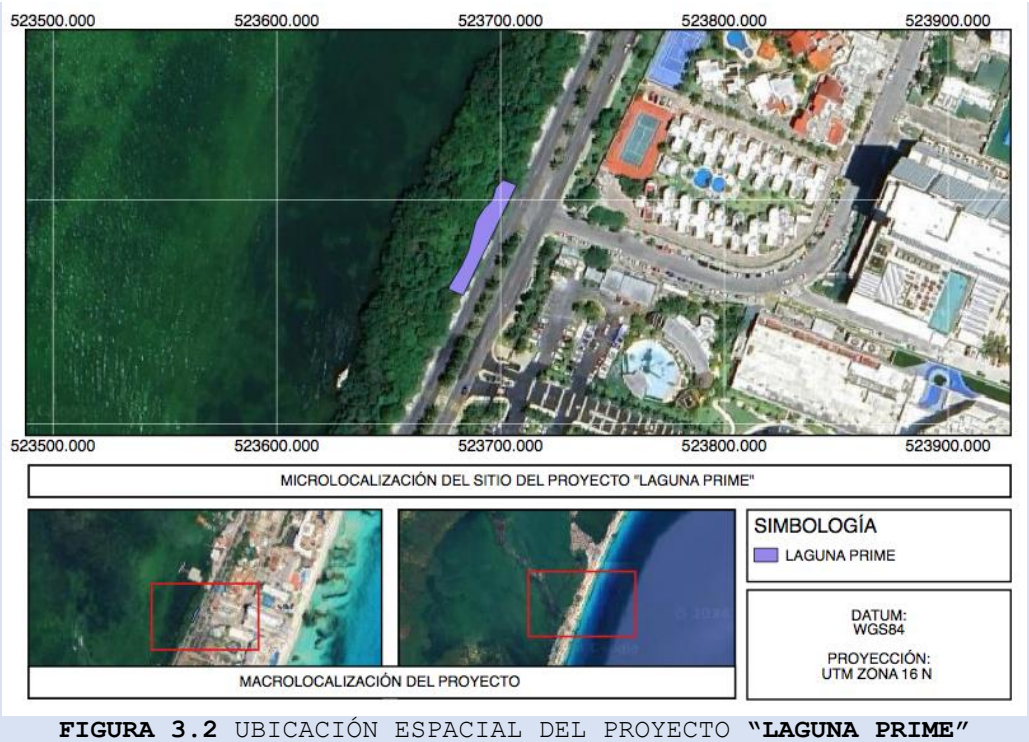


FIGURA 3.2 UBICACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO **"LAGUNA PRIME"**

Tal como se menciona y se puede observar en el párrafo anterior el proyecto se encuentra dentro de un **ecosistema costero**, en términos del **artículo tercero, fracción XIII Bis** de la ya mencionada **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**, que establece:

…" **Artículo 3.** Para 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.** La secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo." …

Dado lo citado anteriormente se presenta la **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional** vinculando al proyecto con los **incisos Q y R, al ubicarse dentro de la Laguna Nichupté.**

ARTÍCULO 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que está realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.
La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.
La secretaria proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo con el tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La secretaria publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

VINCULACIÓN: En cumplimiento al artículo antes mencionado se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental con base de la guía publicada en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

ARTÍCULO 13. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada.

VINCULACIÓN: Dando cumplimiento al anterior artículo se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto **"Laguna Prime"** en su Modalidad Regional la cual se llevará a cabo dentro de la región ecológica Cuenca Hidrológica Yucatán, contemplando para su construcción y operación un proyecto enfocado en la construcción de un nuevo restaurante que ocupará el espacio delimitado en la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre de la Laguna antes mencionada; el Restaurante Laguna Prime, será un lugar de Steak-House contemporáneo que se distinguirá por la calidad de su corte, diseño, arquitectura y ambiente, con una vista inigualable de la Laguna Nichupté. De una forma geométrica simple, la estructura tendrá forma cuadrada, divida en: Sótano, Planta baja, y Nivel 1.

III.1.3. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 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. Estas disposiciones son de orden público y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado 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, y prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

VINCULACIÓN: Durante la Etapa de Construcción del proyecto se generarán Residuos Sólidos Urbanos y Residuos de Manejo Especial, considerando las definiciones citadas en el Artículo 5, fracciones XXX, XXXII y XXXIII de la LGPGIR. En la Etapa de Operación, únicamente se generarán Residuos Sólidos Urbanos. En la tabla 3.1 se presenta la clasificación de los residuos a generar por el proyecto, la Etapa en la que se generarán y la competencia en su manejo de acuerdo con lo señalado en el título segundo de la LGPGIR.

TABLA 3.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR POR EL PROYECTO

TIPO DE RESIDUOS	RESIDUOS POR GENERAR	ETAPA DEL PROYECTO	COMPETENCIA
De Manejo Especial	Residuos de la construcción	Preparación del sitio y Construcción	Estatal
Sólidos Urbanos	Residuos de alimentos, papel, cartón, plásticos (PET, PEAD, PVC), madera, metales ferrosos y no ferrosos, aluminio, vidrio y sanitarios.	Preparación del sitio, Construcción y Operación	En la construcción, por la cantidad que se espera generar, serán de competencia Estatal. En la Operación son de competencia Municipal.

En relación con su competencia, el manejo de estos residuos se regirá por lo establecido en el Título Segundo de la LGPGIR de acuerdo con el tipo de residuos a generar y a la categoría del proyecto como generador. Para establecer la categoría de generación del proyecto, considera lo establecido en las fracciones XII, XIX y XX del artículo 5 de esta Ley, las cuales se transcriben a continuación:

Artículo 5. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XII. Gran Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

XIX. Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

XX. Pequeño Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

En la Tabla 3.2 se presenta la categorización del proyecto como generador de residuos de cada uno de los tipos establecidos en la LGPGIR.

TABLA 3.2 CATEGORIZACIÓN DEL PROYECTO COMO GENERADOR DE RESIDUOS

TIPO DE RESIDUO	GENERACIÓN	CATEGORÍA		PLAN DE MANEJO
		ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	ETAPA DE OPERACIÓN	
Residuos de manejo especial	>10 ton anuales, en la Etapa de Construcción	Gran Generador	No generará	Requiere Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial para la Etapa de Preparación de Sitio y Construcción. (Competencia Estatal)
Residuos sólidos urbanos	>10 ton anuales (27.4 kg/día) en la Etapa de Construcción y <27.4 kg/día en la Etapa de Operación	Gran Generador	Pequeño generador	Requiere Pla de Manejo de Residuos de Manejo Especial en la Etapa de Construcción. (Competencia Estatal)

III.1.4. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

ARTÍCULO 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación; en perjuicio de los intereses de la nación.
Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

VINCULACIÓN: Las actividades que se realizarán en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Zona Lagunar no realizarán destrucción, daño o perturbación, de igual forma no se llevará a cabo aprovechamiento de ningún ejemplar de vida silvestre.
Dentro de la zona donde serán colocados los pilotes de las diferentes secciones no fue identificada presencia de vegetación sumergida; sin embargo, y con el objetivo de monitorear el ecosistema donde será desarrollado el proyecto, se plantea monitorear los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua, con la finalidad de preservar las condiciones ideales de los organismos que ahí habitan para promover su regeneración y extensión en el subsuelo marino, lo

anterior por medio de los siguientes Programas Ambientales: **Programa de Vigilancia Ambiental y Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Flora y Fauna**, y sus resultados serán informados a la autoridad correspondiente por medio de los Informes Anuales del proyecto.

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

ARTÍCULO 30. El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre mencionados en el artículo 29. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y de las normas que de ella deriven.

VINCULACIÓN: Haciendo mención nuevamente al artículo 4 de la presente Ley y tomando en consideración el artículo 18; se realizarán Planes/Programas de Manejo y Conservación en la zona, así como, se fomentará la educación ambiental la comunidad que visite las comunidades vegetales aledañas al sitio. En ninguna de las Etapas del Proyecto se realizará aprovechamiento fauna o flora de las comunidades vegetales aledañas.

ARTÍCULO 60 TER. Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.
Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

VINCULACIÓN: De acuerdo con la Carta de Distribución de Manglares de México de la CONABIO del año 2015, el sitio donde se pretende establecer el proyecto se localiza a una distancia entre 2.405 km a 3.268 km de la formación de vegetación de mangle más cercana registrada (Figura 3.3), aunado a lo anterior el proyecto no contempla la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier

actividad que afecte el flujo hidrológico de la zona de manglar antes mencionada (Figura 3.3); el proyecto no será construido y operado en zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje o bien en zonas con interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, y no provocará cambios en las características y/o servicios ecológicos.

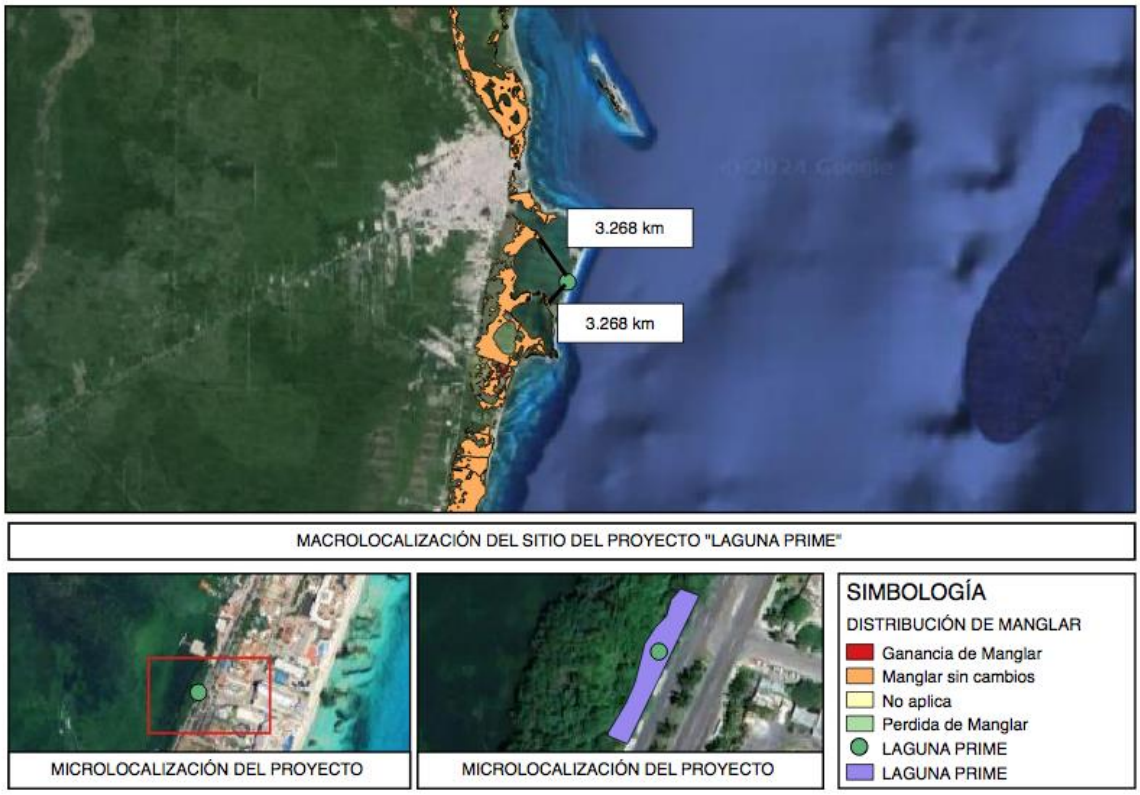


FIGURA 3.3 DISTANCIA DE LA COMUNIDAD DE MANGLE MÁS CERCANA CON RESPECTO AL PROYECTO **"LAGUNA PRIME"**

En el área donde se pretende desarrollar el proyecto el límite de la infraestructura propuesta colinda con un área de vegetación aislada de mangle, los ejemplares de mangle corresponden a un mangle de borde, con una dominancia del 90% de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), con algunos individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), los cuales se distribuyen en las zonas elevadas.

TABLA 3.3 DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE IDENTIFICADA

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle*	Mangle rojo	Nativa/ Terrestre/ Dulceacuícola/ Salobre	A (Amenazada)

Combretaceae	*Conocarpus erectus*	Mangle botoncillo	Nativa/ Terrestre/ Dulceacuícola/ Salobre	A (Amenazada)

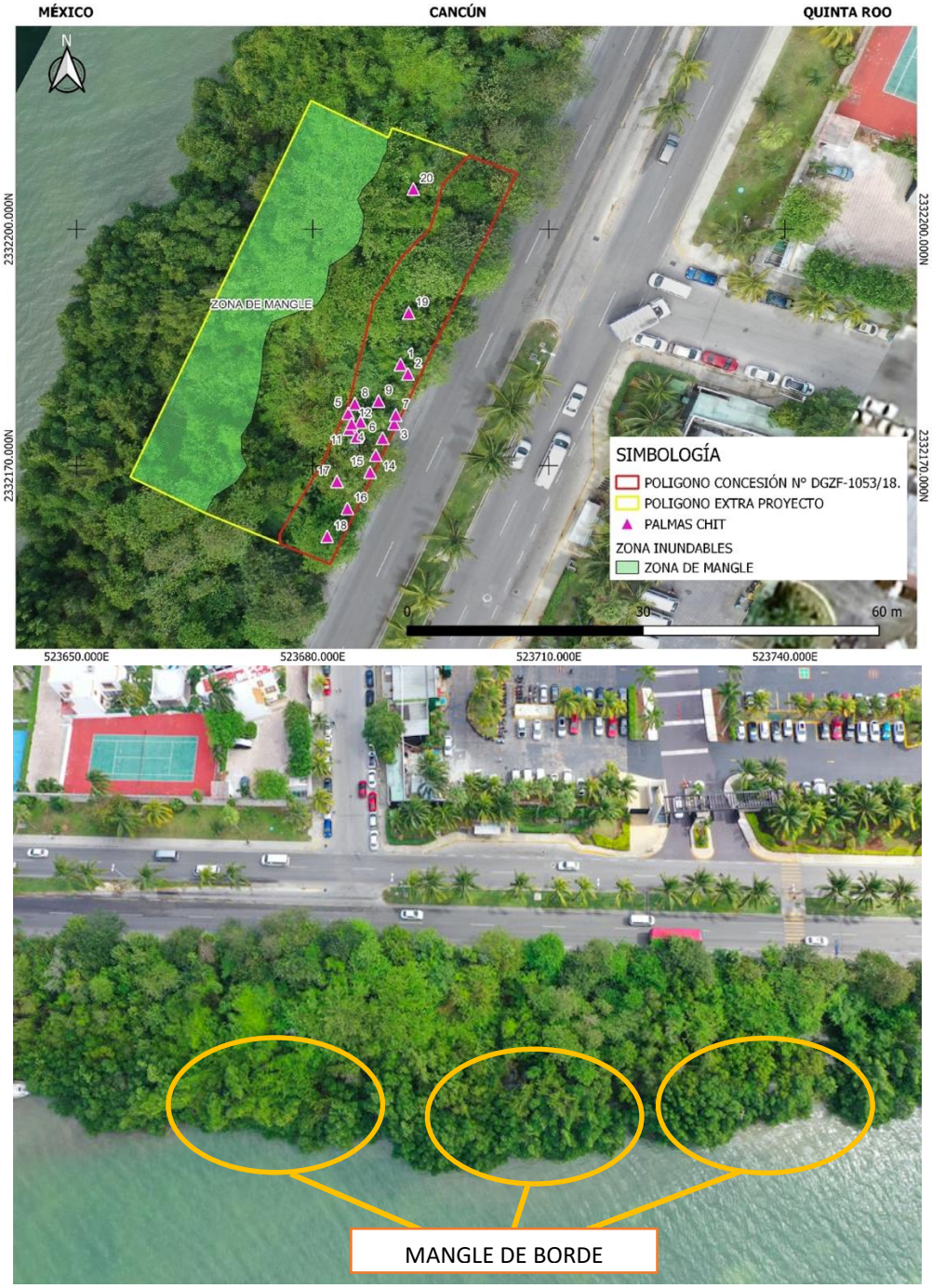


FIGURA 3.4 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA VEGETACIÓN COLIDANTE AL SITIO DEL PROYECTO

Es importante mencionar que el proyecto propone una serie de medidas de mitigación y compensación que serán aplicadas durante el desarrollo de las Etapas del proyecto, y el **Programa de Monitoreo y Reforestación del Mangle** en coordinación con la CONANP con el objetivo de proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar dentro del Municipio de Benito Juárez y sus alrededores.

III.1.5. LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES.

La presente Ley es de orden público e interés general y tiene por objeto establecer los bienes que constituyen el patrimonio de la nación, el régimen de dominio público de los bienes de la Federación y de los inmuebles de los organismos descentralizados de carácter federal, la distribución de competencias entre las dependencias administradoras de inmuebles, las bases para la integración y operación del Sistema de Administración Inmobiliaria Federal y Paraestatal, incluyendo la operación del Registro Público de la Propiedad Federal, así como las normas para la adquisición, titulación, administración, control, vigilancia y enajenación de los inmuebles federales y los de propiedad de las entidades, con excepción de aquellos regulados por leyes especiales. De igual forma las bases para la regulación de los bienes muebles propiedad de las entidades y la normatividad para regular la realización de avalúos sobre bienes nacionales.

A continuación, se analizan los artículos de la **Ley General de Bienes Nacionales** aplicables al proyecto:

ARTÍCULO 3. Son bienes nacionales:

I. Los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
II. Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley.

VINCULACIÓN: El presente artículo es aplicable, toda vez, que las obras serán realizadas dentro de las aguas marinas interiores del Municipio de Benito Juárez en el Estado de Quintana Roo, en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Zona Lagunar (Laguna Nichupté).

ARTÍCULO 7. Son bienes de uso común:
II. Las aguas marinas interiores, conforme a la Ley del Mar.
III. El mar territorial en la anchura que fije la Ley del Mar.
IV. La Zona Federal Marítimo Terrestre.

VINCULACIÓN: El presente artículo es aplicable, toda vez, que las obras serán realizadas dentro de las aguas marinas interiores del Municipio de Benito Juárez en el Estado de Quintana Roo, en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Zona Lagunar (Laguna Nichupté).

III.1.6 REGLAMENTO PARA EL USO Y APROVECHAMIENTO DEL MAR TERRITORIAL, VÍAS NAVEGABLES, PLAYAS, ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR.

El presente Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de las Leyes General de Bienes Nacionales, de Navegación y Comercio Marítimos y de Vías Generales de Comunicación en lo que se refiere al uso, aprovechamiento, control, administración, inspección y vigilancia de las playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas y de los bienes que formen parte de los recintos portuarios que estén destinados para instalaciones y obras marítimo portuarias.

A continuación, se analizan los artículos del **Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar** aplicables al proyecto:

ARTÍCULO 3. La Zona Federal Marítimo Terrestre se deslindará y delimitará considerando la cota de pleamar máxima observada durante treinta días consecutivos en una época del año en que no se presenten huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar trabajos de delimitación.

ARTÍCULO 4. La Zona Federal Marítimo Terrestre se delimitará únicamente en áreas que un plano horizontal presente un ángulo de inclinación de 30 grados o menos.
Tratándose de costas que carezcan de playas y presenten formaciones rocosas o acantilados, la Secretaría determinará la Zona Federal Marítimo Terrestre dentro de una faja de 20 metros contigua al litoral marino, únicamente cuando la inclinación en dicha faja sea de 30 metros o menor en forma continua.

VINCULACIÓN: La Zona Federal Marítimo Terrestre del sitio en cuestión ha sido delimitada conforme lo estipulado dentro de los artículos anteriores y corresponde a una superficie de 412.609 m^2.

II.2 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

II.2.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMYRGMYMC).

Con base en la ubicación de sitio donde se realizará el proyecto le corresponde la **UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL NÚMERO 138- BENITO JUÁREZ**:

Tipo de UGA	Costera	**Mapa**
Nombre:	Benito Juárez	
Municipio:	Benito Juárez	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	573325 Habitantes	
Superficie:	225770.386 Ha.	
Subregión:	Aplicar acciones y criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

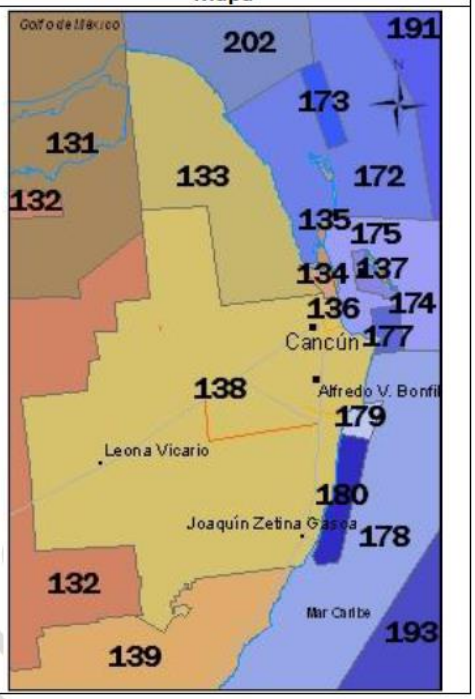


FIGURA 3.5 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL **138. BENITO JUÁREZ**

TABLA 3.4 VINCULACIÓN DE LOS CRITERIOS DE LA **UGA 138. BENITO JUÁREZ** CON RESPECTO AL PROYECTO

CRITERIOS GENERALES		
CRITERIO	**DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO**	**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	Durante las Etapas del proyecto se aplicará el **Programa de Vigilancia Ambiental** previamente desarrollado y sujeto a evaluación para las diferentes etapas contempladas, mismo que dará monitoreo al buen uso del recurso agua, dando cumplimiento al presente criterio.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, el promovente participará en lo que le sea requerido.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas la creación y/u operación de UMA´s, por lo que el criterio

		no es vinculante con el desarrollo del proyecto.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, el promovente participará en lo que le sea requerido.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, el promovente no contempla actividades relacionadas con bancos de germoplasma.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	El proyecto contempla el uso de maquinaría menor para el traslado de piezas y materiales hacía la obra; sin embargo, como parte de las medidas de mitigación propuestas para las diferentes Etapas se hará uso de maquinaría de último modelo cuyos mantenimientos se realicen de forma periódica y fuera del área delimitada para la realización de las obras.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, el promovente participará en lo que le sea requerido.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	El proyecto en ninguna de sus etapas hará uso de organismos genéticamente modificados, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo del proyecto.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura,	Esta es una actividad de competencia de la autoridad;

	en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	sin embargo, el promovente participará en lo que le sea requerido; la construcción del proyecto se encuentra acorde con los parámetros aprobados de la UGA 21 del Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Benito Juárez y el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez dando cumplimiento al presente criterio, mencionando que el cumplimiento de dichos parámetros se describe en el presente documento.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, el promovente participará en lo que le sea requerido.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, el promovente participará en lo que le sea requerido.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, el promovente participará en lo que le sea requerido.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas la introducción de especies potencialmente invasoras, dando cumplimiento al presente criterio.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	El sitio donde se pretende establecer el proyecto no se encuentra en márgenes de ríos, como previamente ha sido mencionado el proyecto será desarrollado en la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante a la Laguna Nichupté.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	El sitio donde se pretende establecer el proyecto no se localiza en zonas industriales o ríos, aunado a

		que las actividades no son del tipo asentamientos humanos o industriales.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	En el sitio donde se pretende establecer el proyecto no se localiza en laderas de montañas.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la agricultura, por lo que el criterio no es vinculante con las obras.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no contempla actividades cerca de márgenes de cauces, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, en caso de que se le requiera el promovente participará en cualquier actividad.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	El sitio donde se pretende establecer el proyecto no se encuentra en una zona de ríos, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El proyecto no contempla tecnologías productivas ni extractivas.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	El proyecto dará monitoreo constante al ecosistema en el cual se encuentra inmerso con el objetivo de identificar plagas y promover el control de estas.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, en caso de ser

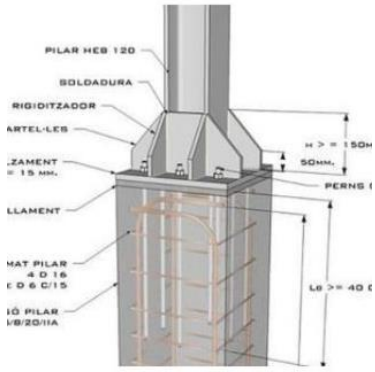
	suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	requerido el promovente participará en lo que se le solicite.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	El proyecto conservará e incluirá vegetación nativa de la región, dando cumplimiento al presente criterio.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, el promovente participará en cualquier actividad que se le solicite.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	El promovente dará cumplimiento al presente criterio, en media de lo posible durante la Etapa de Preparación y Construcción del sitio, y durante la Etapa de Operación incluirá equipos con bajo consumo energético y el uso de energías renovables.
G028	Promover el uso de energías renovables.	
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	El promovente dará cumplimiento al presente criterio, en medida de lo posible durante la Etapa de Preparación y Construcción del sitio, verificando que la maquinaría este en óptimas condiciones.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	El promovente dará cumplimiento al presente criterio, en medida de lo posible durante la Etapa de Preparación y Construcción del sitio.
G032	G032.- Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	El promovente dará cumplimiento al presente criterio, en medida de lo posible durante la Etapa de Preparación y Construcción del sitio.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	El promovente dará cumplimiento al presente criterio, en medida de lo posible durante la Etapa de

		Preparación y Construcción del sitio.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	El proyecto no realizará actividades de tipo viviendas y edificaciones, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo del proyecto.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con construcciones domésticas.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con construcciones industriales existentes.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	El proyecto en ninguna de sus etapas contempla actividades relacionadas con la agroecología, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	El proyecto no realizará actividades que necesiten la captura de carbono, por lo que el criterio no es vinculante.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, en caso de ser requerido el promovente participará en lo que se le solicite.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, en caso de ser requerido el promovente participará en lo que se le solicite.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, en caso de ser requerido el promovente participará en lo que se le solicite.

G043	La SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; el proyecto no contempla actividades pesqueras.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; el proyecto no contempla actividades pesqueras.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, en caso de ser requerido el promovente podrá participar en lo que se le solicite.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, en caso de ser requerido el promovente podrá participar en lo que se le solicite.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El proyecto en ninguna de sus etapas realizará actividades productivas, por el criterio no es vinculante.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, en caso de ser requerido el promovente participará en lo que se le solicite.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, en caso de ser requerido el promovente participará en lo que se le solicite.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, en caso de ser requerido el promovente podrá

G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	participar en lo que se le solicite, aunado a que se contará con un **Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.**
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, en caso de ser requerido el promovente participará en lo que se le solicite.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, en caso de ser requerido el promovente participará en lo que se le solicite.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Dentro de las actividades contempladas no se realizarán remoción parcial y/o total de vegetación forestal, por lo que el criterio no es vinculante.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, en caso de ser requerido el promovente podrá participar en lo que se le solicite, aunado a que el proyecto no realizará construcción y/u operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos peligrosos y/o de manejo especial.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad, sin embargo, el promovente podrá participar con la autoridad.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la	El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos en ninguna de sus etapas, y en caso de ser

	CICOPLAFEST que resulten aplicables.	generados se realizará con base en los lineamientos de la CICOPLAFEST y se dará aviso a las autoridades correspondientes.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El sitio donde se pretende establecer el proyecto no se localiza dentro de la delimitación de ninguna ANP, y como se describe dentro del presente documento en secciones siguientes.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	La construcción se encontrará, parte en tierra y parte en Zona Lagunar, por lo que la cimentación se dividirá en dos partes. En la Zona Lagunar, la cimentación estará hecha a base de 21 pilotes de concreto armado, cada sección será cuadrada de 50 x 50 centímetros, lo que constituye un área de 0.25 m² cada uno, construido con 4 varillas de ½'' y estribos del #2 a cada 20 centímetros. El área total será de 5.25 m². Cada pilote se corona con una placa de acero de ¾'' de espesor de 50 x 50 centímetros. Sobre esta placa se suelda una trabe metálica sección "H" para formar un marco rígido sobre el cual descansa la estructura de piso del restaurante. Colocados a una distancia de entre 3 m y 7 m (según corresponda) entre uno y otro, en zonas donde no se tiene presencia de vegetación acuática enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, dando cumplimiento al presente criterio.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y	La construcción se encontrará, parte en tierra y parte en Zona Lagunar, por lo

	materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	que la cimentación se dividirá en dos partes. En la Zona Lagunar, la cimentación estará hecha a base de 21 pilotes de concreto armado, cada sección será cuadrada de 50 x 50 centímetros, lo que constituye un área de 0.25 m² cada uno, construido con 4 varillas de ½'' y estribos del #2 a cada 20 centímetros. El área total será de 5.25 m². Cada pilote se corona con una placa de acero de ¾'' de espesor de 50 x 50 centímetros. Sobre esta placa se suelda una trabe metálica sección "H" para formar un marco rígido sobre el cual descansa la estructura de piso del restaurante.  DETALLE GRÁFICO DE LA UNIÓN DE LA CIMENTACIÓN DE CONCRETO CON LA ESTRUCTURA METÁLICA En la Zona Terrestre, la cimentación estará conformada por pila de concreto armado con trabes del mismo material para la construcción de un marco rígido.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	El proyecto en ninguna etapa realizará actividades relacionadas con el sector agropecuario, por lo que el criterio no es vinculante con las obras.

G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad, el proyecto no contempla actividades pesqueras.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	El proyecto no contempla la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las actividades aquí descritas.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El sitio donde se contempla la construcción y operación no se ubica dentro de una ANP, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
CRITERIOS ESPECÍFICOS		
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad y en caso de ser solicitado, el promovente participará en lo que se le requiera.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad y en caso de ser solicitado, el promovente participará en lo que se le requiera.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad y en caso de ser solicitado, el promovente participará en lo que se le requiera.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	El proyecto no será realizado en zonas de anidación de tortugas por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las actividades contempladas, en caso de que se tenga presencia de algún individuo será notificado a la autoridad correspondiente y se aplicarán las medidas

		necesarias para su conservación y protección.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	El proyecto no será realizado en zonas de anidación de tortugas por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las actividades contempladas, en caso de que se tenga presencia de algún individuo será notificado a la autoridad correspondiente y se aplicarán las medidas necesarias para su conservación y protección.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	El proyecto no será realizado en zonas de anidación de tortugas por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las actividades contempladas, en caso de que se tenga presencia de algún individuo será notificado a la autoridad correspondiente y se aplicarán las medidas necesarias para su conservación y protección.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	El sitio donde se pretende establecer el proyecto no se encuentra en zonas agropecuarias, por lo que el criterio no es vinculante.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	El sitio donde se pretende establecer el proyecto no se encuentra en zonas de dunas costeras, por lo que el criterio no es vinculante.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad, no se contemplan actividades con especies invasoras ni actividades marítimas.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	El proyecto propone el desarrollo de un **Programa de Monitoreo y Reforestación de Mangle**, que será realizado en coordinación con la CONANP de por lo que se considera que

		se da cumplimiento al presente criterio.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	El sitio donde se pretende establecer el proyecto no se encuentra dentro de dunas arenosas, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, en lo que sea requerido el promovente participará.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	El proyecto propone la aplicación de una serie de Programas Ambientales enfocados en la conservación del ecosistema donde será realizado el proyecto, por lo que se da cumplimiento al presente criterio.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	El proyecto en ninguna de sus Etapas contempla la realización y/o implementación de Programas de Remediación por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	El proyecto realizará monitoreos de emisiones y descargas para la calidad del aire, agua y suelos, dando cumplimiento al presente criterio.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	La zona donde se pretende realizar el proyecto no se encuentra afectada por hidrocarburos, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en	

	términos de la legislación aplicable.	
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la industria y los automotores, como previamente ha sido mencionado se aplicarán las medidas de mitigación, protección y compensación durante las Etapas de Preparación del sitio y Construcción con el objetivo de reducir las emisiones generadas por la maquinaría y autos que lleguen al sitio de interés.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la industria por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías 'Limpias' y 'Ambientalmente amigables' en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la industria por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El sitio donde se pretende realizar el proyecto no se considera una playa, por lo que el criterio no es vinculante.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	El sitio donde se pretende realizar el proyecto no se realizará en una playa sobre la duna, por lo que el criterio no es vinculante.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa,	Si bien el proyecto no se encuentra en una zona marina, las obras contempladas promoverán los patrones

	salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	naturales de circulación de las corrientes al colocar por sección el siguiente número de pilotes: 21 pilotes con una superficie total de 5.25 m^2 Colocados a una distancia de entre 3 m y 7 m (según corresponda) entre uno y otro, en zonas donde no se tiene presencia de vegetación acuática, permitiendo el libre flujo hidrológico y el transporte de los sedimentos.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	Si bien el proyecto no se encuentra en una zona marina, las obras contempladas promoverán los patrones naturales de circulación de las corrientes al colocar por sección el siguiente número de pilotes: 21 pilotes con una superficie total de 5.25 m^2. Colocados a una distancia de entre 3 m y 7 m (según corresponda) entre uno y otro, en zonas donde no se tiene presencia de vegetación acuática, permitiendo el libre flujo hidrológico y el transporte de los sedimentos.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	Por la naturaleza del proyecto, no es posible la utilización de energía eólica, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	Por la naturaleza del proyecto, no es posible la utilización de energía solar, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	El proyecto en ninguna de sus etapas realizará actividades relacionadas con la agricultura.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva	El proyecto en ninguna de sus etapas contempla actividades

	por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	relacionadas con producción acuícola.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la explotación de pesquerías, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con embarcaciones, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con embarcaciones, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la infraestructura portuaria, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, en caso de ser considerado el promovente participará en lo que se le requiera.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, en caso de ser considerado el promovente participará en lo que se le requiera.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, en caso de ser considerado el promovente participará en lo que se le requiera.

A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, en caso de ser considerado el promovente participará en lo que se le requiera.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, en caso de ser considerado el promovente participará en lo que se le requiera.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, en caso de ser considerado el promovente participará en lo que se le requiera.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, en caso de ser considerado el promovente participará en lo que se le requiera.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, en caso de ser considerado el promovente participará en lo que se le requiera.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, en caso de ser considerado el promovente participará en lo que se le requiera.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, en caso de ser considerado el promovente participará en lo que se le requiera.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, en

	adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	caso de ser considerado el promovente participará en lo que se le requiera.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, en caso de ser considerado el promovente participará en lo que se le requiera.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, en caso de ser considerado el promovente participará en lo que se le requiera.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	El proyecto aplicará durante todas sus Etapas el **Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial** con el objetivo de controlar y manejar los residuos generados durante las actividades para evitar su dispersión hacía la laguna y predios vecinos.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	El proyecto aplicará el **Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial** con el objetivo de controlar y manejar los residuos generados durante las actividades para evitar su

		dispersión hacía la laguna y predios vecinos.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad, sin embargo, en caso de requerirlo el promovente participará en cualquier actividad solicitada.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con desarrollos turísticos, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la construcción de infraestructura portuaria de gran tamaño por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la construcción de infraestructura portuaria de gran tamaño por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales,	El sitio donde se planea el desarrollo del proyecto no

	principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	tiene presencia de comunidades arrecifales, por lo que se da cumplimiento al presente criterio.
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	Tal como fue mencionado en el Capítulo IV, el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se identificaron tres tipos de fondos lagunares diferentes: **Tipo 1.** Fondos cubiertos por macroalgas en baja densidad (-10 % de cobertura) y altura de dosel media (6-10 cm). (Halimeda sp. y Avrainvillea sp.), con cubierta sedimentaria fina, limos (>90%), presencia de *Halodule wrigthii* (pasto marino) en muy bajas densidades (-5 %). **Tipo 2.** Fondos dominados por macroalgas con densidades altas (<30%) y altura de dosel de 15 cm. (*Halimeda sp., Avrainvillea sp. y Caulerpa sp.*). Este tipo de fondo se encuentra en los puntos más alejados del polígono donde se pretende desarrollar el proyecto y más cercanos a los límites con el manglar. Son fondos poco sensibles a la perturbación presente debido a la turbidez. Las algas suelen presentar tasas de crecimiento altas en ambientes eutrofizados. Estos factores podrían explicar la altura de su dosel, particularmente alto (15 cm). La especie *Halimeda*

		sp., es especialmente buena en producir carbonato de calcio, es decir son constructoras de sustrato (Van Tussenbrock y Van Dijk, 2007) y se encuentran contempladas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, y no están sujetas a algún tipo de protección. **Tipo 3.** Fondos arenosos desprovistos de macroalgas (<10%) *Caulerpa sp.* (Alga verde) y *Halimeda sp.* Por lo que los 21 pilotes considerados para el desarrollo del proyecto serán colocados en zonas desprovistas de pastos marinos, dando cumplimiento al presente criterio.
ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas la captura de mamíferos marinos, aves y/o reptiles por lo que el criterio no es vinculante.
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	El sitio donde se pretende establecer el proyecto no se encuentra en una zona coralina, el sitio de interés únicamente se identificaron macroalgas en diferentes porciones y tipos.
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	El proyecto en ninguna de sus etapas realizará la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en zonas arrecifales.

ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberá estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas la construcción de estructuras promotoras de playa, como ha sido mencionado con anterioridad el proyecto contempla la construcción de un nuevo restaurante que será un lugar de Steak-House contemporáneo que se distinguirá por la calidad de su corte, diseño, arquitectura y ambiente, con una vista inigualable de la Laguna Nichupté. De una forma geométrica simple, la estructura tendrá forma cuadrada, divida en: Sótano, Planta baja, y Nivel 1. Dado lo anterior, se considera que el criterio no es vinculante.
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	El proyecto en ninguna de sus etapas realizará vertimiento de hidrocarburos y/o productos químicos, dando cumplimiento al presente criterio.
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	El sitio donde se pretende establecer el proyecto no es considerado una zona de anidación de tortugas, por lo que el criterio no es vinculante al desarrollo del proyecto de modificación.
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios	El proyecto no realizará ningún tipo de obra y/o actividad en comunidades arrecifales o cercano a ellas.

	específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, en caso de ser requerido el promovente participará en lo que le sea requerido.
ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	Si bien dentro de las diferentes Etapas del proyecto no se tienen contempladas obras relacionadas con la canalización y/o dragado, durante las Etapas de Preparación y Construcción del sitio se colocarán mallas geotextiles con el objetivo de evitar la suspensión y dispersión de sedimentos en la Zona Lagunar, dando cumplimiento al presente criterio.
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.	El proyecto no contempla la construcción de muelles de gran tamaño por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	El proyecto no contempla la utilización de embarcaciones para pesca deportiva o comercial, por lo que el presente criterio no es vinculante con el desarrollo del proyecto de modificación.
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la	Este criterio es de competencia de la autoridad, sin embargo, el promovente participará en lo que se le requiera.

	importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	

II.2.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ

El predio donde se pretende ubicar el proyecto se encuentra en una región ordenada por el instrumento de Ordenamiento territorial denominado **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (POEL BJ)**, específicamente en la **Unidad de Gestión Ambiental 21- Zona Urbana de Cancún,** tal como se puede apreciar en la Figura 3.6:

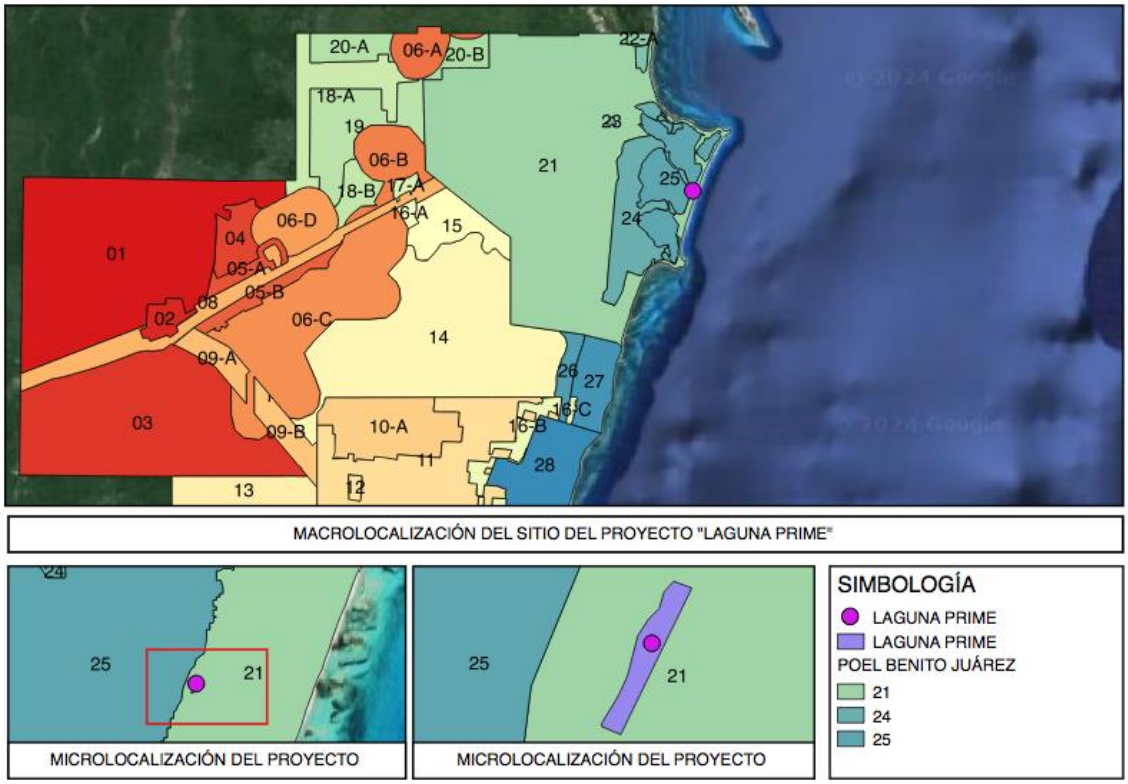


FIGURA 3.6 UBICACIÓN DEL SITIO DONDE SE REALIZARÁ EL PROYECTO CON RESPECTO A LA UGA 21- ZONA URBANA DE CANCÚN

A continuación se presenta la vinculación del proyecto con respecto a los criterios generales de la **Unidad de Gestión Ambiental 21. Zona Urbana de Cancún:**

TABLA 3.5 ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO A LOS CRITERIOS GENERALES DEL POEL BJ

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
CG-01	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y	Para atender cualquier contingencia de este tipo se considerará lo establecido en este criterio y se utilizarán solamente los productos autorizados por la CICOPLAFEST en caso de ser necesario.

	Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	
CG-02	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.	No se hará uso de agroquímicos o alguna otra sustancia química, en ninguna de las etapas del proyecto.
CG-03	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.	El proyecto contará cuenta con áreas verdes dentro de las instalaciones de vegetación nativa de la región, dando cumplimiento al presente criterio.
CG-04	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previos al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	El proyecto se ubica en instalaciones previamente construidas y autorizadas, el drenaje pluvial se separa del drenaje sanitario, tal como previamente fue mencionado dentro del Capítulo II.
CG-05	Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEGAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	El proyecto se ubica en instalaciones previamente construidas previo al decreto del ordenamiento por lo que este criterio no le es aplicable.

CG-06	Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas "sin vegetación aparente" y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	El proyecto consiste en la construcción de un nuevo restaurante será un lugar de Steak-House contemporáneo que se distinguirá por la calidad de su corte, diseño, arquitectura y ambiente, con una vista inigualable de la Laguna Nichupté. De una forma geométrica simple, la estructura tendrá forma cuadrada, divida en: sótano, planta baja y nivel 1. Por lo que el criterio no es vinculante.
CG-07	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, barbas o cualquier tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.	El proyecto consiste en la construcción de un nuevo restaurante será un lugar de Steak-House contemporáneo que se distinguirá por la calidad de su corte, diseño, arquitectura y ambiente, con una vista inigualable de la Laguna Nichupté. De una forma geométrica simple, la estructura tendrá forma cuadrada, divida en: sótano, planta baja y nivel 1. Por lo que el criterio no es vinculante.
CG-08	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	El sitio donde se desarrollará el proyecto propone Programas Ambientales donde se promueve la conservación de la Laguna Nichupté, dando cumplimiento al presente criterio.
	Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no	El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto es regulado por la Unidad de Gestión Ambiental 21 por lo que ha sido desarrollado dando cumplimiento a los parámetros que en este se mencionan.

CG-09	sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo de perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.	
CG-10	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la apertura de caminos de acceso,por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
CG-11	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.	Se menciona que dentro de las actividades contempladas para el proyecto no se realizarán desmontes, por lo que este criterio no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
CG-12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	Se menciona que dentro de las actividades contempladas para el proyecto no se realizarán desmontes, aunado a lo anterior, el proyecto es concordantes con el uso de suelo referido en la Unidad de Gestión Ambiental 21, por lo que este criterio no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
CG-13	En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un Programa de Rescate de Flora y Fauna.	El proyecto contempla la aplicación del **Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna**, mismo que será aplicado durante todas las Etapas, dando cumplimiento al presente criterio.
CG-14	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas desmonte de la vegetación, solamente se realizarán actividades relacionadas con el despalme de esta.

	actividad compatible que pretenda desarrollarse.	
CG-15	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas desmonte de la vegetación, solamente se realizarán actividades relacionadas con el despalme de esta.
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (Cocus nucifera) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".	El proyecto no contempla la introducción y/o manejo de especies vegetales de ningún tipo, por lo que el criterio no es vinculante.
CG-17	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.	El proyecto no contempla la introducción y/o manejo de especies vegetales de ningún tipo, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.

CG-18	No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.	El proyecto no realizará actividades relacionadas con acuicultura, dando cumplimiento a este criterio.
CG-19	Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.	Los caminos que se encuentran dentro del sitio donde se realizará el proyecto cuenta con accesos controlados, dando cumplimiento al presente criterio.
CG-20	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	El sitio donde se pretende establecer el proyecto no se encuentra en cenotes, rejolladas inundables, mencionando que si bien parte de las obras se localizaran en la Laguna Nichupté no se alterará la estructura geológica ni el estrato arbóreo, dando cumplimiento al presente criterio.
CG-21	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	Al momento dentro del sitio donde se pretende realizar el proyecto, no han sido identificados vestigios arqueológicos.
CG-22	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas la utilización de tendidos de energía eléctrica de alta tensión, por lo que el criterio no es vinculante.
CG-23	La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión, por lo que el criterio no es vinculante.

	la fragmentación de ecosistemas.	
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	El proyecto en ninguna de sus etapas contempla la construcción y/o operación de caminos y carreteras, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	Si bien el proyecto no se encuentra en una zona marina, las obras contempladas promoverán los patrones naturales de circulación de las corrientes al colocar por sección el siguiente número de pilotes: 21 pilotes con una superficie total de 5.25 m2. Colocados a una distancia de entre 3 m y 7 m (según corresponda) entre uno y otro, en zonas donde no se tiene presencia de vegetación acuática, permitiendo el libre flujo hidrológico y el transporte de los sedimentos.
CG-26	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas el establecimiento de campamentos de construcción, por lo que el criterio no es vinculante.

	disposición final de los residuos peligrosos.	
CG-27	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	Por la naturaleza del proyecto, no es posible la utilización de energía eólica, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
CG-28	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.	El material derivado de las obras se dispondrá en los sitios autorizados por la autoridad competente a través del contratista de la obra.
CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	El predio donde se ubicará el proyecto cuenta con acceso a todos los servicios urbanos, así que se podrá realizar una correcta disposición de los residuos generados.
CG-30	Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	El proyecto no generará desechos biológicos infecciosos, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
CG-31	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la disposición final de RSU, por lo que el criterio no es vinculante.

	diariamente del material de cobertura.	
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	El proyecto en ninguna de sus etapas realizará quema de basura, entierro o disposición, dando cumplimiento al presente criterio.
CG-33	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.	Al momento el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con la infraestructura necesaria para el almacenamiento, y disposición temporal de los residuos sólidos urbanos, dando cumplimiento al presente criterio.
CG-34	El material pétreo sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilicen en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	El material requerido para el proyecto será obtenido por medio de empresas autorizadas.
CG-35	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.	En el área donde se pretende desarrollar el proyecto, no se identificaron ríos, por lo que el presente criterio no es vinculante.
CG-36	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la agrícultura pecuaria, por lo que el criterio no es vinculante.

	autoridad competente en la materia.	
CG-37	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.	El proyecto en ninguna de sus etapas contempla la remoción de vegetación; mencionando que durante las actividades del despalme de la vegetación se recuperará tierra vegetal, y los residuos generados serán serpadados para incluirse en las áreas verdes del proyecto.
CG-38	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas el establecimiento de hoteles, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas, dando cumplimiento al presente criterio.
CG-39	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	El proyecto no solicita en ninguna de sus etapas porcentajes de desmonte.

TABLA 3.6 CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON RESPECTO A LOS CRITERIOS DE REGULACIÓN ESPECÍFICA DE LA UGA 21 DEL POEL BENITO JUÁREZ

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales	La zona donde se pretende establecer el proyecto actualmente tiene conexión directa con la red de drenaje de Cancún, por lo que a través de este sistema se dispondrán las aguas residuales generadas por la Etapa de Operación, para

	o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.	el caso de las Etapas de Preparación y Construcción del Sitio se hará uso de sanitarios portátiles y los desechos serán eliminados por terceros.
URB-02	A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.	La zona donde se pretende establecer el proyecto actualmente tiene conexión directa con la red de drenaje de Cancún, por lo que a través de este sistema se dispondrán las aguas residuales generadas por la Etapa de Operación, para el caso de las Etapas de Preparación y Construcción del Sitio se hará uso de sanitarios portátiles y los desechos serán eliminados por terceros.
URB-03	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para las descargas por la CONAGUA.	La zona donde se pretende establecer el proyecto actualmente tiene conexión directa con la red de drenaje de Cancún, por lo que a través de este sistema se dispondrán las aguas residuales generadas por la Etapa de Operación, para el caso de las Etapas de Preparación y Construcción del Sitio se hará uso de sanitarios portátiles y los desechos serán eliminados por terceros.
URB-04	Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.	El proyecto en ninguna de sus etapas contempla actividades relacionadas con sistemas de producción agrícola intensiva, invernaderos, hidroponía y viveros, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las actividades.

URB-05	En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje del agua. Evitando en toda la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.	El proyecto no tiene relación alguna con campos de golf, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las actividades descritas en el presente documento.
URB-06	Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas jardineadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.	El proyecto no tiene relación alguna con campos de golf ni desarrollos turísticos; sin embargo, no se hará uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.
URB-07	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.	El proyecto en ninguna de sus Etapas dispondrá aguas residuales hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, dando cumplimiento al presente criterio.
URB-08	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, el promovente participará en lo que se le requiera.
URB-09	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, el promovente participará en lo que se le requiera.

URB-10	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	Dentro del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto no se identificaron presencia de cenotes, rejolladas inundables o cuerpos de agua dentro de los límites del predio, aunado a esto, se considera que esta es una actividad de competencia de la autoridad y el promovente participará en lo que se le requiera.
URB-11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.	El proyecto llevará a cabo técnicas enfocadas en el ahorro de agua en las diferentes etapas del proyecto y serán monitoreadas por medio del **Programa de Vigilancia Ambiental**, dando cumplimiento al presente criterio.
URB-12	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.	El proyecto en ninguna de sus etapas realizará actividades con plantas de tratamiento de aguas residuales, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo del proyecto.
URB-13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y solidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá´ ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.	El proyecto no contempla canalización de drenaje pluvial, por lo que el criterio no es vinculante al desarrollo de las obras.
URB-14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	El proyecto no contempla la construcción y/o operación de crematorios, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
URB-15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso	El proyecto no contempla la construcción y/o operación de

	de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	cementerios, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
URB-16	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.	El sitio donde se realizará el proyecto no se encuentra en un área de boca de tormenta, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
URB-17	Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los arboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.	El proyecto en ninguna de sus etapas contempla el aprovechamiento de recursos biológicos forestales, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA – RECURSO SUELO Y SUBSUELO		
URB-19	La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuales serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas la explotación de bancos de materiales pétreos, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo del proyecto.

	etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.	
URB-20	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas publicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así´ como la estructura geológica de estas formaciones.	El sitio donde se realizará el proyecto no se localiza en cenotes, rejolladas, cuevas y/o cavernas, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
URB-21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas la explotación de bancos de materiales pétreos, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo del proyecto.
URB-22	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas la explotación de bancos de materiales pétreos, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo del proyecto.
URB-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá´ realizarse la rehabilitación de dichas superficies en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas la explotación de bancos de materiales pétreos, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo del proyecto.
URB-24	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en	El proyecto dará cumplimiento al presente criterio en tiempo y forma, según sea el caso.

	apego a la normatividad vigente en la materia.	
URB-25	Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas ajardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.	El proyecto no contempla la construcción y/u operación de fraccionamientos habitacionales por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo del proyecto.
URB-26	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos URB-26 acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, en caso de ser solicitado el promovente participará en cualquier actividad que le sea requerida.
URB-27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.	El proyecto no contempla el establecimiento de áreas verdes, toda vez que dentro del sitio no se localiza vegetación.

URB-28	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo con el Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	El sitio donde se realizará el proyecto no se localiza en una zona de excavado de sascaberas en desuso o zonas de inundación, por lo que el criterio no es vinculante.
URB-29	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.	El proyecto en ninguna de sus etapas contempla la construcción y operación de fraccionamientos por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
RECURSO FLORA Y FAUNA		
URB-30	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.	El proyecto en ninguna de sus etapas contempla actividades recreativas de contemplación, las actividades que serán realizadas comprenden servicios restauranteros, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
URB-31	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con el establecimiento de asentamientos humanos, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
URB-32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los	Esta es una actividad de competencia de la autoridad.

	árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.	
URB-33	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.	El sitio donde se realizará el proyecto no se encuentra en zonas industriales y/o centrales de abasto.
URB-34	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá´ incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	El proyecto contará con un **Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Flora y Fauna**, por lo que se da cumplimiento al presente criterio.
URB-35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	El proyecto no realizará liberación de fauna exótica en ninguna de las Etapas del proyecto, en parques y/o reservas urbanas.
URB-36	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, el proyecto da cumplimiento a estar desarrollados en Zona Federal Marítimo Terrestre y Zona Lagunar (Laguna Nichupté).
URB-37	Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, solo podrá´ realizarse	Esta es una actividad y parámetros establecidos por la autoridad, y en caso de ser requerido el promovente participará en lo que se le requiera.

	cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.	
URB-38	Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá´colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.	El sitio donde se pretende realizar el proyecto dará cumplimiento a las especificaciones antes mencionadas.
URB-39	Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación. Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté´ (ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN el área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada.	El proyecto no contempla el desmonte de vegetación, se menciona que dentro del sitio donde se realizarán las obras se cuenta con vegetación nativa de la región que cumple con la función de comunicación entre la fauna y flora en zonas ajardinadas.
URB-40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad, y el promovente únicamente da cumplimiento a las zonas donde se puede desarrollar proyectos como **"Laguna Prime".**
URB-41	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (Manilkara zapota), la guaya (Talisia olivaeriformis), capulín	El proyecto no es considerado un proyecto urbano, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.

	(Muntingia calabura), Ficus spp, entre otros.	
RECURSO PAISAJE		
URB-43	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos solidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.	El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con el equipamiento para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo dentro de sus instalaciones, dando cumplimiento al presente criterio.
URB-44	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.	El proyecto da cumplimiento al presente criterio al estar construido y operando con base en los parámetros de la Unidad de Gestión Ambiental 21 del POEL Benito Juárez y el PDU del mismo municipio.
URB-45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.	Esta es una actividad de competencia de la autoridad y el promovente participará en lo que sea requerido, dando cumplimiento al presente criterio.
URB-46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.	El proyecto en ninguna de sus etapas realizará actividades relacionadas con el establecimiento de actividades de la industria concretera y/o similares.
URB-47	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo	El proyecto da cumplimiento al presente criterio al contar con accesos directos a Zona Federal Marítimo Terrestre.

	Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	
URB-48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas el desmonte de vegetación, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
URB-49	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.	El sitio donde se pretende realizar el proyecto no se encuentra colindante a una playa de anidación de tortugas, por lo que el criterio no es vinculante con las obras.
URB-50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum, herbáceas: Ageratum littorale, Erythalis fruticosa y arbustos: Tournefortia gnaphalodes, Suriana maritima y Coccoloba uvifera y Palmas Thrinax radiata, Coccothrinax readii.	El proyecto no realizará acciones de reforestación de dunas, por lo que el criterio no es vinculante al desarrollo de las obras.
URB-51	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: • Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años.	El sitio donde se pretende realizar el proyecto no se encuentra colindante a una playa de anidación de tortugas,

	• Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas. • Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna. • Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa. • Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas.	por lo que el criterio no es vinculante con las obras.
URB-52	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • 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. • 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. • Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una	El sitio donde se pretende realizar el proyecto no se encuentra colindante a una playa de anidación de tortugas, por lo que el criterio no es vinculante con las obras.

	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. • 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. • Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico 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.	
URB-53	Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas	El proyecto no realizará ninguna actividad en dunas costeras, por lo que el

	costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	criterio no es vinculante con el desarrollo del proyecto.
URB-54	En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	El proyecto no realizará ninguna actividad en dunas costeras, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo del proyecto.
URB-55	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	El proyecto no realizará ninguna actividad en dunas costeras, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo del proyecto.
URB-56	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.	El proyecto no realizará ninguna actividad en dunas costeras, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo del proyecto.
	La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga	

URB-57	una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.	El proyecto no realizará en ninguna de sus etapas restauración de playas, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
URB-58	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.	El proyecto no realizará en ninguna de sus etapas restauración de playas y/o extracción de arena, por lo que el criterio no es vinculante con el desarrollo de las obras.
URB-59	En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.	El proyecto dará cumplimiento al presente criterio.

III.3 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

Con base en la delimitación de Áreas Naturales Protegidas del año 2020, obtenida en el portal de la CONABIO, el sitio donde se pretende establecer **el proyecto no se localiza dentro de ninguna delimitación de Área Natural Protegida**, tal como se puede apreciar en la Figura 3.7:

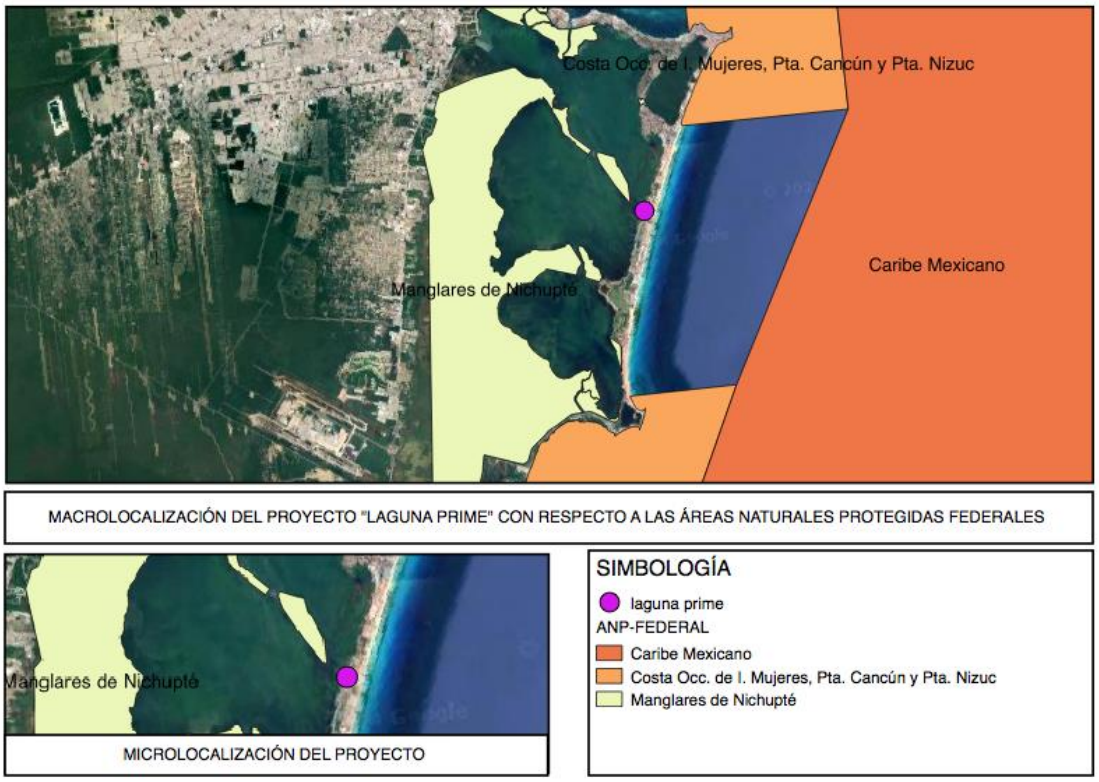


FIGURA 3.7 UBICACIÓN DEL SITIO DONDE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO CON RESPECTO A LA DELIMITACIÓN DE ANP FEDERAL

III.4 REGIONES PRIORITARIAS

III.4.1. REGIONES MARINAS PRIORITARIAS

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Bajo esta perspectiva, la CONABIO instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés).
Con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta

diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación. Se elaboraron las fichas técnicas para cada área prioritaria identificada, las cuales contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, así como el consenso generado por los participantes al taller respecto de la información biológica, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.

Tal como se observa en la Figura 3.8, **el proyecto se encuentra inmerso en la RMP. Punta Maroma-Nizuc**, la cual cubre una superficie de 1 005 km^2. Presenta vegetación de manglar y selva baja inundable, así como zonas de reproducción de tortugas. Entre los aspectos económicos más importantes de esta RMP se encuentra la pesca de crustáceos y peces, turismo de alto impacto, ecoturismo y buceo. Además de zonas de porcicultura en la localidad de Puerto Morelos. De la misma manera presenta las siguientes problemáticas:
Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad de la barra), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe desforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos). Blanqueamiento de corales.
Contaminación: por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad.

Uso de recursos: presión sobre peces (boquinete) y langostas. Pesca ilegal en la laguna Chakmochuk; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres.
Especies introducidas de *Cassuarina* spp y *Columbrina* spp.

VINCULACIÓN: El proyecto no implica la introducción de especies, ni la tala de manglar, relleno de áreas inundables, remoción de pastos marinos, daño a corales ni modificación de barreras naturales. Tampoco se realizarán actividades de aprovechamiento o extracción de especies. Las aguas residuales se descargarán al alcantarillado municipal durante la Etapa de Operación y durante la Preparación y Construcción del sitio tendrán disposición final por medio de la empresa arrendadora de baños portátiles. Además, se realizará un adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos como se especifica en el programa presentado y previamente aprobado.

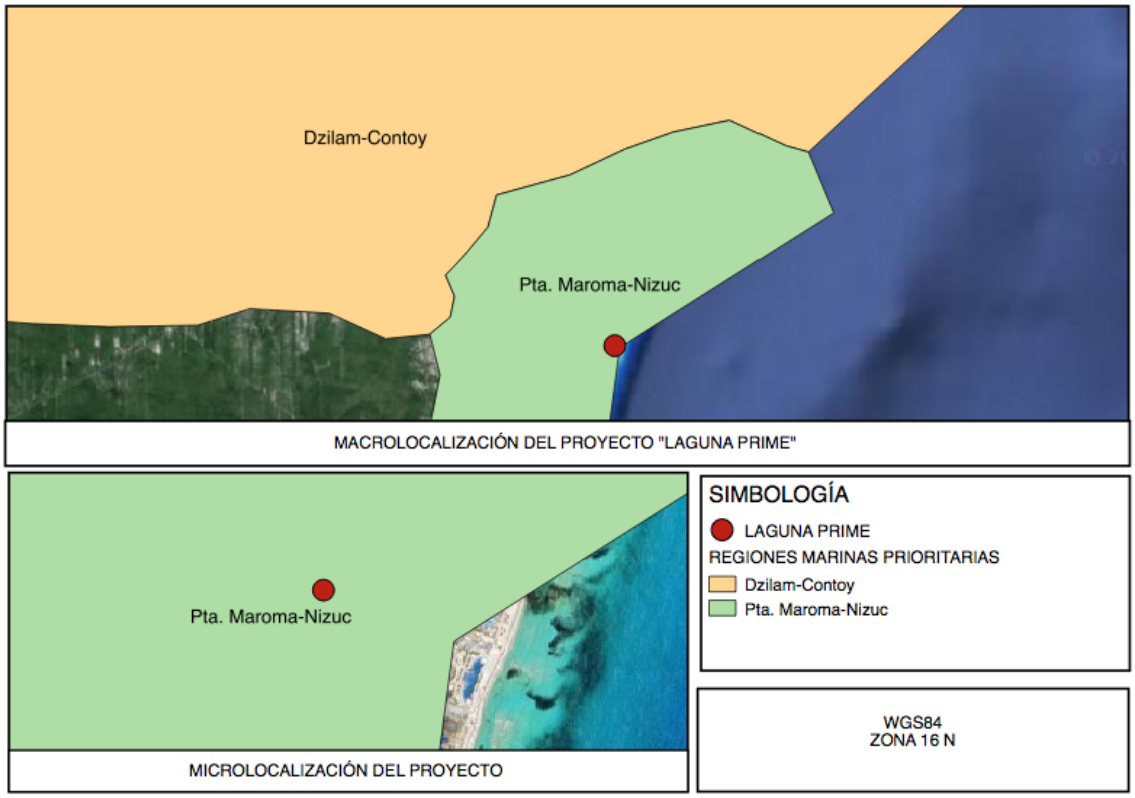


FIGURA 3.8 UBICACIÓN DEL SITIO DE PROYECTO CON RESPECTO A LA DELIMITACIÓN DE **REGIONES MARINAS PRIORITARIAS**

III.4.2. REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad pues tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

En la Figura 3.9, se observa que el proyecto se encuentra inmerso en la **RHP Corredor Cancún Tulum.**

Esta RHP cubre una superficie de aproximadamente 1715 km^2, cubriendo las ciudades y poblados de Cancún, Playa del Carmen, Puerto Morelos, Tulum y Akumal. De acuerdo con la CONABIO, se necesita restaurar la vegetación, frenar la contaminación de acuíferos y dar tratamiento a las aguas residuales ya que en esta RHP se presentan los siguientes problemas:

Modificación del entorno: perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, desforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales.
Contaminación: aguas residuales y desechos sólidos.
Uso de recursos: pesca ilegal en la laguna de Chakmochuk y plantaciones de coco *Cocos nucifera tasiste*.

VINCULACIÓN: EL proyecto no afectará la vegetación presente en el sitio. Las aguas residuales serán debidamente dispuestas y se lleva un manejo adecuado de los residuos sólidos que se generan. De la misma manera, en las instalaciones no se realizan aprovechamientos, tales como pesca, tala o extracción de especies.

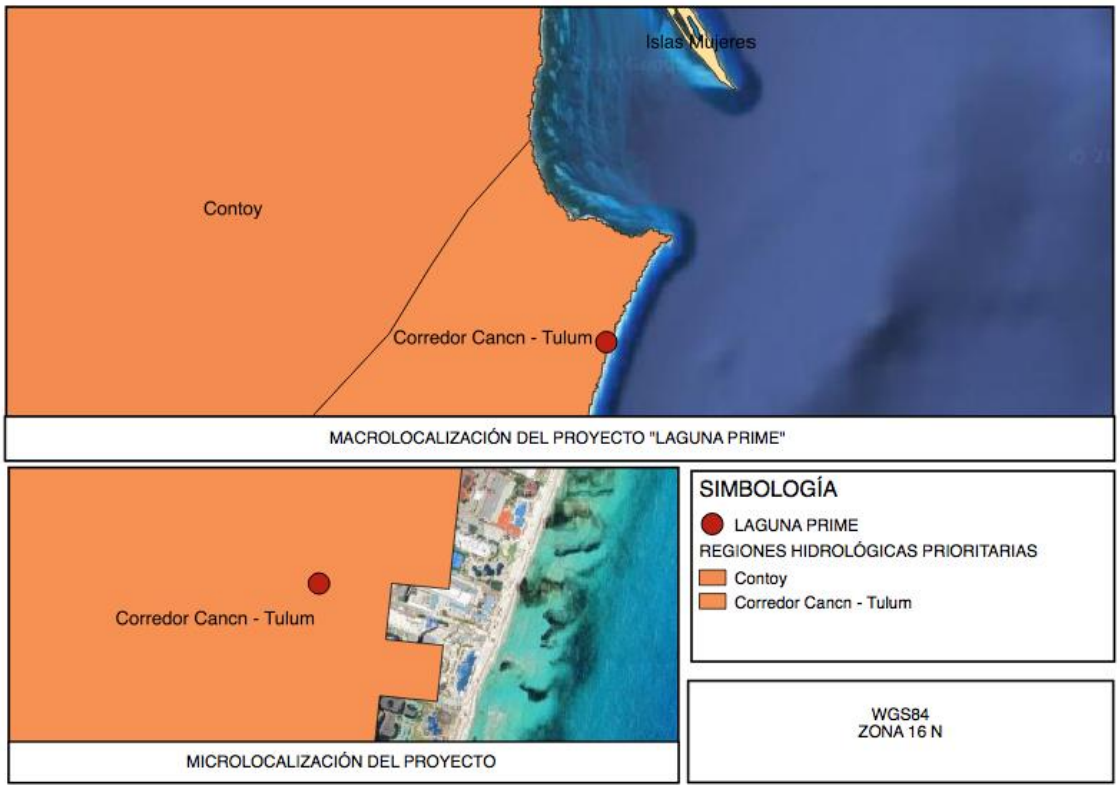


FIGURA 3.9 UBICACIÓN DEL SITIO DE PROYECTO CON RESPECTO A LA DELIMITACIÓN DE **REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS**

III.5. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

III.5.1 NOM-022-SEMARNAT-2003: QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR:

TABLA 3.7 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS ESPECIFICACIONES DE LA **NOM-022-SEMARNAT-2003**

ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida °, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así	Los ejemplares aislados de mangle que se localizaron colindantes en el área donde se pretende desarrollar el proyecto tienen un Índice de Conectividad Muy Baja, directamente relacionada a la fragmentación del paisaje, aunado a esto las obras que se contemplan dentro del proyecto no canalizarán o interrumpirán el flujo hacía esta zona, el proyecto contempla la siguiente distribución de pilotes: 21 pilotes con una superficie total de 5.25 m^2. Colocados a una distancia de entre 3 m y 7 m (según corresponda) entre uno y otro, en zonas donde no se tiene presencia de vegetación acuática, permitiendo el libre flujo hidrológico y el transporte de los sedimentos, lo cual se considera que la instalación

promover la regeneración del humedal costero.	de las obras no generará afectaciones a este tipo de ecosistema promoviendo el mantenimiento del flujo hidrológico.
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de restauración.	Las obras del proyecto no contemplan la construcción o establecimiento de canales, como se mencionó anteriormente el proyecto será un nuevo restaurante que ocupará el espacio delimitado en la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre de la Laguna antes mencionada; el Restaurante Laguna Prime, será un lugar de Steak-House contemporáneo que se distinguirá por la calidad de su corte, diseño, arquitectura y ambiente, con una vista inigualable de la Laguna Nichupté. De una forma geométrica simple, la estructura tendrá forma cuadrada, divida en: Sótano, Planta baja, y Nivel 1, por lo tanto, las especificaciones 4.2 y 4.3 no son aplicables al desarrollo de las actividades del proyecto. Aunado a lo anterior, se implementará un **Programa de Monitoreo y Reforestación de Mangle**, para la conservación y protección de los ejemplares aislados presentes en esta zona, y que ha sido previamente aprobado.
4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas o bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento de o restauración de ésta.	Los ejemplares aislados de mangle que se localizaron colindantes en el área donde se pretende desarrollar el proyecto tienen un Índice de Conectividad Muy Baja, directamente relacionada a la fragmentación del paisaje, aunado a esto las obras que se contemplan dentro del proyecto no canalizarán o interrumpirán el flujo hacía esta zona, el proyecto tendrán la siguiente distribución de pilotes: 21 pilotes con una superficie total de 5.25 m^2, colocados a una distancia de entre 3 m y 7 m (según corresponda) entre uno y otro, en zonas donde no se tiene presencia de vegetación acuática, permitiendo el libre flujo hidrológico y el transporte de los sedimentos, lo cual se considera que la instalación de las obras no generará afectaciones a este tipo de ecosistema promoviendo el mantenimiento del flujo hidrológico.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento	El proyecto implementará un **Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial**, a efecto de evitar contaminación en la Zona Lagunar y áreas colindantes(predios vecinos) al desarrollo de la obra, de igual forma el proyecto implementará un **Programa de Vigilancia Ambiental**,

	los residuos que sean generados serán retirados y clasificados de acuerdo a su origen para su posterior disposición final por el sector municipal, contribuyendo de esta forma a evitar la degradación del sitio donde se desarrollará el proyecto a causa del mal manejo de los residuos sólidos urbanos. Las obras no realizarán ninguna actividad relacionada con el depósito de sedimentos en la Zona Lagunar, por lo tanto, se considera que las obras del proyecto cumplen con la especificación 4.6.
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, PH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	El proyecto **no utilizará o verterá agua proveniente de las cuencas que alimentan el humedal** en ninguna de las etapas que se contemplan para el desarrollo de las actividades. Por lo tanto, se considera que la especificación 4.7 no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua: alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las	El proyecto no realizará en ninguna de sus etapas vertimiento de agua de ningún tipo al fondo lagunar, por el contrario, durante la Etapa de Preparación, Construcción del sitio las aguas que se generen por el uso de sanitarios serán canalizadas a disposición final por medio de un tercero (arrendador de baños portátiles), durante la Etapa de Operación las aguas residuales serán canalizadas al sistema de tratamiento municipal, se considera que las obras del proyecto cumplen con la especificaciones 4.8 y 4.9.

normas establecidas según el caso.	
4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica deber ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	El proyecto no realizará extracción de agua subterránea por bombeo o por algún otro método en ninguna de las etapas que se contemplan. Por lo tanto, se considera que la especificación 4.10 no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la secretaria evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondiente.	El proyecto no realizará en ninguna de sus etapas introducción de ejemplares o poblaciones perjudiciales, exóticas o invasivas que pudieran generar una afectación a humedales, por lo tanto, las obras cumplen con la especificación 4.11.
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de agua dulce y salada	Tal como ha sido mencionado anteriormente en el presente documento, el proyecto no pretende la extracción de agua superficial y/lo subterránea, por lo que el balance hídrico no se verá afectado, por lo que la especificación no es vinculante.

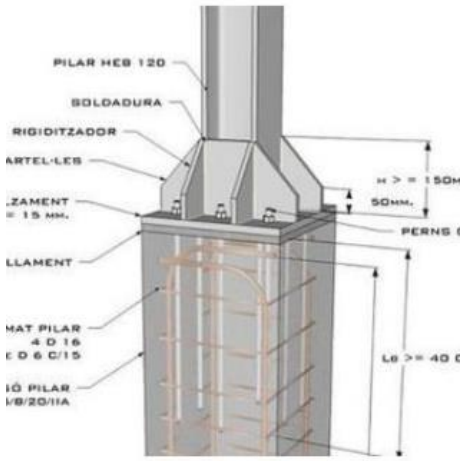
recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre, Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	El proyecto no instalará vías de comunicación en ninguna de sus etapas sobre el humedal, zonas marinas o áreas colindantes, como previamente se mencionó el proyecto contempla la construcción de un nuevo restaurante que ocupará el espacio delimitado en la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre de la Laguna antes mencionada; el Restaurante Laguna Prime, será un lugar de Steak-House contemporáneo que se distinguirá por la calidad de su corte, diseño, arquitectura y ambiente, con una vista inigualable de la Laguna Nichupté. De una forma geométrica simple, la estructura tendrá forma cuadrada, divida en: Sótano, Planta baja, y Nivel 1, por lo tanto, las obras no son vinculantes con las especificaciones 4.13 y 4.14.
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que	

garanticen su estabilidad.	
4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas la instalación de postes, ductos, torres y/o líneas, que crucen por el manglar, por lo tanto, la especificación 4.15 no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo	El proyecto no considera en ninguna de sus etapas actividades relacionadas con el sector agropecuario, acuícola y/o turístico, por lo tanto, se considera que la especificación no es vinculante con el desarrollo del proyecto de modificación, el promovente se acoge a la excepción de la distancia mínima establecida en la especificación presentando como medida de compensación el **Programa de Monitoreo y Reforestación de Mangle**, del cual se puede destacar lo siguiente: **1.** El programa tiene como objetivo: Mejorar las condiciones del sistema de humedales dentro del ANP "Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté", con la finalidad de aumentar, mejorar o recuperar los servicios y bienes ambientales que ofrece dicho ecosistema. **2.** El programa establece la reforestación con especies de *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco). **3.** Las actividades de reforestación serán realizadas en verano en la época de lluvias. Dado lo anterior se considera que el proyecto da cumplimiento a la presente especificación.
4.17 La obtención del material para construcción, se deberá	El material de construcción que será utilizado en el proyecto se obtendrá de bancos de préstamo indicados

realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	por la autoridad competente, dando cumplimiento a esta especificación.
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	El proyecto no construirá, instalará u operará potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos y/o bordos; como previamente se describió el proyecto será un nuevo restaurante que ocupará el espacio delimitado en la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre de la Laguna antes mencionada; el Restaurante Laguna Prime, será un lugar de Steak-House contemporáneo que se distinguirá por la calidad de su corte, diseño, arquitectura y ambiente, con una vista inigualable de la Laguna Nichupté. De una forma geométrica simple, la estructura tendrá forma cuadrada, divida en: Sótano, Planta baja, y Nivel 1. Mismas que no requerirán del desmonte y/o retiro de vegetación, por lo cual se da cumplimiento al presente criterio.
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	El proyecto en ninguna de sus etapas contempla la disposición de material o establecimiento de zonas de tiro ni dentro de la Zona Marina, Zona Lagunar o Zonas Terrestres colindantes al proyecto, como del manglar, por lo tanto, la especificación 4.19 se cumple.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	El proyecto contará con un **Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial** para el total de las etapas, además de la aplicación de un **Programa de Vigilancia Ambiental** que se encargará de verificar el desarrollo de las actividades, contemplando acciones como la colocación de botes de basura con tapa debidamente

	rotulados por clasificación a efecto de evitar dispersión de los residuos hacia cuerpos de agua aledaños, dando cumplimiento a la presente especificación.
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	El proyecto no contempla la instalación de granjas camaronícolas en ninguna de sus etapas, por lo tanto, la especificación 4.21 no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	El proyecto en ninguna de sus etapas contempla la construcción de infraestructura acuícola en el sitio, zonas aledañas cercanas o en vegetación de manglar, por lo tanto, la especificación 4.22 no es vinculante.

4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	El proyecto en ninguna de sus etapas contempla pedir solicitud para la autorización de establecer canales ni mucho menos desviarlos o rectificarlos, tampoco se contempla la deforestación de manglar, por lo tanto, la especificación 4.23 no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	Dentro de las etapas del proyecto en ninguna de ellas se contemplan actividades relacionadas con la producción acuícola, por lo tanto, la especificación 4.24 no es vinculante con el desarrollo de las obras.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	El proyecto en ninguna de sus etapas contempla la construcción de canales, por lo tanto, la especificación 4.26 no es vinculante con el desarrollo de las actividades. Aunado a lo anterior, las obras del proyecto no removerán ejemplares de larvas y juveniles de peces y/o moluscos, ni de ninguna especie, sin embargo, para la zona de las actividades del presente proyecto se establecerá un **Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Flora y Fauna.**

4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	El proyecto en ninguna de sus etapas contempla actividades relacionadas con la producción de sal, por lo tanto, la especificación 4.27 no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	La construcción del proyecto será realizada con diferentes tipos de materiales, mismos que se describen con mayor detalle dentro del Capítulo II de la presente MIA-R y de forma breve en el presente criterio: La construcción se encontrará, parte en tierra y parte en Zona Lagunar, por lo que la cimentación se dividirá en dos partes. En la Zona Lagunar, la cimentación estará hecha a base de 21 pilotes de concreto armado, cada sección será cuadrada de 50 x 50 centímetros, lo que constituye un área de 0.25 m² cada uno, construido con 4 varillas de ½'' y estribos del #2 a cada 20 centímetros. El área total será de 5.25 m². Cada pilote se corona con una placa de acero de ¾'' de espesor de 50 x 50 centímetros. Sobre esta placa se suelda una trabe metálica sección "H" para formar un marco rígido sobre el cual descansa la estructura de piso del restaurante.  DETALLE GRÁFICO DE LA UNIÓN DE LA CIMENTACIÓN DE CONCRETO CON LA ESTRUCTURA METÁLICA

	En la Zona Terrestre, la cimentación estará conformada por pila de concreto armado con trabes del mismo material para la construcción de un marco rígido. Dado lo anterior se considera que los materiales antes descritos no alterarán el flujo superficial del agua, se encuentra alejado de áreas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas.
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	El proyecto no contempla actividades de turismo náutico en ninguna de sus etapas, por lo tanto, la especificación 4.29 no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la navegación, por lo tanto, la especificación 4.30 no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves,	El proyecto no contempla actividades relacionadas con el turismo de tipo educativo y/o ecoturismo.

tortugas y otras especies.	
4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	El proyecto no realizará construcción de caminos, es importante mencionar que todos los accesos al sitio serán por el Boulevard Kukulkán, dando cumplimiento a la presente especificación.
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas la construcción de canales, por lo tanto, la especificación número 4.33 no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	El proyecto no realizará actividades relacionadas con el paso de ganado, personas o vehículos que pudieran generar la compactación del sedimento. Por medio del **Programa de Vigilancia Ambiental**, se promoverán limpiezas del sitio a efecto de que no pierda sus características naturales.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar	El promovente se acoge a la excepción de la distancia mínima establecida en la especificación presentando como medida de compensación el **Programa de Monitoreo y Reforestación de Mangle**, del cual se puede destacar lo siguiente:

ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	**1.** El programa tiene como objetivo: Mejorar las condiciones del sistema de humedales dentro del ANP "Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté", con la finalidad de aumentar, mejorar o recuperar los servicios y bienes ambientales que ofrece dicho ecosistema. **2.** El programa establece la reforestación con especies de *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco). **3.** Las actividades de reforestación serán realizadas en verano en la época de lluvias. Dado lo anterior se considera que el proyecto da cumplimiento a la presente especificación.
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	Como previamente se mencionó el promovente canalizará la generación de aguas residuales por medio de las instalaciones al sistema municipal durante la Etapa Operación y durante las Etapas de Construcción y Preparación del sitio serán canalizadas por un tercero. Además, se llevará a cabo la aplicación de un **Programa de Vigilancia Ambiental** que incluye medidas de conservación a la fauna y limpiezas periódicas dentro del sitio del proyecto y zonas aledañas, estas acciones se implementan como objetivo de mantener la dinámica natural del ecosistema en donde se encuentran inmersas las actividades. Por lo tanto, el proyecto no impide la dinámica hidrológica natural, ni lo flujos hídricos continentales.

4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	El proyecto no realizara actividades relacionadas con la restauración de humedales costeros, sin embargo, el promovente se ajustará a lo que la autoridad le requiera. Por lo tanto, las especificaciones 4.39, 4.40 y 4.41 no son vinculantes con el desarrollo del proyecto.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	
4.40 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	
4.41 Queda estrictamente prohibido introducir actividades de restauración de los humedales costeros.	

4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán de considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Como ya se estableció previamente, no se prevé la extracción o vertido de aguas en la unidad hidrológica, ni tampoco la extracción o introducción de vegetación en el sistema, ni de fauna. Las actividades contempladas dentro del proyecto, al no afectarán el manglar ni los flujos superficiales o subterráneos que aportan al sistema, tampoco inciden en el balance hídrico de la unidad hidrológica. La superficie del predio, con respecto a la unidad hidrológica es mínimo y puntual con relación al complejo sistema turístico del Boulevard Kukulkán y la Laguna Nichupté.
4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente	El proyecto se acoge a la excepción de la distancia mínima establecida en la especificación presentando como medida de compensación el **Programa de Monitoreo y Reforestación de Mangle**, del cual se puede destacar lo siguiente: **1.** El programa tiene como objetivo: Mejorar las condiciones del sistema de humedales dentro del ANP "Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté", con la finalidad de aumentar, mejorar o recuperar los servicios y bienes ambientales que ofrece dicho ecosistema. **2.** El programa establece la reforestación con especies de *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco). 3. Las actividades de reforestación serán realizadas en verano en la época de lluvias. Dado lo anterior se considera el proyecto dan cumplimiento a la presente especificación.

III.6.3 NOM-059-SEMARNAT-2010: ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA TIENE POR OBJETO IDENTIFICAR LAS ESPECIES O POBLACIONES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES EN RIESGO EN LA REPÚBLICA MEXICANA, MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE LAS LISTAS CORRESPONDIENTES, ASÍ COMO ESTABLECER LOS CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO DE CATEGORÍA DE RIESGO PARA LAS ESPECIES O POBLACIONES, MEDIANTE UN MÉTODO DE EVALUACIÓN DE SU RIESGO DE EXTINCIÓN Y ES DE OBSERVANCIA OBLIGATORIA EN TODO EL TERRITORIO NACIONAL, PARA LAS PERSONAS FÍSICAS O MORALES QUE PROMUEVAN LA INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO DE LAS ESPECIES O POBLACIONES SILVESTRES EN ALGUNA DE LAS CATEGORÍAS DE RIESGO, ESTABLECIDAS POR ESTA NORMA.

Para el presente proyecto se toma de referencia los listados presentes en la NOM-059- SEMARNAT-2010 con sus categorías de riesgo:

1.2.1 PROBABLEMENTE EXTINTA EN EL MEDIO SILVESTRE (E):

Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano.

1.2.2 EN PELIGRO DE EXTINCIÓN (P):

Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

1.2.3 AMENAZADAS (A):

Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

1.2.4 SUJETAS A PROTECCIÓN ESPECIAL (Pr):

Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

VINCULACIÓN: La Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestre en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional tal como previamente ha sido mencionado, en el Capítulo IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se anexo un muestreo de vegetación dentro del Sistema Ambiental Regional y el predio donde se pretende desarrollar el proyecto en el que se identificaron las siguientes especies enlistadas:

A) FLORA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL:

La revisión del estatus de vulnerabilidad de las especies se realizó conforme a la norma antes mencionada, y derivado de una recopilación bibliográfica y con base en estudios y proyectos de investigación llevados a cabo por diversas instituciones académicas y organismos pertenecientes al Gobierno Federal como lo es la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), se registraron 5 especies en alguna de las categorías de riesgo conforme a la citada norma; estás se presentan en la siguiente tabla:

TABLA 3.8 ESPECIES DE FLORA PRESENTES EN EL SAR Y QUE SE ENCUENTRAN ENLISTADAS EN ALGUNA CATEGORÍA DE PROTECCIÓN (P=EN PELIGRO DE EXTICIÓN, A= AMENAZADA, Pr= PROTECCIÓN ESPECIAL) CONFORME A LA NOM-059-SEMARNAT-2010

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Mangle blanco	Laguncularia racemosa	Combretaceae	A(No endémica)
2	Mangle rojo	Rhizophora mangle	Rhizophoraceae	A(Endémica)
3	Mangle botoncillo	Conocarpus erectus	Combretaceae	A(No endémica)
4	Mangle negro	Avicennia germinans	Verbenaceae	A(No endémica)
5	Palma chit	Thrinax radiata	Arecaceae	A(No endémica)

De las 5 especies anteriormente enlistadas en la citada norma y que se distribuyen dentro del SAR, estás forman parte de la comunidad vegetal de manglar bordeante a la Laguna Nichupté.

B) FAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL:

De las especies referidas para el SAR, se encontraron 5 especies listadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), encontrándose agrupadas de la siguiente manera: 2 especie dentro de la categoría de Amenazada (A), 2 en la categoría de Peligro de Extinción (P) y 1 en la categoría de Protección Especial (Pr).

Las restantes 47 especies (90.38%), no están dentro de ninguna categoría de protección conforme a la legislación nacional vigente. Por otro lado, se representan las proporciones estimadas para cada categoría de protección respecto al total de especies caracterizadas en el estudio, resultando así el 3.84% de las especies en la categoría de Peligro de Extinción, también el 3.84% están consideradas Amenazadas y también el 1.92% están consideradas en Protección Especial.

De las 2 especies consideradas en la categoría de Peligro de Extinción, ambas son del grupo de los reptiles, como se observa en la siguiente Tabla.

TABLA 3.9 LISTADO DE ESPECIES REFERIDAS EN LA BIBLIOGRAFÍA QUE SE PRESENTAN EN EL SAR Y QUE SE ENCUENTRAN EN ALGUNA CATEGORÍA DE RIESGO DE ACUERDO A LA NOM-059-SEMARNAT-2010. PELIGRO DE EXTINCIÓN (P); AMENAZADA (A).

GRUPO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
REPTILES		
Crocodylus acutus	Cocodrilo de río	Protección Especial (Pr)
Chelonia mydas	Tortuga verde	Peligro de Extinción (P)
Ctenosaura similis	Iguana rayada	Amenazada (A)
Boa constrictor	Boa	Amenazada (A)
AVES		
Spizastur melanoleucus	Aguililla blanquinegra	Peligro de Extinción (P)

Es importante mencionar que los registros de fauna presentados en la tabla anterior, se corroboraron con los listados faunísticos elaborados por la CONANP respecto del Área Natural Protegida "Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté.

C) FLORA EN EL SITIO DEL PROYECTO:

Para la descripción de la vegetación presente dentro del área contemplada para el desarrollo del proyecto (Concesión DGZF-1053/18), se realizó un recorrido por las zonas firmes del terreno, ya que en algunas áreas se presentan zonas inundables debido a la cercanía con la Laguna Nichupté (Figura 3.10):

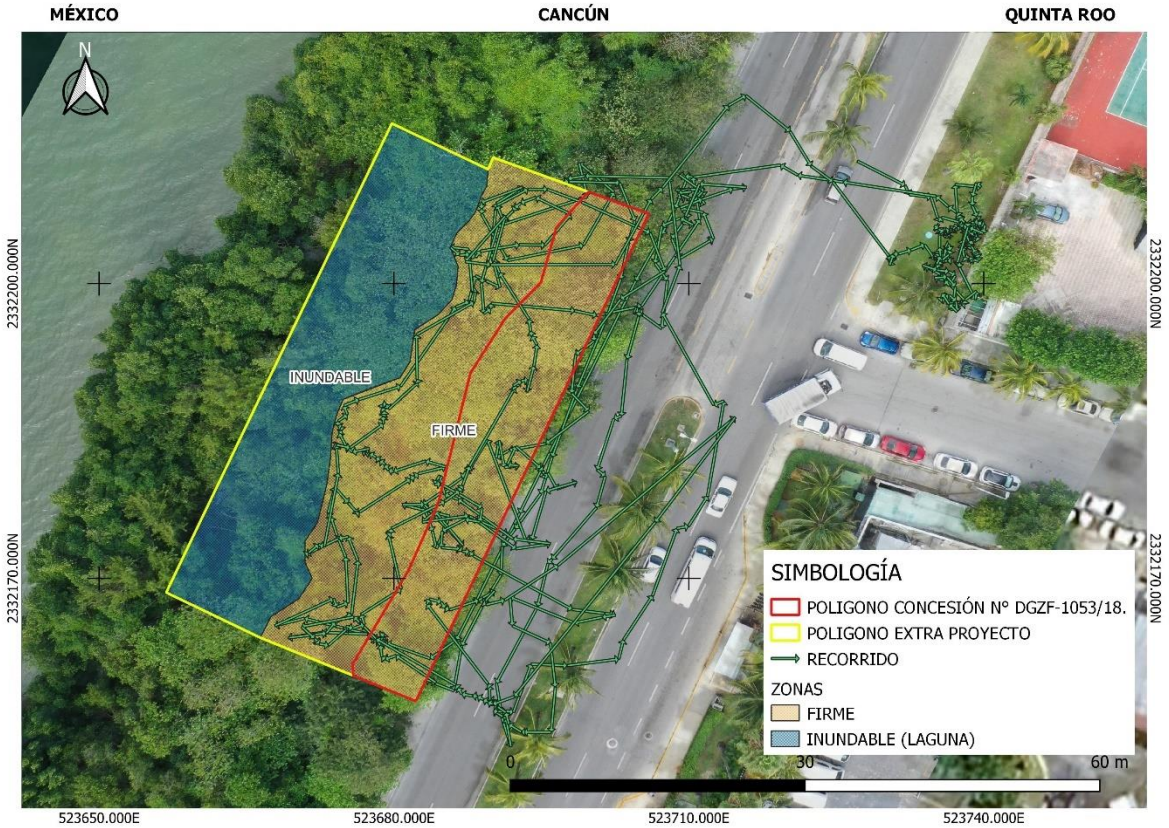


FIGURA 3.10 VISUALIZACIÓN DEL RECORRIDO DE CARACTERIZACIÓN DEL SITIO DE INTERÉS

La siguiente tabla se muestran las especies identificadas en el predio, pertenecientes a 11 especies. Se especifica su nombre común y nombre científico, además de las coordenadas de ubicación específica de los 20 individuos de la especie Thrinax Radiata identificados y enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

TABLA 3.10 EJEMPLARES IDENTIFICADOS EN EL PREDIO

#	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARANT-2010
1	*Metopium brownei*	Chechen prieto	N/A
2	*Terminalia catappa*	Almendro malabar	N/A
3	*Coccoloba uvifera*	Uva de mar	N/A
4	*Thrinax radiata*	Palma chit	**Amenazada**
5	*Ceiba pentandra*	Ceiba	N/A
6	*Rhizophora mangle*	Mangle rojo	**Amenazada**
7	*Conocarpus erectus*	Mangle Botoncillo	**Amenazada**
8	*Cascabela gaumeri*	Campanilla	N/A
9	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	N/A
10	*Bidens pilosa*	Acahual blanco	N/A

11	*Piscidia piscipula*	Barbasco	N/A

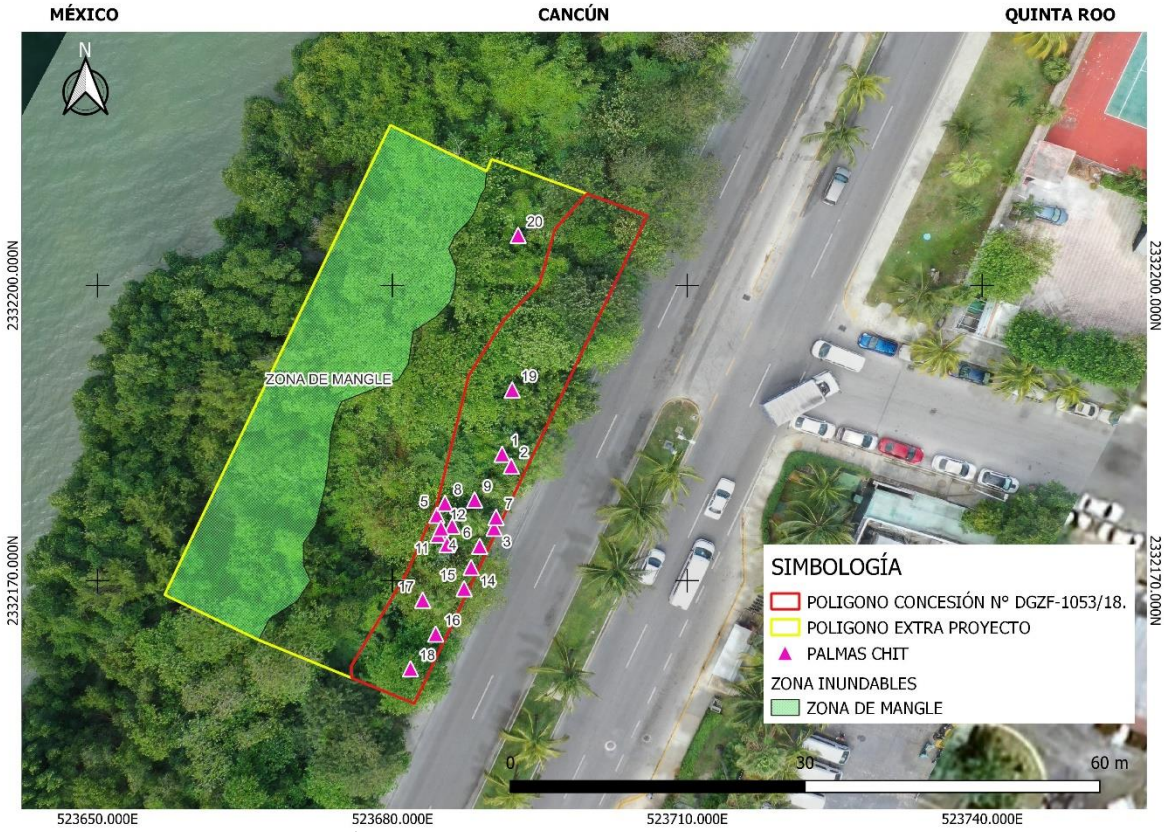


FIGURA 3.11 DISTRIBUCIÓN GRAFICA DE LOS EJEMPLARES EN EL NOM-059-SEMARNAT-2010.

TABLA 3.11 EJEMPLARES DE PALMA CHIT (THRINAX RADIATA) EN EL PREDIO DEL PROYECTO

#	ESPECIE	NOMBRE COMUN	X	Y
1	*Thrinax radiata*	Palma chit	523691.16	2332182.87
2	*Thrinax radiata*	Palma chit	523692.10	2332181.65
3	*Thrinax radiata*	Palma chit	523690.34	2332175.34
4	*Thrinax radiata*	Palma chit	523684.83	2332175.00
5	*Thrinax radiata*	Palma chit	523684.52	2332176.66
6	*Thrinax radiata*	Palma chit	523688.88	2332173.50
7	*Thrinax radiata*	Palma chit	523690.55	2332176.45
8	*Thrinax radiata*	Palma chit	523685.35	2332177.88
9	*Thrinax radiata*	Palma chit	523688.36	2332178.22
10	*Thrinax radiata*	Palma chit	523686.08	2332175.56
11	*Thrinax radiata*	Palma chit	523684.63	2332174.67
12	*Thrinax radiata*	Palma chit	523684.94	2332175.33
13	*Thrinax radiata*	Palma chit	523685.56	2332173.67
14	*Thrinax radiata*	Palma chit	523688.01	2332169.19

15	*Thrinax radiata*	Palma chit	523687.29	2332169.19
16	*Thrinax radiata*	Palma chit	523684.41	2332164.59
17	*Thrinax radiata*	Palma chit	523683.08	2332168.03
18	*Thrinax radiata*	Palma chit	523681.84	2332161.05
19	*Thrinax radiata*	Palma chit	523692.19	2332189.40
20	*Thrinax radiata*	Palma chit	523692.79	2332205.12

LISTADO FOTOGRAFICO



FIGURA 3.12 (METOPIUM BROWNEI) CHECHEN PRIETO

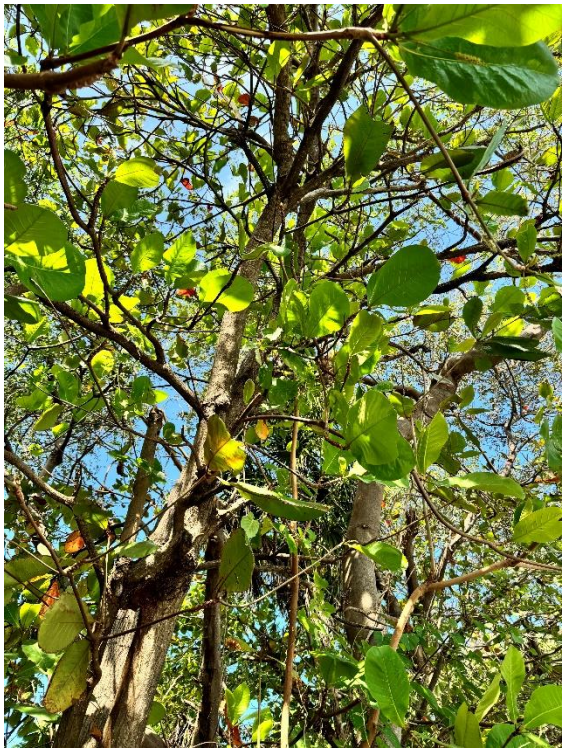


FIGURA 3.13 (TERMINALIA CATAPPA) ALMENDRO MALABAR.



FIGURA 3.14 (COCCOLOBA UVIFERA) UVA DE MAR.



FIGURA 3.15 (CASCABELA GAUMERI) CAMPANILLA



FIGURA 3.16 (LEUCAENA LEUCOCEPHALA) TEPEGUAJE DORMILÓN



FIGURA 3.17 (BIDENS PILOSA) ACAHUAL BLANCO



FIGURA 3.18 (THRINAX RADIATA) PALMA CHIT (A) AMENAZADA



FIGURA 3.19 (CEIBA PENTANDRA) CEIBA



FIGURA 3.20 (RHIZOPHORA MANGLE) MANGLE ROJO(A) AMENAZADA



FIGURA 3.21 (CONOCARPUS ERECTUS) MANGLE BOTONCILLO (A) AMENAZADA



FIGURA 3.22 (PISCIDIA PISCIPULA) BARBASCO

C) FLORA ACUÁTICA EN EL SITIO DEL PROYECTO:

En el área donde se pretende desarrollar el proyecto el límite de la infraestructura propuesta colinda con un área de vegetación aislada de mangle, tal como se muestra de forma visual en la Figura 3.11, los ejemplares de mangle corresponden a un mangle de borde, con una dominancia del 90% de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), con algunos individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), los cuales se distribuyen en las zonas elevadas,por lo que estás especies serán incluidas dentro de los Programas Ambientales propuestos para el desarrollo del proyecto:

TABLA 3.12 DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE IDENTIFICADA

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle*	Mangle rojo	Nativa/ Terrestre/ Dulceacuícola/ Salobre	A (Amenazada)
Combretaceae	*Conocarpus erectus*	Mangle botoncillo	Nativa/ Terrestre/ Dulceacuícola/ Salobre	A (Amenazada)

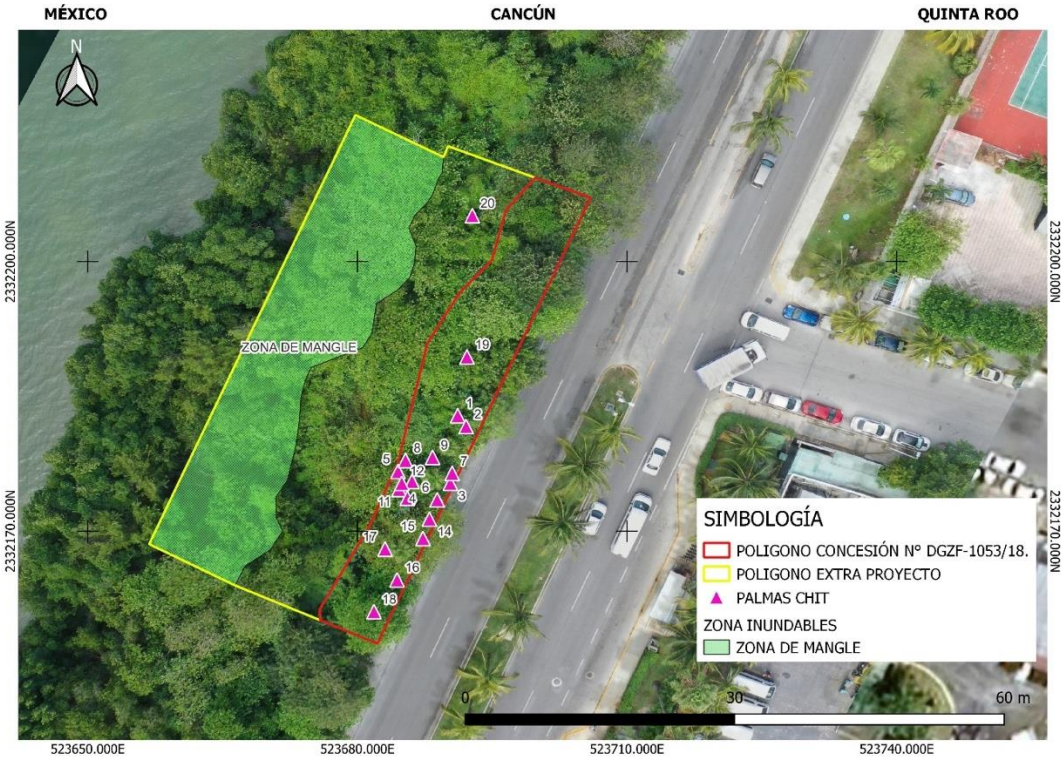




FIGURA 3.23 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA VEGETACIÓN COLIDANTE AL SITIO DEL PROYECTO ENUNCIADA EN LA TABLA 3.12

D) FAUNA EN EL SITIO DEL PROYECTO:

Durante los muestreos realizados en el sitio se identificaron algunas comunidades faunísticas presentes en el Área de Influencia del predio. Siendo las Aves el taxón con más presencia debido a su actividad y distribución, se utilizó una metodología indirecta para su observación e identificación.

TABLA 3.13 ESPECIES DE AVES REGISTRADAS

#	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	#
1	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	N/A	4
2	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	N/A	10
3	*Myiozetetes similis*	Luisito común	N/A	2
4	*Fregata magnificens*	Fragata Tijereta	N/A	6
Total				**22**



FIGURA 3.24 *ZENAIDA ASIATICA* (PALOMA ALAS BLANCAS).



FIGURA 3.25 *QUISCALUS MEXICANUS* (ZANATE MEXICANO).



FIGURA 3.26 *MYIOZETETES SIMILIS* (LUISITO COMÚN).



FIGURA 3.27 *FREGATA MAGNIFICENS* (FRAGATA TIJERETA).



FIGURA 3.28 *SCELOPORUS CHRYSOSTICTUS* (LAGARTIJA ESPINOSA DE PUNTOS AMARILLOS).

NOTA: NO SE ENCONTRÓ RASTRO DE MAMÍFEROS Y ANFIBIOS.

III.6. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

III.6.1. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN, MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ 2022.

La estrategia de ordenamiento territorial del centro de población de Cancún se basa en subdividir territorialmente la ciudad en 22 Distritos Urbanos delimitados por grandes bordes naturales o artificiales como lagunas, áreas naturales protegidas, zonas inundables, vialidades primarias y corredores urbanos.

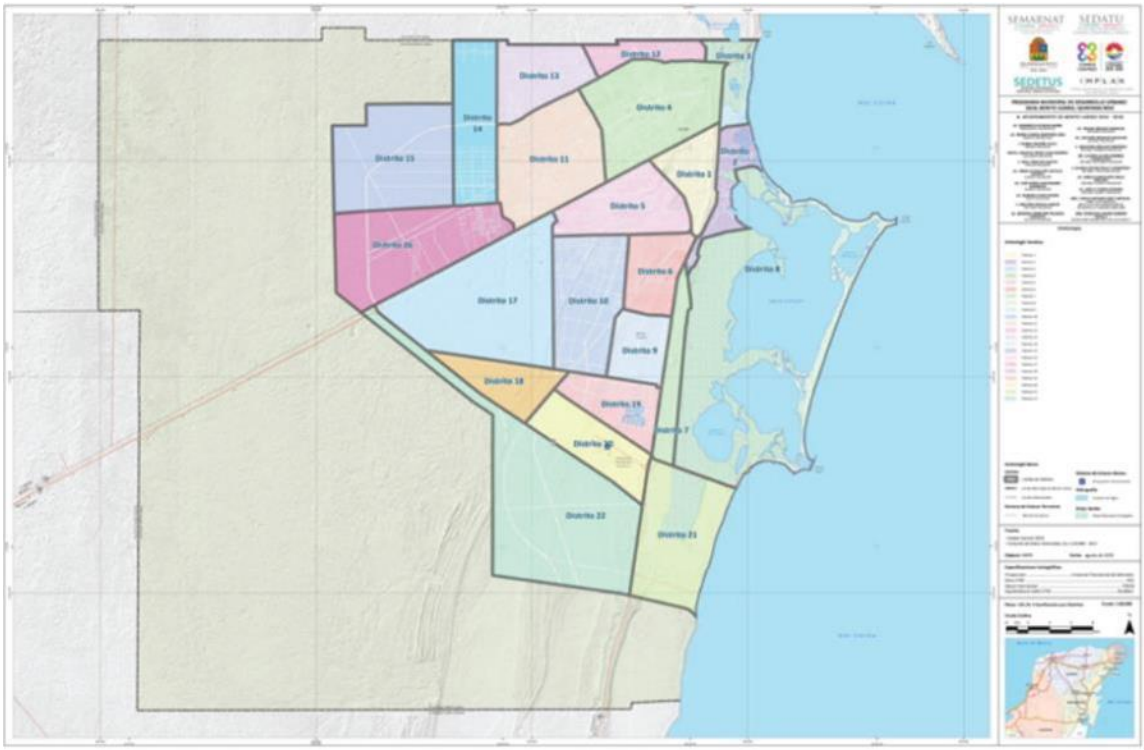


FIGURA 3.29 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LOS 22 DISTRITOS URBANOS DELIMITADOS EN EL PDU DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN, MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ.

Con base en la ubicación del sitio donde se pretende realizar el proyecto y la zonificación de los Distritos Urbanos del PDU DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN- MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, el sitio se encuentra en el **Distrito 8 A y no se menciona una zonificación especifica ni parámetros de construcción a utilizar**, tal como se puede apreciar en la figura 3.30:

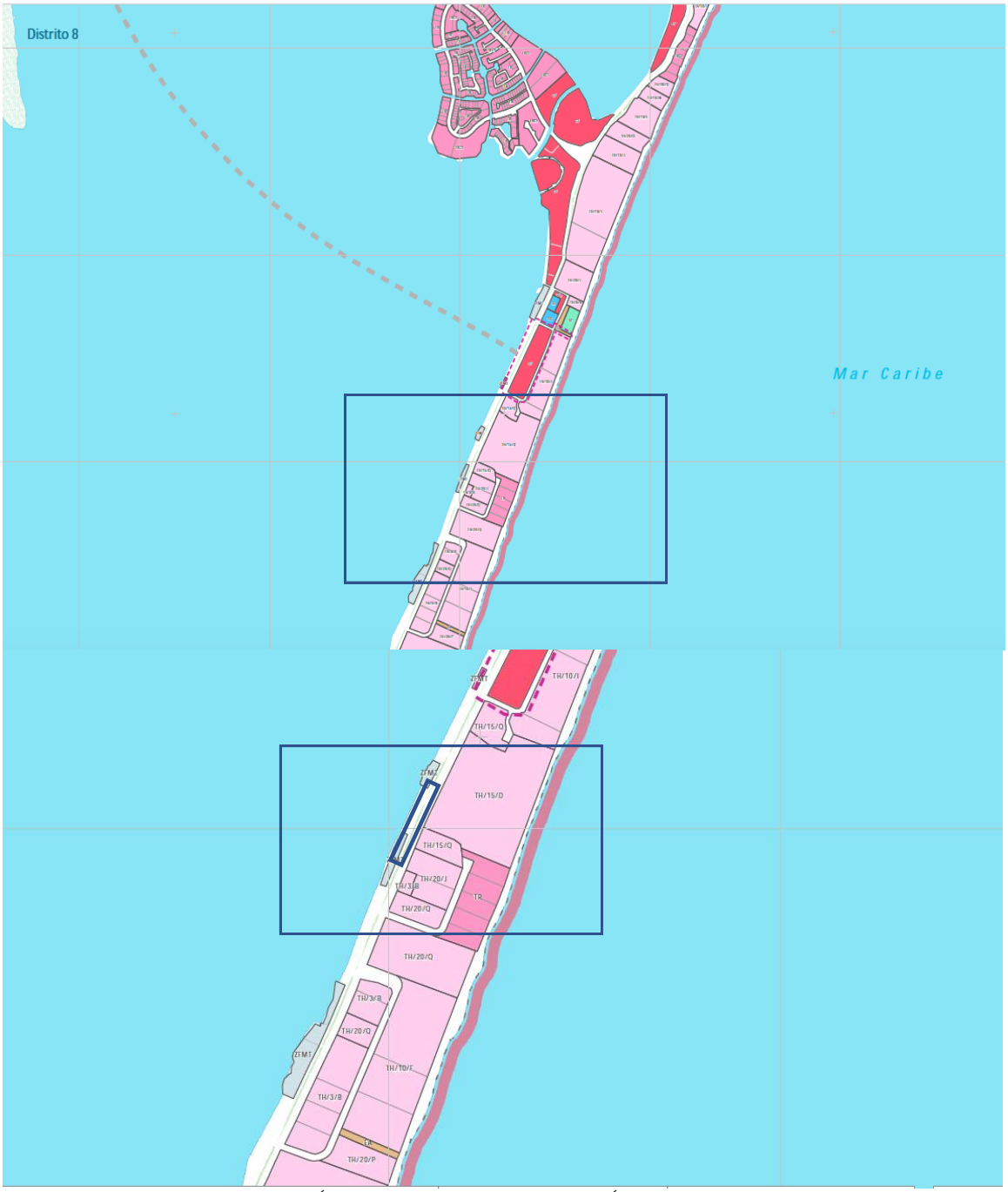


FIGURA 3.30 UBICACIÓN DEL SITIO DE INTERÉS CON RESPECTO AL PDUMBJ

VINCULACIÓN: El sitio de interés se localiza en una Zonificación Secundaria, en una zona destinada para establecimientos Turístico Hotelero y que permite actividades como centro urbano, sub-centro urbano, comercial de barrio y comercial turístico; de lo anterior se concluye que el proyecto es congruente con los objetivos de dicho instrumento, y que cumple con los criterios establecidos en los mismos y a los que este sujeto. Sin embargo, es relevante

mencionar que en dicho instrumento no se especifican lineamientos con respecto a los parámetros con los que se deberán desarrollar las construcciones y que únicamente se delimita el área como Zona Federal Marítimo Terrestre.

PROYECTO:
"LAGUNA PRIME"

CAPÍTULO IV.
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

ÍNDICE

IV.1 DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA Y SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL..... 4

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL... 9

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

El Municipio de Benito Juárez se encuentra ubicado en la parte norte del Estado de Quintana Roo; situado entre los paralelos 21° 22' y 20° 43' latitud norte y los meridianos 86° 44' y 87° 19' longitud oeste, limita al norte con Isla Mujeres, al oeste con Lázaro Cárdenas y al sur con el Municipio de Solidaridad, posee una superficie de 1,644 km^2, lo que representa el 3.27% del total Estatal.

El proyecto **"Laguna Prime"** se realizará dentro de una superficie de 412.609 m^2 de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT)de la Laguna Nichupté, en la localidad de Cancún en el Km 14+387 del Boulevard Kukulcán, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. La superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre en la que será desarrollado el proyecto toma base en el **Resolutivo Número DGZF-1053/18 de fecha 06 de diciembre de 2018. Así como la Resolución No. 275/2020 que Modifica la Bases y Condiciones de la Concesión No. DGZF- 1053/18,** emitido por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT.

El proyecto será un nuevo restaurante que ocupará el espacio delimitado en la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre de la Laguna antes mencionada; el Restaurante Laguna Prime, será un lugar de Steak-House contemporáneo que se distinguirá por la calidad de su corte, diseño, arquitectura y ambiente, con una vista inigualable de la Laguna Nichupté. De una forma geométrica simple, la estructura tendrá forma cuadrada, divida en: Sótano, Planta baja, y Nivel 1.

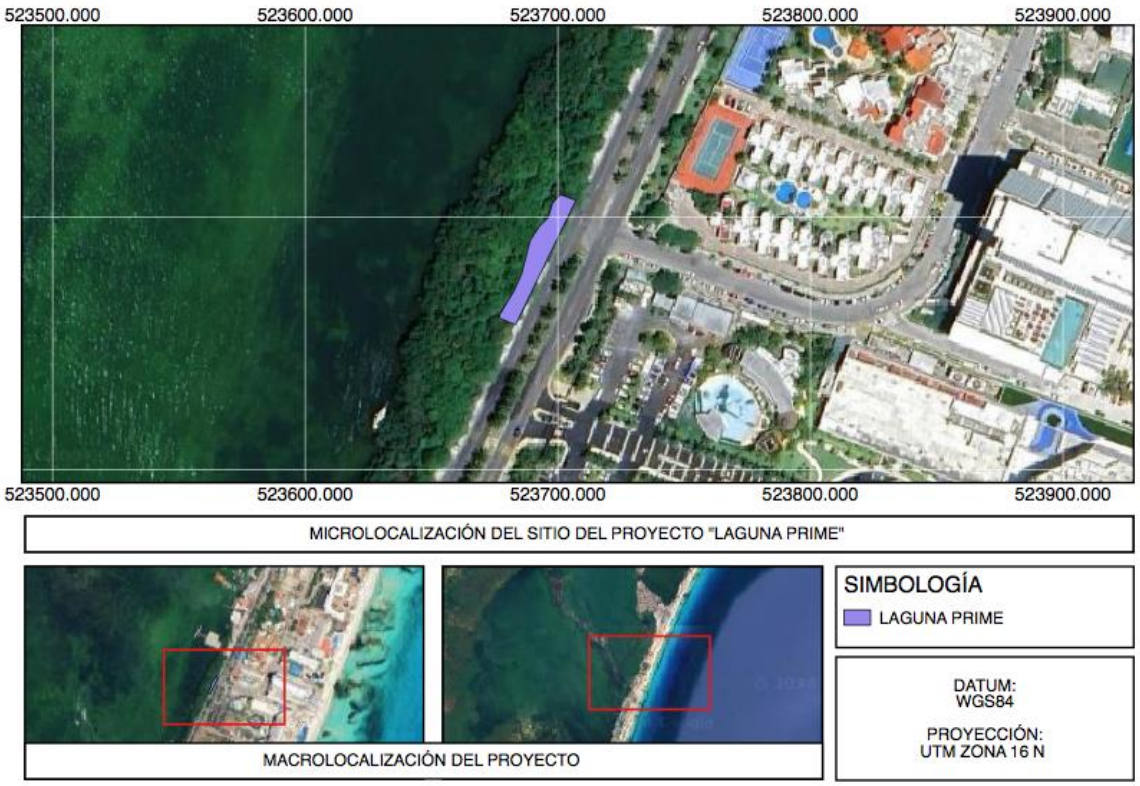


FIGURA 4.1 UBICACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO **"LAGUNA PRIME"**

IV.1 DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO SISTE

IV.1.1 ÁREA DE INFLUENCIA

Para delimitar el área en la que el proyecto tendrá influencia se utilizó la definición establecida por la SEMARNAT en donde se menciona que el Área de Influencia es **"el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el Sistema Ambiental y que alterará algún elemento ambiental."** Dado lo anterior, se tomó en cuenta las posibles afectaciones provocadas por el proyecto en distintos niveles:

AFECTACIÓN BIOLÓGICA: El desplazamiento de la fauna del sitio y de cubierta vegetal de las zonas adyacentes al desplante del proyecto.

AFECTACIÓN FÍSICA: Por la ubicación donde se desarrollará el proyecto, se prevé que la afectación física se considerará desde el transporte de los insumos para la Preparación del sitio y Construcción hasta la operación del área puntual en donde se ubicará el proyecto.

AFECTACIÓN AUDITIVA: El ruido generado por la preparación y construcción del proyecto provocará afectación auditiva tanto para las zonas circundantes como para la fauna, en esta última posiblemente provocará efectos secundarios como desplazamiento y reducción de áreas de actividad y conectividad.

AFECTACIÓN VISUAL: De acuerdo con la zona y el grado de impacto del sitio donde se desarrollará el proyecto, se considera que la afectación visual será mínima y puntual, ya que el proyecto ya se encuentra en un área con construcciones similares tanto en las zonas terrestres como en las zonas lagunares.

Con base a lo anterior, se estimó un **Área de Influencia derivada de un buffer con una distancia de 161.99 m a la redonda del área donde se pretende desarrollar el proyecto;** en dicha área se prevé que los impactos desarrollados por el proyecto tengan un mayor impacto, **obteniendo así una superficie total de 82,078.14 metros, tal como se puede apreciar en la Figura 4.2.**

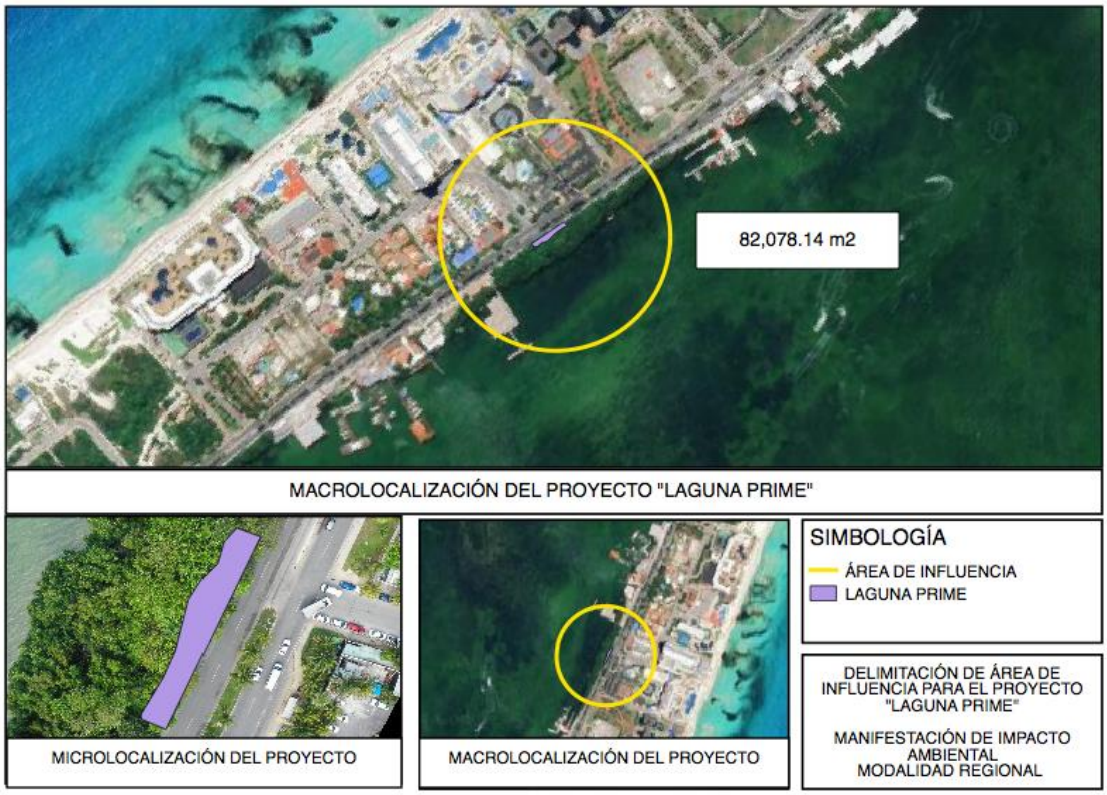


FIGURA 4.2 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA DEMILITACIÓN DE **ÁREA DE INFLUENCIA PARA EL PROYECTO**

IV.1.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El **Sistema Ambiental Regional (SAR)** es definido como **"el conjunto de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que interactúan en el espacio geográfico del proyecto, y donde se manifiestan los impactos ambientales del mismo; y su límite de distribución terminará hasta donde los componentes sean influenciados por su desarrollo".** Con base a lo anterior y de acuerdo con la guía de lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación para proyectos en zona terrestre se considera adecuado se utilicen criterios como:

- Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Ordenamiento Ecológico que le aplique.
- Zonificación del Uso del Suelo cuando exista un Programa de Desarrollo Urbano (PDU).
- Zonificación de Área Natural Protegida.
- Microcuencas.
- Topoformas

Para la delimitación del **Sistema Ambiental Regional** del proyecto, se analizaron las regionalizaciones establecidas, decretadas y publicadas en el Diario Oficial de la Federación, identificando que el área destinada para el desarrollo del proyecto se encuentra regulada por: el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Benito Juárez,** en la delimitación de la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 21. Zona Urbana de Cancún, tal como se puede apreciar en la Figura 4.3:**

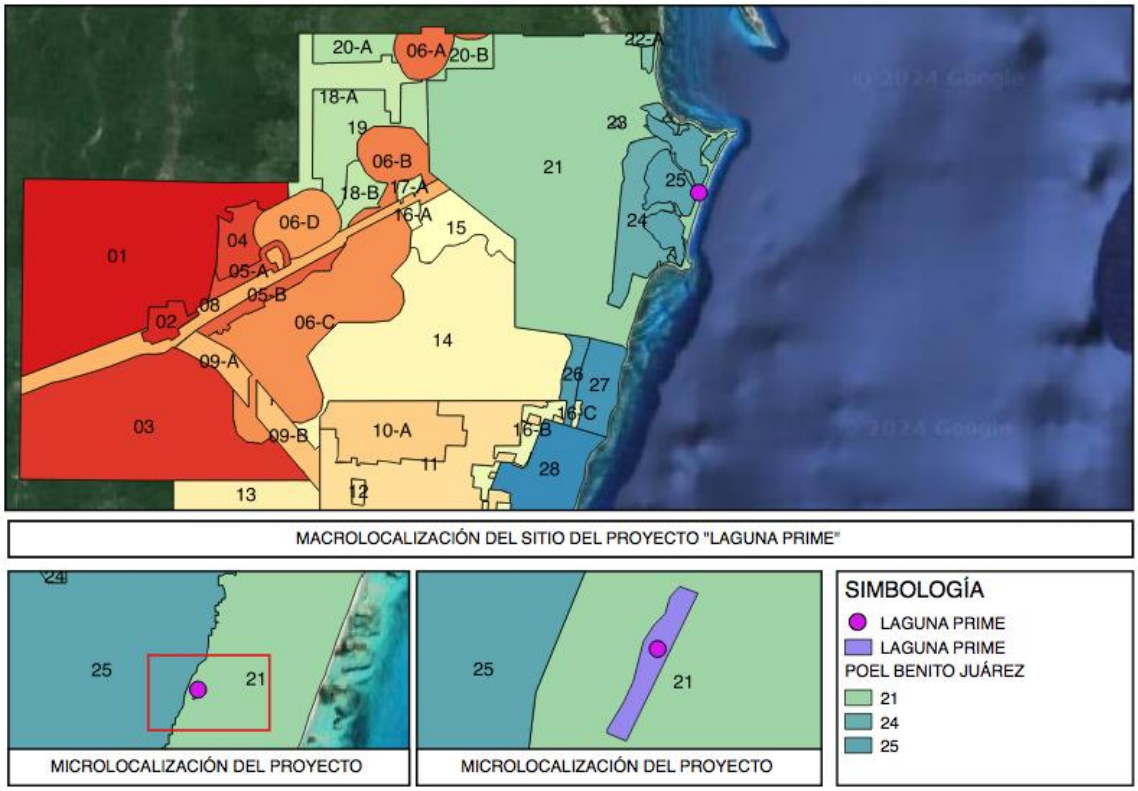


FIGURA 4.3 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO **"LAGUNA PRIME"** VS PROGRAMA DE ORDENAMIENTO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ

Aunado a lo anterior se considero que dentro del **Área de Influencia** delimitada para el proyecto se tiene una incidencia en la **Unidad de Gestión Ambiental 25. Sistema Laguna Nichupté (Figura 4.4):**

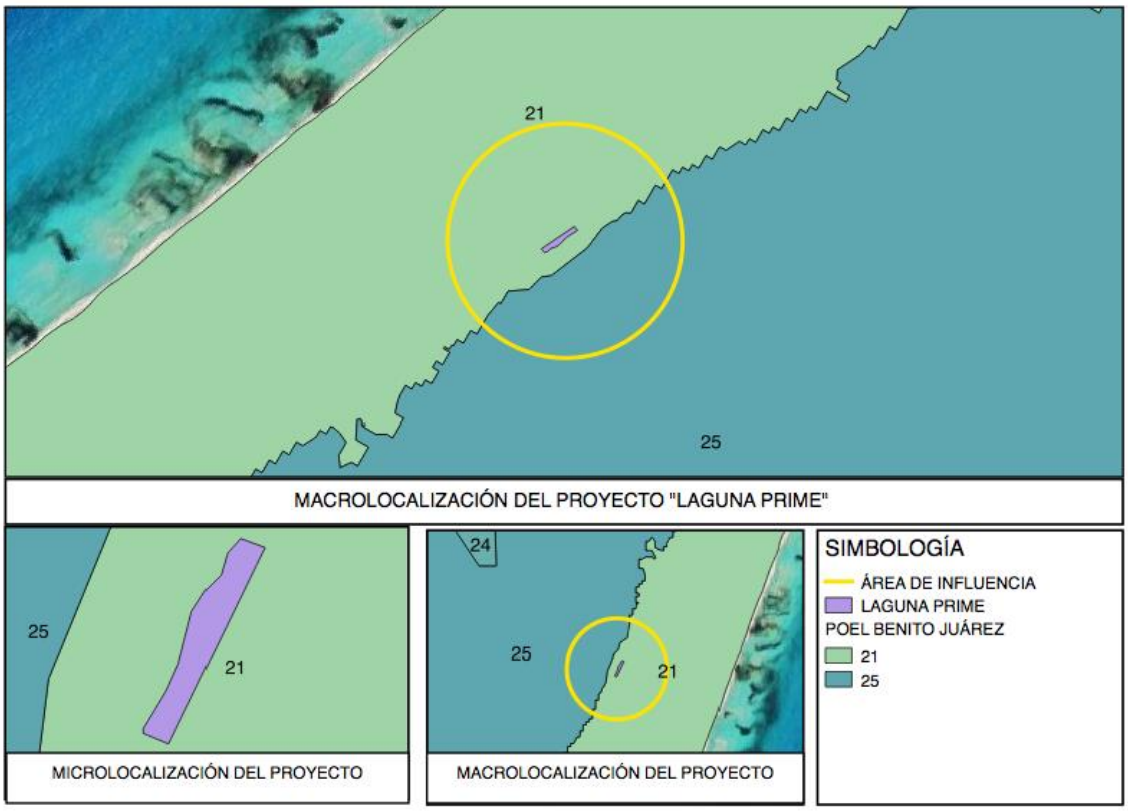


FIGURA 4.4 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO **"LAGUNA PRIME"** VS PROGRAMA DE ORDENAMIENTO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ

Considerando lo anterior para el establecimiento del **Sistema Ambiental Regional,** será considerada la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental antes mencionadas, además de considerar que acuerdo con el POEL, es una zona destinada para establecimientos Turístico Hotelero y que posibilita el establecimiento de instalaciones de servicios turísticos/restauranteros como los que se pretenden desarrollar en el proyecto, obteniendo una superficie de: **442,084,905.19 m² equivalente a 44,208.49 hectáreas (Figura 4.5).**

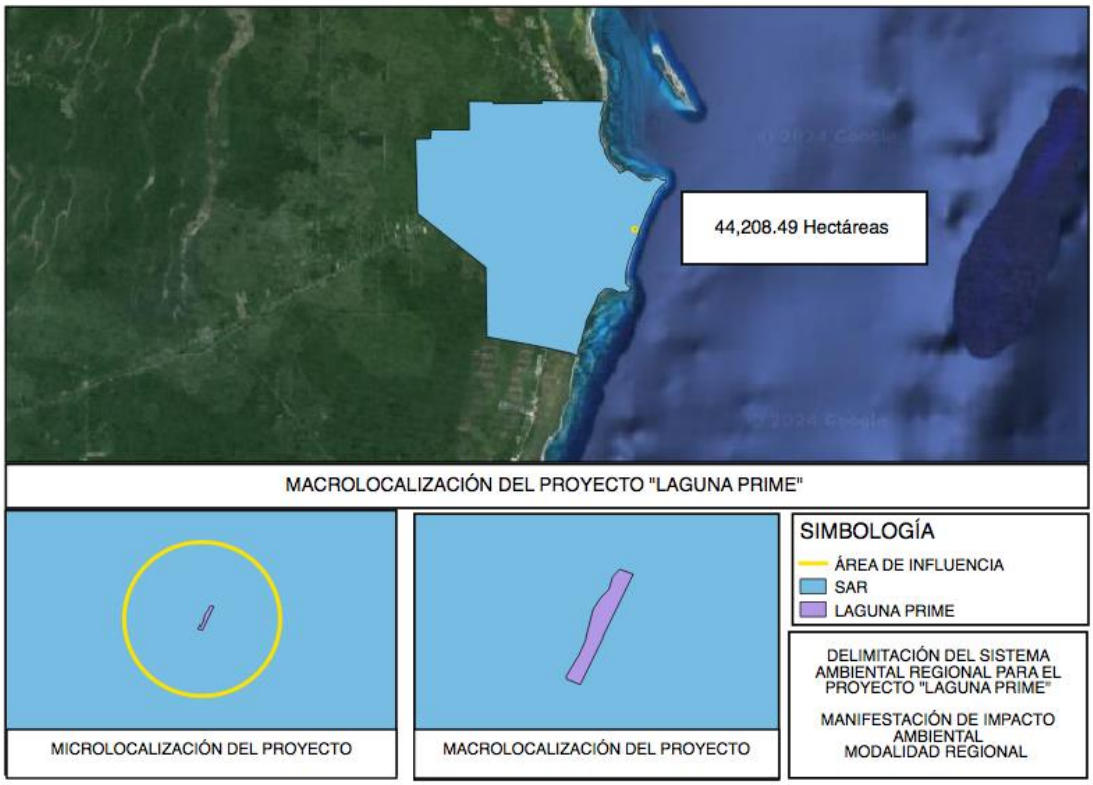


FIGURA 4.5 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA DEMILITACIÓN DEL **SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL PARA EL PROYECTO**

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR)

A continuación, se presentará una descripción general del Sistema Ambiental Regional delimitado para el área donde se desarrollará el proyecto **"Laguna Prime"**, analizando de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social y económico.

IV.2.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SAR

IV.2.1.1 MEDIO ABIÓTICO

IV.2.1.1.1 CLIMA

Para definir el tipo climático predominante en el Sistema Ambiental Regional donde se establecerá el proyecto; se utilizó información del registro de parámetros meteorológicos de la Estación Meteorológica "Cancún, Benito Juárez" (23155); administrada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Los datos recopilados de dicha estación son del periodo de 1981-2010 y se encuentra actualmente operando. Además, esta estación se encuentra en la misma distribución climática que la del área del proyecto reportada por CONABIO (Figura 4.6).

De acuerdo con los datos meteorológicos y con el método propuesto para la clasificación de los climas según el Sistema de Köppen modificado por Enriqueta García (García,1998) se tiene un clima tipo **Aw0 (x): que corresponde a el más seco de los cálidos subhúmedos con régimen de lluvias de invierno.**

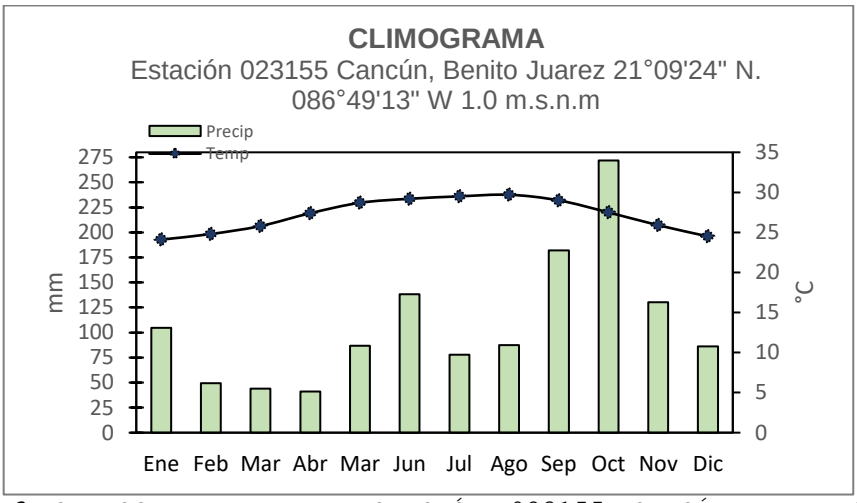


FIGURA 4.6 CLIMOGRAMA DE LA ESTACIÓN 023155 CANCÚN, BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO

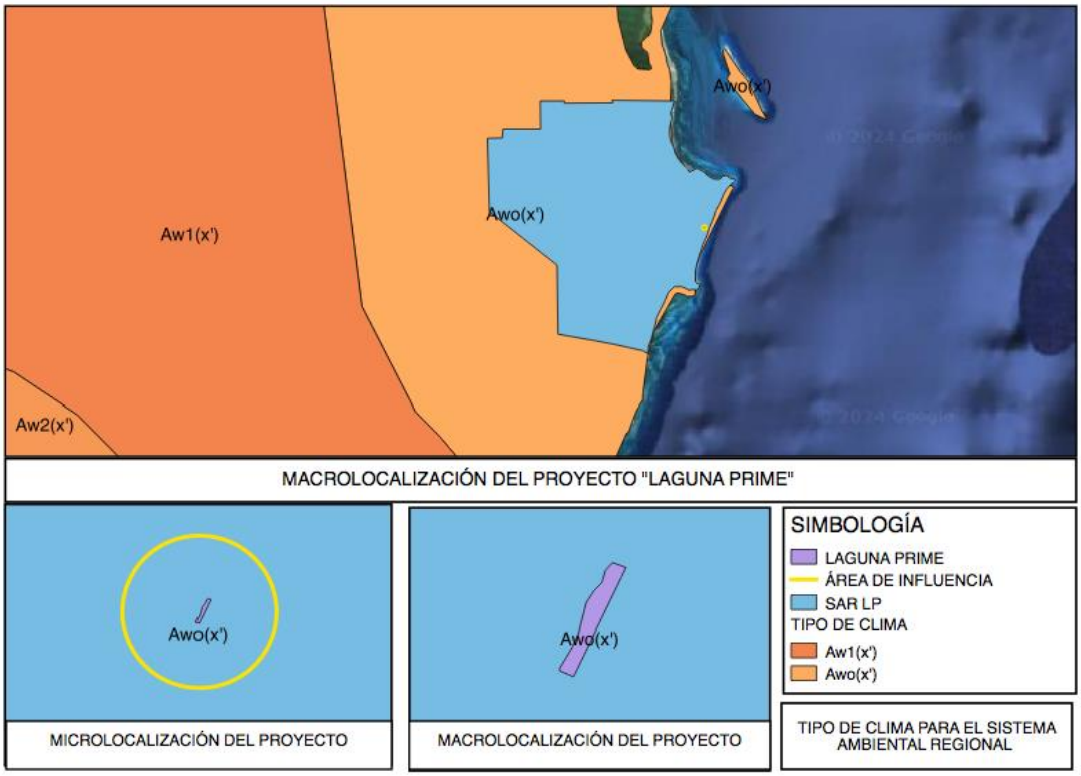


FIGURA 4.7 CLASIFICACIÓN CLIMATOLÓGICA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

IV.2.1.1.2 VIENTOS

El municipio de Benito Juárez se encuentra bajo la influencia de masas de aire de tipo marítimo tropical que a su vez invaden toda la Península de Yucatán. Los vientos dominantes de febrero a julio son los alisios, los cuales provienen del sureste con velocidades de 10 km/h en promedio y hasta 30 km/h durante fenómenos tropicales. Se presentan vientos del Norte durante los meses de invierno, principalmente de noviembre a marzo; estos mismos pueden llegar a alcanzar rachas de 80 a 90 km/h, provocando lluvias, fuertes oleajes y marejadas.

En ocasiones, la región recibe también la influencia de masas de aire procedentes de la zona de interconvergencia tropical del Pacífico, las cuales tienen un gran contenido de humedad. Entre los meses de julio y septiembre ocasionalmente se presenta una época de "calmas". La circulación del aire no encuentra barreras físicas a causa del relieve plano que presenta la Península de Yucatán.

Para un análisis más a fondo de las variables del viento (intensidad y dirección) se tomaron como referencia los datos de la Estación Meteorológica Automatizada (EMA) de "Puerto Juárez", operada por SEMAR, con registros cada 30 min. La dirección dominante es del este (E) con un 21.41% del total de los datos, con rumbos secundarios del este-sureste (ESE), sureste (SE), este-noroeste (ENE), sursureste (SSE) y noreste (NE), con un porcentaje de 19.16, 15.11, 12.55, 9.78 y 7.40%, respectivamente. Evidenciando claramente la influencia de los vientos alisios como anteriormente se mencionó. El registro máximo en la intensidad del viento fue de 15.81 m/s con rachas de 21.40 m/s. No obstante, también se presentan calmas de 0 a 1.0 m/s.

Para caracterizar el viento que actúa dentro del Sistema Ambiental Regional, se consultó el trabajo realizado por Pedrozo (2008), el cual se basó en información obtenida en el Atlas Oceanográfico de la vertiente Atlántica mexicana desarrollado por Silva *et al.*, (2008) para el caso de Cancún correspondiente a la celda 455. Se realizó un análisis estadístico de las características de viento y oleaje, obteniéndose que las direcciones de viento predominantes en la zona son: 247.5, 270, 292.5 y 225 grados, las magnitudes máximas para dichas son 15, 15, 10 y 5 m/s respectivamente.

De acuerdo con los análisis realizados por Pedroza en 2008, el viento es la agente hidrodinámica principal dentro del Sistema Lagunar Nichupté (SLN), ya que el rango en que las mareas se presentan es muy bajo, y debido a la poca comunicación que hay entre el mar y el SLN la influencia de estas es mucho menor que la ejercida por el viento.

A) **B)**

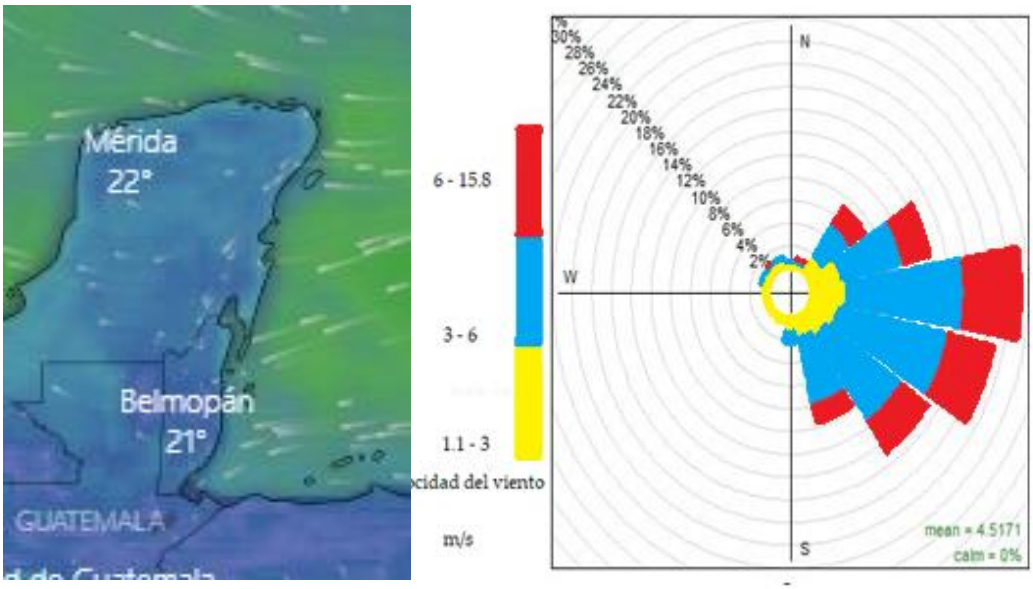


FIGURA 4.8. A) DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS Y **B)** ROSA DE LOS VIENTOS DE LA EMA DE PUERTO JUÁREZ

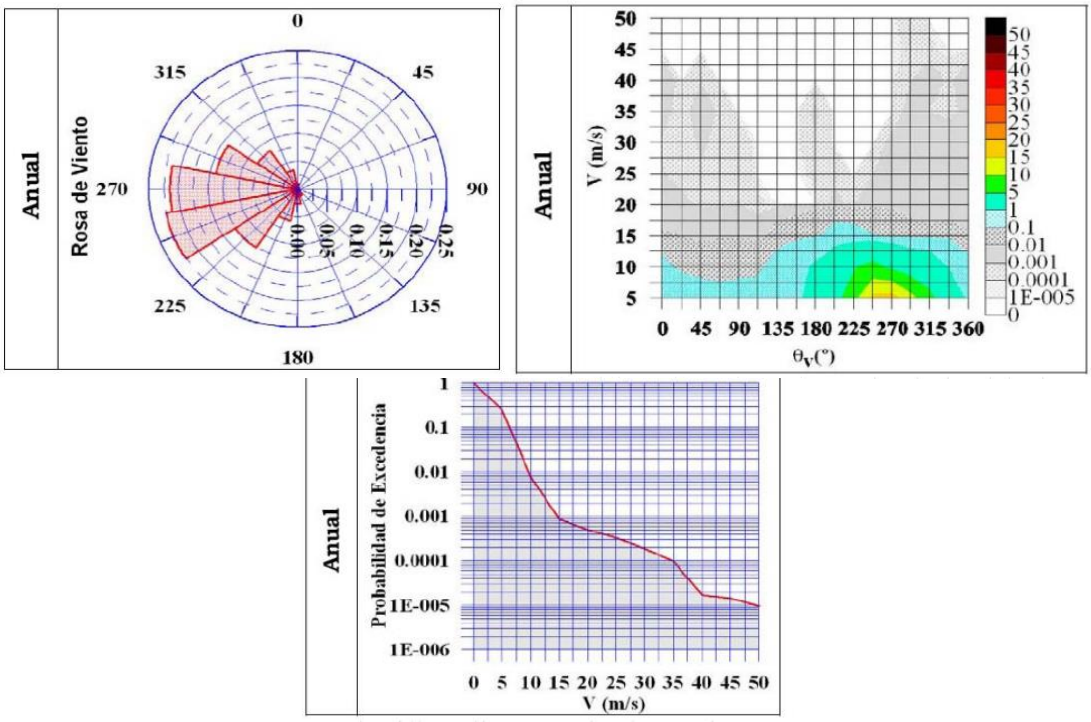


FIGURA 4.9 PROBABILIDAD CONJUNTA DE VIENTO SOSTENIDO Y DIRECCIÓN DE INCIDENCIA

IV.2.1.1.3 FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

A) MASAS DE AIRE, FRENTES FRÍOS, Y CORRIENTES A CHORRO

Las masas de aire frío, asociadas con los frentes fríos, se presentan generalmente de octubre a marzo, resaltando su escasa influencia hacia finales de la primavera y prácticamente nula en el verano. Los frentes fríos que afectan la región son sistemas provenientes de latitudes polares, generalmente asociados con bajas presiones dinámicas y con corrientes en chorro y sus efectos son: i) ligero descenso de la temperatura en 24 horas, generando una disminución en la misma de 1 a 3 °C; ii) vientos de moderados a fuertes que pueden superar los 60 km/h de componente norte y noreste y, iii) cielos nublados con lluvias generalmente moderadas que pueden llegar hacer intensas.
La corriente en chorro persiste principalmente en invierno, y por lo general acompaña en su desplazamiento a los frentes fríos y sus respectivas masas de aire frío, provocando vientos moderados. Las masas de aire marítimo tropical se presentan durante todo el año, sus efectos provocan por lo general ambiente de caluroso a muy caluroso, favoreciendo temperaturas por arriba de los 35 °C. También favorecen lluvias de ligeras a moderadas a lo largo y fuertes principalmente en verano.

B) CICLONES TROPICALES Y SISTEMAS DE BAJA PRESIÓN

Los ciclones tropicales son típicos de la temporada de verano. Depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes lo afectan directa o indirectamente, estos sistemas al encontrarse muy cerca de las costas y dependiendo de la amplitud del radio del sistema, favorecen lluvias de fuertes a intensas, así mismo, provocan vientos fuertes y oleaje elevado.

De acuerdo con la información que se tiene en la base de datos de la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), se han formado más de 731 sistemas en la región del Atlántico Norte, el Caribe y el Golfo de México. De los cuales 41 han impactado a la península de Yucatán y 15 han llegado al nivel de Huracán. La península de Yucatán es muy susceptible al embate de un huracán debido al clima tropical que presenta y a su ubicación entre los mares del Caribe, el Atlántico y el Golfo de México.

Uno de los rasgos más peculiares de la península es la ausencia de prominencias morfológicas de importancia, de tal forma que el 90% de su superficie está a menos de 200 metros de altitud, por ello, generalmente los sistemas que ingresan a esta zona pierden poca energía, por lo que las afectaciones más importantes se dan por vientos, precipitaciones e inundaciones.

C) HURACANES

La evolución de los huracanes está condicionada a la cantidad de energía liberada en forma de calor, de modo que las aguas tibias del Mar Caribe proporcionan las condiciones de vapor propicias que actúan como "intensificador" de huracanes.
La península de Yucatán es muy susceptible al embate de un huracán debido al clima tropical que presenta y a su ubicación entre los mares del Caribe, el Atlántico y el Golfo de México. Uno de sus rasgos más peculiares es la ausencia de prominencias morfológicas de importancia, de tal forma que el 90% de su superficie está a menos de 200 metros de altitud; por ello, generalmente los sistemas que ingresan a esta zona pierden poca energía. Es por ello por lo que las afectaciones más importantes se dan por vientos, precipitaciones e inundaciones.

El Sistema Ambiental Regional se ubica justo sobre la trayectoria de tormentas tropicales que con frecuencia alcanzan categoría de huracán. Estos se originan en el Océano Atlántico y en el Mar Caribe y provocan los intemperismos más severos a nivel regional. La incidencia de estos fenómenos es estacional, iniciándose la temporada de huracanes en el mes de junio y concluyendo en noviembre, siendo más frecuentes en los meses de agosto a octubre. Cada año las costas de Quintana Roo están expuestas a la formación de aproximadamente 20 a más huracanas por temporada, de los cuales aproximadamente de tres a cuatro llegan a tocar tierra.

Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo con la intensidad de los vientos máximas sostenidos. Cuando estos son mayores de 119 km/h (31.1 m/s) se le denomina huracán, cuando van de 61 km/h (16.9 m/s) a 119 km/h se le denomina depresión tropical, La escala Saffir-Simpson es la escala internacional para la clasificación de los huracanes.

TABLA 4.1 HURACANES REGISTRADOS EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN DE 1974-2020

CATEGORÍA	NOMBRE	PERÍODO	AÑO	DAÑOS PROVOCADOS
H5	Janet	Septiembre 21-28	1955	Vientos de 280 km/h Daños graves en la zona costera de Quintana Roo en especial en Chetumal, se reportaron 500 muertes.
H2	Beulah	Septiembre 5 a 16	1967	Vientos 160 km/h 40% de las viviendas en Cozumel fueron destruidas, así como varios hoteles que resultaron gravemente dañados, se reportaron 11 personas fallecidas, así como más de 30,000 damnificados.

CATEGORÍA	NOMBRE	PERÍODO	AÑO	DAÑOS PROVOCADOS
H5	Gilberto	Septiembre 8 -13	1988	Vientos de 287 Impactó en Puerto Morelos, se presentaron inundaciones, reportaron alrededor de 60,000 viviendas destruidas y 35,000 personas sin hogar, en la zona de Cancún se presentó aproximadamente el 60% de las playas con erosión.
TT	Cindy	Julio 3-6	2005	No se reportaron daños significativos
H5	Emily	Julio 10-21	2005	Inundaciones, oleaje intenso y mortalidad de vegetación en humedades.
H1	Stan	Octubre 1-5	2005	Inundaciones, oleaje intenso, no se reportan daños graves.
H5	Wilma	Octubre 15-24	2005	Daños sobre humedales por mortalidad de vegetación, afectación en ANP's. Oleaje intenso, perdida y erosión del litoral, Re-suspensión de sedimentos, modificación de la batimetría y erosión de las costas.
TT	Alberto	Junio 10-14	2006	No se reportaron daños.
H5	Dean	Agosto 13	2007	Daños en infraestructura, viviendas y puertos.

IV.2.1.1.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La zona de estudio se define como una estructura relativamente joven de origen sedimentario con formaciones rocosas, sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una losa caliza consolidada con fracciones en proceso de consolidación. Estas formaciones datan del Terciario reciente, depositados durante la era Cenozoica del Terciario conocida como Plataforma Yucateca, y su origen se atribuye a movimientos sucesivos que se iniciaron desde el Cenozoico superior. El basamento de la plataforma está formado por rocas de origen metamórfico del Paleozoico, en el que se encuentra una sucesión de rocas carbonatadas y evaporativas. A finales del Cretácico, la porción norte-central de la plataforma comenzó a emerger hasta quedar totalmente expuesta, por lo que dominan en ella clastos de anhidrita caliza y dolomita. El potencial de estas formaciones geológicas radica en su capacidad para almacenar agua subterránea en las rocas calcáreas, en cavernas, grietas y conductos cársticos que conforman

los estratos inferiores. Mientras que los materiales pétreos son extraídos con fines de construcción.

La litología en general de la zona está formada principalmente por calizas, yesos, margas y dolomitas, de una edad que varía del Terciario al Cuaternario. El área de Tulum, Cancún e Isla Mujeres es tectónicamente inactiva y está afectada por las corriente litorales, la acción del oleaje, las mareas y el viento, siendo estos procesos determinantes para el control del movimiento de material calcáreo que se distribuye en 5 ambientes sedimentarios: **1)** complejo arrecifal, **2)** playa de alta energía en mar abierto, **3)** megarrizaduras de fondo, entre el continente e Isla Mujeres (Bahía mujeres), **4)** dunas eólicas y litorales, **5)** lagunas restringidas que se desarrollaron durante el Pleistoceno tardío y el Holoceno a causa del depósito de tómbolos o espolones en los extremos sur y norte de la isla barrera de Cancún.

En el Sistema Lagunar Ninchupté se reconocen dos unidades litológicas:

1.- Arenas de costa y eolianitas Cuaternarias: Bordeando la laguna se encuentran arenas calcáreas ocasionalmente compactadas, que corresponden a precipitados químicos de carbonato de calcio, constituidos por minúsculos fragmentos de conchas acumulativos a manera de barras, playas y dunas del Holoceno. Parte de esta arena ha sido transportada tierra adentro por el viento, formado una típica estratificación cruzada.

2.- Lodo Lagunar Cuaternario: En el fondo de la Laguna se encuentran arcillas calcáreas en espesores que varían de 2 a 10 metros, conocidas de manera conjunta como "lodo lagunar" y que corresponden al azolve de la laguna.

IV.2.1.1.5 FISIOGRAFÍA

La porción norte de la Península queda comprendida dentro de la Provincia Fisiográfica Plataforma de Yucatán o Karst Yucateco, por lo que presenta un relieve de planicies ligeramente onduladas, favoreciendo el drenaje e infiltración y presentando franjas rocosas en los bordes litorales.

Derivado del levantamiento fisiográfico nacional de 1990 (Cervantes *et al.*, 1990) la zona de estudio se caracterizada principalmente por ser una llanura rica en caliza y formada por una losa calcárea; cuya topografía se caracteriza por la presencia de Karsticidad mostrado desde la parte más alta hasta el nivel del mar. El relieve de la península y de las islas cercanas conforman pequeñas elevaciones con altura máxima de 22 m; debido a la alta solubilidad de las rocas es frecuente encontrar dolinas y depresiones en zonas de arcillas desclasificadas.

En general, el paisaje de la Península de Yucatán se caracteriza por pequeñas elevaciones y montículos que, en la parte más alta, la denominada Sierrita de Ticul alcanzan una altura de hasta 275 msnm, así como reholladas que son una serie de hondadas con un desnivel de hasta 30m. Para el Sistema Ambiental Regional la variación topográfica es mínima, encontrando pequeñas hondonadas de no más de un metro de variación.

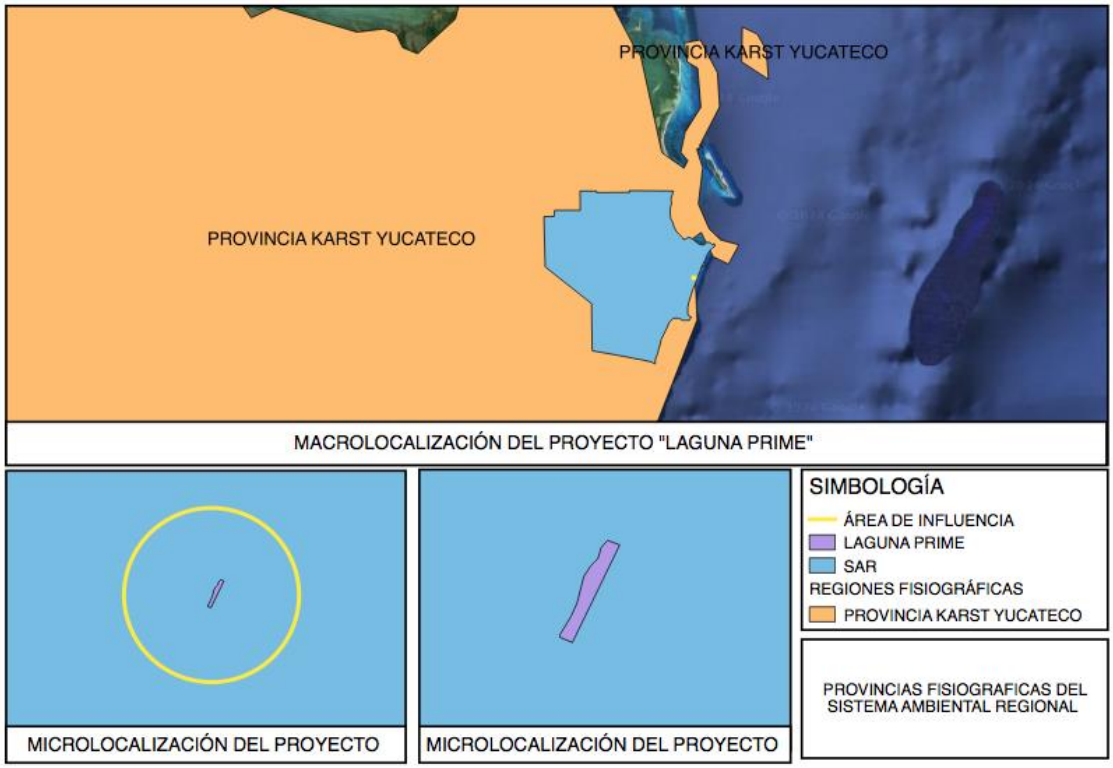


FIGURA 4.10 DESCRIPCIÓN DE LA FISIOGRAFÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

IV.2.1.1.6 SUELO

La FAO señala al suelo como la capa delgada compuesta por minerales, que se ha formado muy lentamente, a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento, con la capacidad de soportar plantas de forma natural.

De acuerdo con la modificación al sistema de clasificación de la FAQ-UNESCO, realizada por INEGI (1985) dentro del Sistema Ambiental Regional se encuentran suelos tales como: **Regosoles (Rc), Solonchak órtico (Zo), Litosol (l), Rendzina (RR) y el cuerpo de agua en el que se desarrolla un horizonte petrocálcico, el cual se caracteriza por estar endurecido o cementado por acción del carbonato cálcico.**

A continuación, se describen los tipos de suelo dominantes de acuerdo con la base referencial mundial del recurso suelo (WRB):

Solonchak Órtico: Se desarrolla desde el extremo norte al este del Sistema Ambiental Regional, cubre la una porción entre la zona de mar y la laguna. Este tipo de suelo se caracteriza por presentar un alto contenido de sales s*olubles q*ue se acumulan por evaporación, se originan de materiales no consolidados, presentan coloraciones gleycas a ciertas profundidades, se suelen encontrar en terrenos con alta influencia hídrica, usualmente se presentan en áreas costeras recubiertas por plantas herbáceas y/o matorrales denominados halofíticos.

Regosoles: Son suelos minerales muy poco desarrollados procedentes de materiales no consolidados, se presentan en zonas planas sometidas a inundaciones frecuentes y por ello, presentan saturación excesiva de agua durante todo el año. Dado que están sometidos al aporte de sedimentos acarreados por flujos laminares, su textura es limo-arenosa formando lodos calcáreos con procesos de lenta humidificación. El tipo de vegetación que se presenta en este tipo de suelo son manglares. Se encuentran bordeando la mayor parte de la zona de transición entre agua continental y marina desde el inicio de la Zona Hotelera hasta Punta Nizuc,

Litosoles: Dentro del Sistema Lagunar Nichupté se localizan en los alrededores de la laguna del amor, canal de la Z y en la parte norte del Río Inglés, En este tipo de suelo se encuentra la vegetación de manglar de franja, manglar chaparro y Rhizophora mangle.

El fondo lagunar del Sistema Lagunar es lodo argonitico de origen biológico, En la laguna Bojórquez existe además una capa de varios centímetros de espesor de materia orgánica en descomposición llegando a alcanzar hasta 0.5 m de grosor y que implica una inestabilidad de este dada la facilidad de suspender a estas partículas por procesos físicos de mezcla o turbulencia.

Rendzina: Se encuentra en la ciencia del suelo y la geología, que se forma en las rocas ricas en carbonato o yeso. El tipo de cuerpo tiene dos horizontes y se divide en la clase R. Su abreviatura es RR. Los suelos de Rendzina son típicos para el Karst y muchas montañas, pero pueden desarrollarse en condiciones favorables a la tierra negra o marrón.

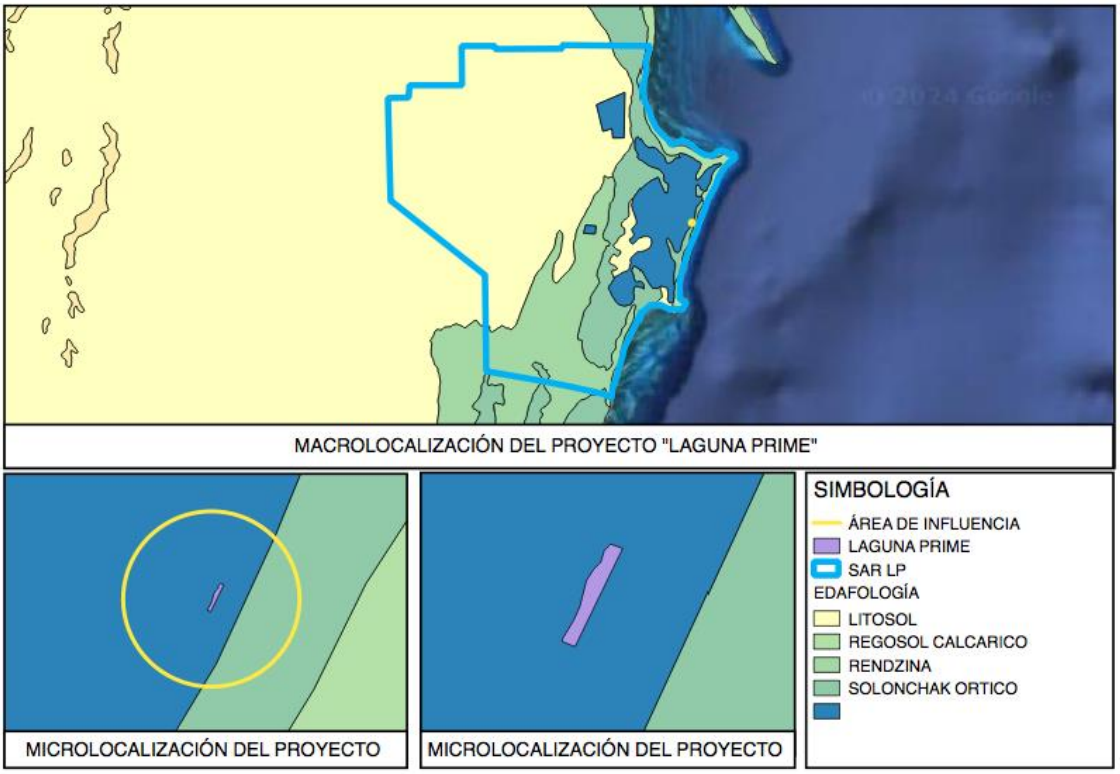


FIGURA 4.11 DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE EDAFOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

IV.2.1.1.7 HIDROLOGÍA

A) SUPERFICIAL

En general la Península se caracteriza por la carencia de corrientes superficiales de agua, debido a la naturaleza cárstica del terreno y al relieve ligeramente plano que presenta alta permeabilidad. Al no existir flujos superficiales permanentes la porción de agua pluvial se infiltra al suelo produciendo una saturación de las capas superficiales y provocando incorporación de agua al acuífero subterráneo. Con base a la clasificación de CONAGUA, el Sistema Ambiental pertenece a la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte y corresponde a la cuenca Quintana Roo.

El Sistema Ambiental Regional forma parte de la cuenca 32 A Quintana Roo, que ocupa el 31% de la superficie estatal. En esta unidad hidrológica el escurrimiento superficial es mínimo y la infiltración es alta. El cuerpo de agua más grande dentro de la zona de estudio es la laguna costera de Nichupté.

La recarga ocurre en la región poniente a través de los volúmenes infiltrados y los flujos subterráneos que se convierten en descargas hacia el mar; por lo que se considera que el flujo de agua subterráneo está a poca profundidad ya que aflora ocasionalmente en cenotes y lagunas intermitentes.

B) SUBTERRÁNEA

Debido a las diferencias altitudinales y las características cársticas del suelo, se considera que el agua subterránea se mueve de las zonas de mayor precipitación hacia la costa.

En los estratos consolidados la porosidad primaria puede alcanzar valores hasta del 10%, siendo el principal almacenamiento del agua en el Karts y las fracturas el principal conducto para su desplazamiento.

En función de las diferencias estructurales de los estratos inferiores al nivel freático, éstos se clasifican como: cavernas, de fracturas, y de matriz.

El acuífero donde está presente el Sistema Ambiental Regional es de origen cárstico y de tipo libre entre rocas calizas y depósitos de litoral con permeabilidad alta en material consolidado con altas posibilidades de aprovechamiento en la mayor parte. Los niveles del manto freático varían algunos centímetros en épocas de lluvias y secas y presenta niveles estáticos de 5 m paralelos a la costa.

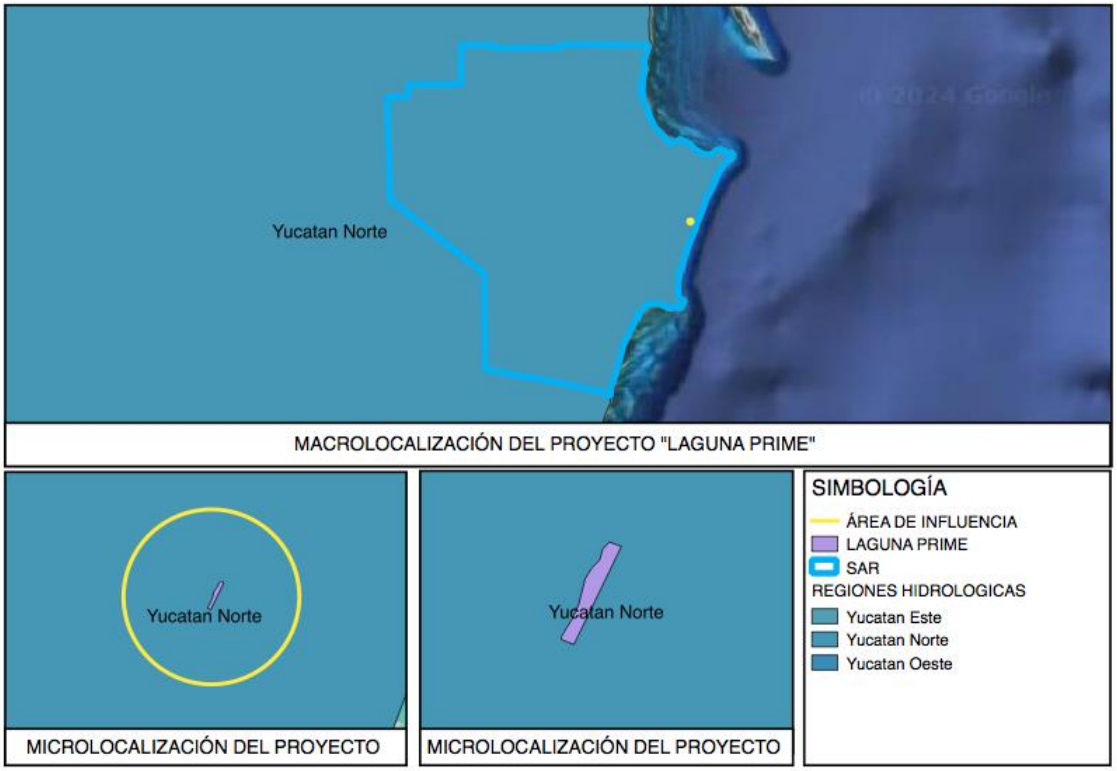


FIGURA 4.12 REGIONES HIDROLÓGICAS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

IV.2.1.1.8 SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ

El **Sistema Laguna Nichupté (SLN)** se ubica al Noroeste de la Península de Yucatán en los paralelos 21°06' N y 86°47', geomorfológicamente surgió a consecuencia del trasporte de litoral de arena y sedimentos. Está constituido por tres cuencas: Norte, Centro, Sur y cuatro lagunas menores, Bojórquez al Noreste, la caleta del Mediterráneo al Sureste, Somosaya al Oeste, Río Inglés al Suroeste, mismas que se encuentran separadas por bajos de 0.5 metros de profundidad. Estos últimos se caracterizan por sus numerosos cenotes sumergidos, mismos que aportan cantidades considerables de agua dulce al sistema. Estos se ubican en la orilla occidental de las zonas central y sur del ecosistema.

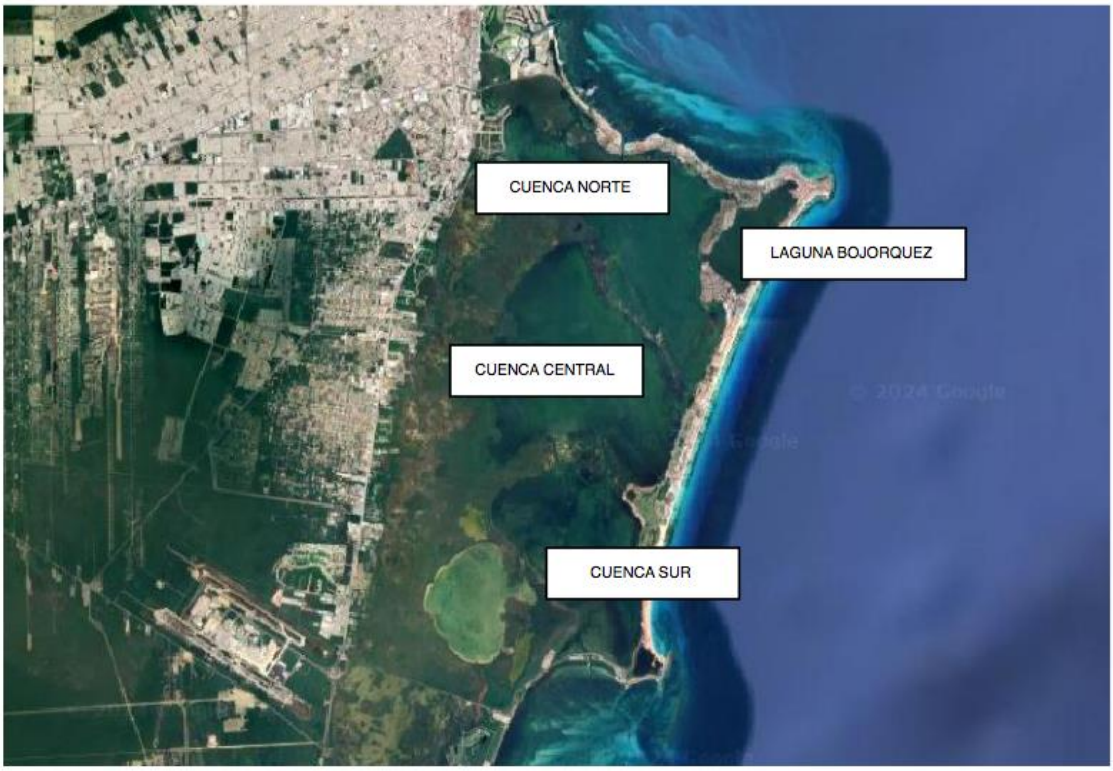


FIGURA 4.13 DESCRIPCIÓN DE LAS CUENCAS DEL SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ

La comunicación con el mar se lleva a cabo por las bocas Cancún y Nizuc cuyos anchos son aproximadamente de 50 y 30 metros respectivamente, las profundidades son de 5 metros en punta Cancún y de 3 metros en Nizuc. Pertenece a Plataforma de barrera interna tipo III, las cuales se caracterizan por ser depresiones inundadas en los márgenes internos del borde continental, al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos y al que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas. La antigüedad de la formación de la barrera data del establecimiento del nivel del agua actual, dentro de los últimos 5 mil años.

Como anteriormente se mencionó, dada la topografía kárstica y escaso relieve de la península de Yucatán existe una alta filtración del agua de lluvia hacia el subsuelo, lo que determina la ausencia de ríos; no obstante, la dinámica e hidrología del SLN es muy distinta a la de la mayor parte de las lagunas del país que están conectadas al mar de manera intermitente o temporal, ya que estas se rigen por los aportes provenientes de ríos y el transporte de litoral producido por el oleaje.

El SLN, al no tener aportes fluviales carece de una importante fuerza motriz para el movimiento de masas de agua, el agua dulce que recibe proviene de cenotes y de una planicie de inundación que descargan principalmente en el margen occidental del sistema generando gradientes halinos casi permanentes, perpendiculares al margen del sistema.

De acuerdo con el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua en 1997 sobre la interacción de las aguas subterráneas con la Laguna Nichupté, las descargas de dichas aguas se realizan a través de más de 15 manantiales alineados en una franja con orientación Noreste-Suroeste con una aportación en época de lluvia superior a los 5 m^3/s. Las mareas diurnas y semidiurnas en esa zona del Caribe Mexicano tienen en general amplitudes que varían de moderadas a pequeñas. En el SLN tienen un comportamiento semi-diurno con rangos que van desde unos 10 centímetros en tiempos de marea muerta hasta aproximadamente 30 en mareas vivas.

En cuanto al intercambio con el agua de mar Jordan *et at.*, 1983, el Instituto de Geofísica 1985 y Merino *et al.*, 1990, argumentan que existe un intercambio reducido, derivado de la existencia de un fondo lagunar de alta fricción y escasa amplitud de las mareas.
Además, se probó mediante un modelo que permite explicar las variaciones de salinidad del SLN con base en la lluvia que existe un escaso intercambio de agua con el mar con un tiempo de permanencia de aproximadamente dos años (González, 1889).

En el SLN tiene variaciones de salinidad que dependen de la estación del año y los efectos de marea, siendo generalmente mayores los valores de salinidad en la proximidad de los canales, con disminución en las zonas más alejadas. Debido a lo anterior, en la superficie terrestre se encuentran desde organismos que indican condiciones de agua dulce hasta aquellos capaces de soportar ambientes netamente salinos.
La batimetría presenta el relieve marino de la superficie subacuática de la laguna Nichupté, mostrando profundidades en general a lo largo del borde de la laguna de 0 a 0.60 m. En la Cuenca norte presenta un promedio de 3.20 m, mientras que en la Cuenca central las profundidades van de 2 a 2.40 m. Finalmente, la Cuenca sur es la parte más profunda con medidas de 4.40 m con probabilidad de superar esta profundidad en algunas partes; siendo que la laguna Río Inglés es la parte más somera con profundidades que no superan el 1.20 m.

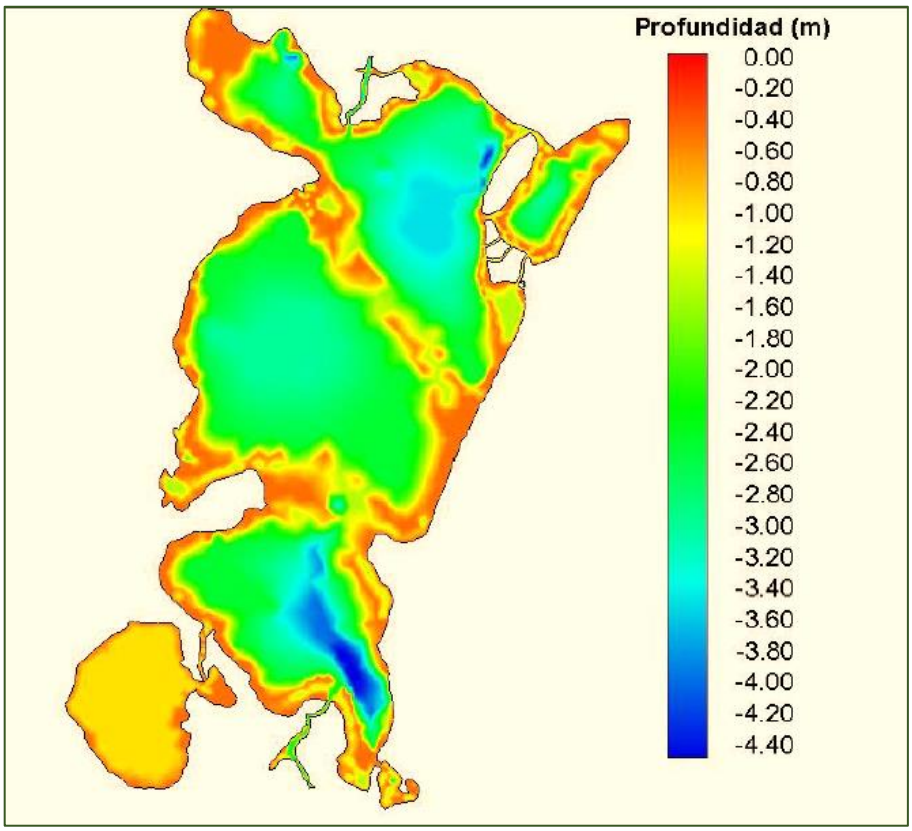


FIGURA 4.14 BATIMETRÍA DEL SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ

Existe una estructura homogénea en la vertical y una variación espacial en la temperatura, presentando temperaturas de entre 24.7 y 26.2 °C, en el caso de la salinidad presentan un comportamiento similar a la temperatura con una estructura vertical casi homogénea. El rango de la salinidad corresponde de 17 a 35 ups. Los valores mínimos corresponden a la parte oeste de la laguna y los máximos a la Cuenca sur.

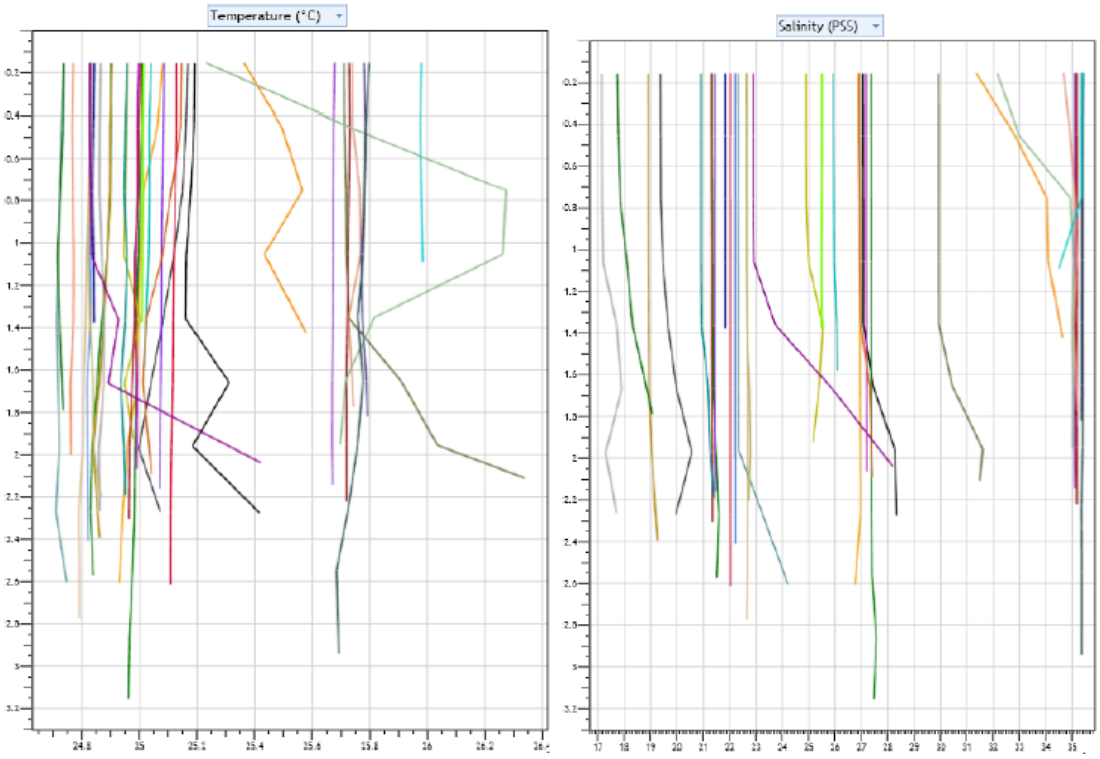


FIGURA 4.15 PERFILES DE TEMPERATURA Y SALINIDAD CORRESPONDIENTES AL SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ

IV.2.1.2 MEDIO BIÓTICO

En el siguiente apartado se describen los aspectos bióticos que interactúan en el Sistema Ambiental Regional, así como la caracterización de flora y fauna del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto.

IV.2.1.2.1 VEGETACIÓN TERRESTRE EN EL SAR

El Sistema Ambiental Regional (SAR) delimitado para el proyecto abarca una superficie de 44,208.49 hectáreas abarcando una porción tanto terrestre como lagunar.
De acuerdo con los datos históricos del INEGI de Uso de Suelo y Vegetación, en la Serie VII, escala 1:250 000 se reporta 6 Usos de Suelo y Vegetación dentro del la superficie del SAR: **Manglar, Urbano Construido, Vegetación Secundaría Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia, Vegetación Secundaría Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia, Agua y sin vegetación apartente,** tal como se puede apreciar en la figura 4.16.

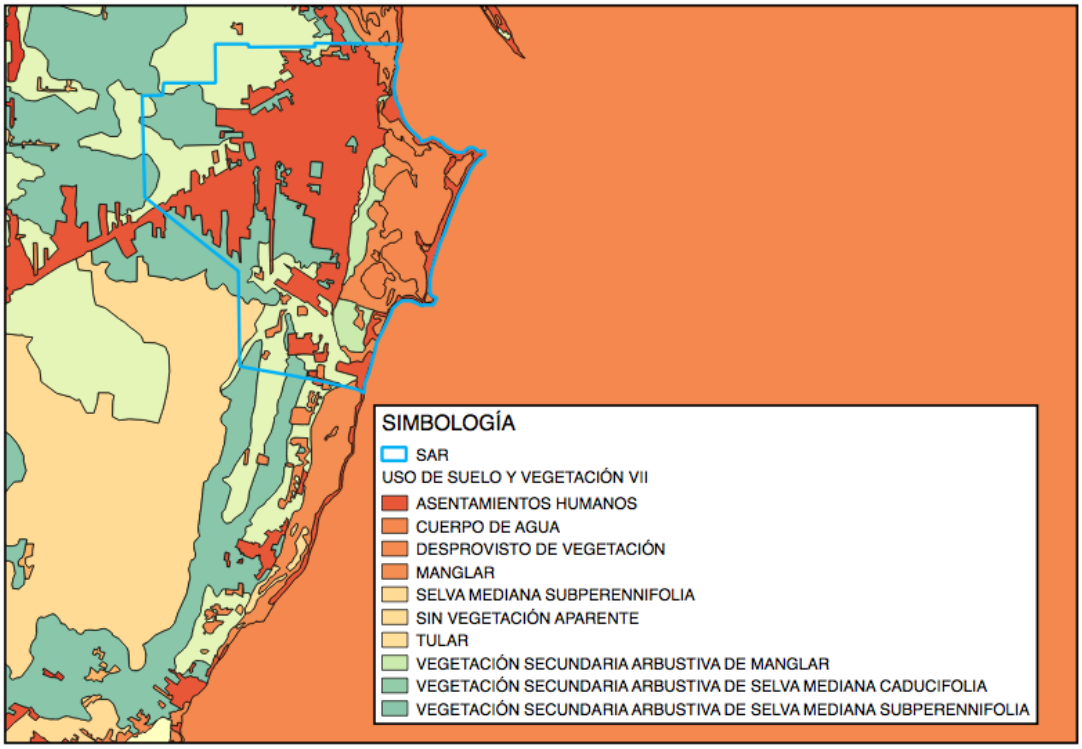


FIGURA 4.16 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LOS USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

A Continuación se describen los tipos de vegetación presentes dentro del área delimitada para el Sistema Ambiental Regional:

1. Manglar: Se conoce bajo este nombre una comunidad vegetal ampliamente distribuida en los litorales de las regiones calientes de la Tierra, prospera principalmente en las orillas de las lagunas costeras, de bahías protegidas y desembocaduras de ríos, en donde hay zonas de influencia de agua del mar. Ocasionalmente se le puede encontrar más tierra adentro. Típicamente para su desarrollo el manglar necesita de un suelo profundo de textura fina y de agua salina tranquila o estancanda. Soporta cambios fuertes de nivel de agua y de salinidad, pero no se establece en lugares decididamente rocosos o arenosos, ni en áreas sometidas a fuerte oleaje.

El manglar es una formación leñosa, densa, frecuentemente arbustiva, o bien arborescente, de 2 a 25 m de altura, compuesta de una o de unas cuantas especies de fanerógamas, prácticamente sin plantas herbáceas y sin trepadoras, rara vez con alguna epifita o parásita. Las especies que lo componen son de hoja perenne, aglo suculenta y de borde entero. El sistema radical de algunas especies presente raíces zancas y neumatóforos que cumplen la función de sostén en el fondo lodos y de respiración radicial, pues el substrato es muy pobre en oxígeno. Estas estructuras le proporcionan al manglar una fisonomía muy especial. Otras caraterísticas de los componentes de esta comunidad son la alta presión osmótica de sus tejidos y la

frecuente viviparidad, de manera que los propágulos consisten ya de plántulas y así el periodo crítico de la germinación puede llevarse a cabo fuera del medio salino.

En la zona de estudio, las especies que caracterizan al manglar son: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Avicennia germinans* (mangle negro) y *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo). *Rhizophora mangle* se desarrolla típicamente en partes inundadas que perduran bajo en esta condición la mayor parte del año, *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans* pueden establecerse en zonas inundables estacionales, mientras que *Conocarpus erectus* se distribuye preferentemente en áreas con poca inundación. Las cuatro especies de manglar se encuentran enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** con categoría de Amenazada (A).



FIGURA 4.17 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA COMUNIDAD MANGLAR PRESENTE DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

2. Vegetación Secundaría Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia: Para la Península de Yucatán este tipo de vegetación puede presentar variantes según las características del drenaje de suelo, por ejemplo *Metopium brownei*, *Terminalia buceras* se presenta en suelos planos inundables. Este tipo de vegetación en la Península de Yucatán ha sido perturbada con fines de aprovechamiento forestal. Para la localidad de Bethania, la selva mediana subperennifolia ha sido afectada por la actividad humana principalmente en la extracción de algunas especies para uso personal, dejando claros y en ellos haciéndose presentes especies como *Bravaisia berlandieriana y Acacia cornigera.*



FIGURA 4.18 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA VEGETACIÓN ANTES DESCRITA

3. Cuerpo de agua: Con fondos predominantes fangosos con presencia de asociación de pastos marinos y algas, sin presencia de comunidades coralinas, ni de pastizales marinos bien desarrollados. Los pastizales presentes y organismos asociados en las áreas circundantes al sitio del proyecto, están sujetos a un régimen de elevada turbidez y competncia por el sustrsto por algas, además de la perturbación de origen antropogénico ocasionada por el tránsito de embarbaciones de todo tipo en la zona lagunar, que genera una constante resuspensión de sedimentos del fondo lagunar. No existe cobertura de especies de coral, no se registro la presencia de especies de coral u otras especies marinas de hábitos bentónicos protegidas bajo NOM-059-SEMARNAT-2010.



FIGURA 4.19 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA LAGUNAR

4. Asentamientos Humanos: La zona hotelera de Cancún presenta un amplio desarrollo urbano, el cual se caracteriza principalmente por el Boulevard Kukulkán, los desarrollos hoteleros y habitacionales con prestación de servicios.



FIGURA 4.20 VISTA HACÍA LA ZONA HOTELERA Y ZONA URBANA QUE SE ENCUENTRA COLINDANTE AL PROYECTO

A) ESPECIES EN LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010 REPORTADAS DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL:

La revisión del estatus de vulnerabilidad de las especies se realizó conforme a la norma antes mencionada, y derivado de una recopilación bibliográfica y con base en estudios y proyectos de investigación llevados a cabo por diversas instituciones académicas y organismos pertenecientes al Gobierno Federal como lo es la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), se registraron 5 especies en alguna de las categorías de riesgo conforme a la citada norma; estás se presentan en la siguiente tabla:

TABLA 4.2 ESPECIES DE FLORA PRESENTES EN EL SAR Y QUE SE ENCUENTRAN ENLISTADAS EN ALGUNA CATEGORÍA DE PROTECCIÓN (P=EN PELIGRO DE EXTICIÓN, A= AMENAZADA, Pr= PROTECCIÓN ESPECIAL) CONFORME A LA NOM-059-SEMARNAT-2010

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Mangle blanco	Laguncularia racemosa	Combretaceae	A(No endémica)
2	Mangle rojo	Rhizophora mangle	Rhizophoraceae	A(Endémica)
3	Mangle botoncillo	Conocarpus erectus	Combretaceae	A(No endémica)
4	Mangle negro	Avicennia germinans	Verbenaceae	A(No endémica)
5	Palma chit	Thrinax radiata	Arecaceae	A(No endémica)

De las 5 especies anteriormente enlistadas en la citada norma y que se distribuyen dentro del SAR, estás forman parte de la comunidad vegetal de manglar bordeante a la Laguna Nichupté.

B) DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA EN EL SAR:

En la zona costera de la Península de Yucatán (incluyendo el Estado de Quintana Roo), la distribución de la vegetación es en bandas orientadas de norte a sur de amplitud varible, correspondientes a los diferentes tipos de sustrato y al relieve de la zona. La salinidad y la humedad del suelo también son factores importantes que determinan su distribución, por lo que las plantas presentan características y adaptaciones especiales dependiendo del medio en el que se presentan.

En ése sentido, un rasgo distintivo de Quintana Roo es su exuberante vegetación, propia de la región Neotropical en donde se ubica esta entidad federativa y de la provincia fisiográfica de la que forma parte.

Se identifican un total de doce comunidades vegetales en el Estado de Quintana Roo, su distribución está determinada por el clima, las características geológicas, los tipos de suelo, la topografía y la presencia del Mar Caribe. Entre estas comunidades vegetales, predominan las selvas que son tipos de vegetación amplia distribución en el territorio quintanarroense.

Dentro de la siguiente tabla se muestra el listado florístico reportado en el SAR en donde se ubica el sitio del proyecto. Al respecto, se muestra la familia, el nombre científico, nombre común y forma biológica (a= arbusto, A= árbol, h= herbácea, b= bejuco y e= epífita).

TABLA 4.3 LISTADO FLORÍSTICO DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA BIOLÓGICA
Acanthaceae	*Bravaisia tubiflora*	Sulub	a
Agavaceae	*Agave angustifolia*	Babki	a
Amaranthaceae	*Iresine diffusa*	Sakxiw	h
Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	Jobillo	A
	Metopium brownei	Chechem	A
	Spondias mombin	Jobo	A
Annonaceae	*Annona glabra*	Corcho	A
Apocynaceae	*Thevetia gaumeri*	Cojón de gato	a
	Echites yucatanensis	Biperol	b
	Rhabdadenia biflora	Bejuco de manglar	b
	Plumeria obtusa	Flor de mayo	A

	Thevetia gaumeri	Akitz	h
Araceae	*Anthurium schlechtentalii*	Hoja de cuero	h
Araliaceae	*Dendropanax arboreus*	Sakchakah	A
Arecaceae	*Chamaedorea seifrizii*	Xiat	P
	Sabal yapa	Huano	P
	*Thrinax radiata**	Chit	P
Araceae	*Anthurium schlechtendalii*	Anturio	h
	Phylodendron hederaceum	Brasil	e
Asclepiadaceae	*Asclepias curassavica*	Kabalk´uumche´	h
	Sarcostemma clausum	Bejuco de sapo	b
Asteraceae	*Bidens pilosa*	Aceitilla	h
	Calea sp	Carraquillo	h
	Conyza bonariensis	Cola de caballo	h
	Eupatorium albicaules	Taj´che´	h
	Melanthera nivea	Botón de plata	h
	Montanoa atriplicifolia	Sak taj´	h
	Parthenium hysterophorus	hauay	h
	Porophylium puncatatum	Xpech´uk´il	h
	Pluchea odorata	Hierba de Santa María	h
	Pluchea symphytifolia	Lengua de vaca	h
	Sonchus oleraceus	Achicoria	h
	Tridax procumbens	Hierba del toro	h
	Viguiera dentata	Chamiso, sak xo´xiiw	h
Bignoniaceae	*Amphilophium paniculatum*	Bejuco prieto	b
	Crescentia cujete	Jícara	A
	Cydista diversifolia	Anikab	b
	Cydista potosina	Ek´ixil	b
Bombacaceae	*Ceiba aesculifolia*	Pochote	A
	Ceiba pentandra	Ceiba	A

Boraginaceae	*Bourreria ovata*	Nomeolvides	A
	Cordia alliodora	Bohom	A
	Cordia dodecandra	Siricote	A
	Heliotropium angiospermum	Cola de alacrán, ne-maáx	h
	Heliotropium curassavicum	Ts´ats´nemaáx	h
Bromeliaceae	*Aechmea bracteata*	Xchú	e
	Bromelia alsodes	Chac salbay	e
	Bromelia karatas	Piñuela	e
	Tillandsia bulbosa	Bailadora	e
	Tillandsia dasyliriifolia	Xch´u´	e
	Tillandsia fasciculata	Chuh	e
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Chacah	A
	Protium copal	Copal	A
Cactaceae	*Nopalea gaumeri*	Tsakam	a
	Selenicereus donkelaarii	Pitaya, choh kan, koj kaan	e
	Selenicereus testudo	Chochekisin	e
	Rhipsalis baccifera	Cactus muérdago	e
Capparidaceae	*Capparis cynophallophora*	Alcaparra	A
	Capparis incana	Bo´kanché	A
	Capparis flexuosa	Xbayum-ak´	b
Caricaceae	*Carica papaya*	Papaya	a
Cecropiaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	A
	Cecropia peltata	Koochlé	A
Clusiaceae	*Clusia salvinii*	Chunup	A
Commelinaceae	*Commelina elegans*	Hierba del pollo	h
	Rhoeo discolor	Agave morado	h
Combretaceae	*Conocarpus erectus**	Mangle botoncillo	A
	*Laguncularia racemosa**	Mangle Blanco	A
	Terminalia catappa	Almendro	A
Convolvulaceae	*Ipomoea indica*	Campanita	b
	Ipomoea steerei	Campanilla	b

	Ipomoea stolonifera	Campanita de playa	h
	Jacquemontia verticillata	Sik´ke´el	b
	Jacquemontia pentantha	Campanilla azul	b
Cruciferaceae	*Lepidium virginicum*	Mastuerzo, put-kam	h
Cyperaceae	*Cyperus ligularis*	Magnolia silvestre	h
Ebenaceae	*Diospyros cuneata*	Silil	a
	Diospyros verae-crucis	Tauchya	A
Elaeocarpaceae	*Muntigia calabura*	Capulín	A
	Acalipha diversifolia	Chilibtux	h
	Astrocasia tremula	Trompillo, kaj yuuk	h
	Chamaesyce blodggeettii	Xana mukuy	h
	Chamaesyce buxifolia	Kabal chechem	h
	Chamaesyce dioica	Mehenxanab mukuy	h
Euphorbiaceae	*Chamaesyce hypericifolia*	Chak-lool	h
	Cnidoscolus aconitifolius	Chaya, árbol espinaca	a
	Cnidoscolus souzae	Chaya silvestre	a
	Croton reflexifolius	Ko´ok che´, palo santo	A
	Croton niveus	Copalchí, pomolché	A
	Croton glandulosus	Croton del Trópico	A
	Drypetes lateriflora	Ekulub, sin ché, xi´in che´	A
	Enriquebeltrania crenatifolia	Ch´iin took´, chiim took	a
	Gymnanthes lucida	Yaité	A
	Jatropha gaumeri	Chulché, pomol che´	A
	Sapium caribaeum	Lechero, kurupika´y	h
	Sebastiana adenophora	Sakchechem	A
Flacourtiaceae	*Casearia corymbosa*	Botoncillo, ix iim che´	A

	Casearia nitida	Ix iim che´, cascarillo	A
	Zuelania guidonia	Tamay	A
Poaceae	*Andropogon glomeratus*	Zacate, Ch´it-suuk	h
	Brachiaria fasciculata	Zacate, yuquilla	h
	Cenchrus incertus	Muul	h
	Dactyloctenium aegyptium	Zacate egipcio	h
	Eustachys petraea	Zacate	h
	Ichnanthus lanceolatus	Xk´anchim	h
	Lasiacis ruscifolia	Carricillo	h
	Panicum ichnantioides	Zacate	h
	Panicum maximum	Pasto de Guinea, guineo	h
	Paspalum sp	Ek´chim	h
Guttiferae	*Clucia flava*	K´anchunup	A
	Rheedia edulis	Kakawche	A
Hippocrateaceae	*Hemiangium excelsum*	Cancerina	a
	Hippocratea celastroides	Tats´i´	a
	Hippocratea floribunda	Desconocido	a
Lauraceae	*Cassytha filiformis*	Bejuco de fideo	h
	Licaria peckii	Escobeta	A
	Nectandra coriacea	Laurel, sip che´, jobon che´	A
	Nectandra salicifolia	Laurelillo, aguacatillo	A
Leguminosae	*Acacia cornigera*	Subin, cornezuelo	A
	Acacia dolycostachya	Subte	A
	Acacia gaumeri	Box´katsim	A
	Acacia milleriana	Chimay	A
	Bauhinia divaricata	Pata de vaca	a
	Bauhinia jeninngsii	Tsimin	a
	Caesalpinea gaumeri	Kitamché	A
	Casalpinea platyloba	Chacte viga	A

	Centrocema virginianum	Chochito	b
	Dalbergia brownei	Cruceta	a
	Dalbergia glabra	Tzaicui, Tsitsak	a
	Diphysa carthagenensis	Tsu´uts´uk	A
	Gliricidia sepium	Sakyab	A
	Haematoxylum campechianum	Palo de Campeche	A
	Leucaena leucocephala	Waxim	A
	Lonchocarpus rugosus	Kanasin	A
	Lonchocarpus xuul	Xuul	A
	Lonchocarpus yucatanensis	Sac xuul	A
	Lysiloma latisiliqua	Tzalam	A
	Mimosa bahamensis	Sak-katsim	A
	Piscidia piscipula	Ha´abin	A
	Phitecellobium mangense	Chakchukum	A
	Phitecellobium platylobum	Sierrilla	b
	Phitecellobium stevensonii	Chauche	A
	Platymiscium yucatanum	Granadillo	A
	Rhynchosia minima	Ibch´o	h
	Senna racemosa	Xkanlol	A
	Swartzia cubensis	Katalox	A
	Vigna elegans	K´antsin	b
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Sakpah	A
	Malpighia glabra	Sipché	A
	Malpighia emarginata	Wayacté	A
	Stigmaphyllon ellipticum	Contrayerba	b
	Tetrapteris schiedeana	Sak´aak´	b
Liliaceae	*Beaucarnea ameliae*	Despeinada	A
Malvaceae	*Hampea trilobata*	Majaua, jóol	a
	Hibiscus tiliaceus	Majagua, hibisco maritimo	a

	Malvaviscus arboreus	Tulipancillo, altea	a
	Sida rhombifolia	Chilibtux	a
	Sida acuta	Chichibe, escoba	h
Moraceae	*Brosimum alicastrum*	Ramón	A
	Ficus cotinifolia	Kopo	A
	Ficus padifolia	Hu´un	A
	Ficus tecolutensis	Matapalo	A
	Maclura tinctoria	Mora	A
Myrtaceae	*Calyptranthes pallens*	Murta	A
	Calyptranthes millspaughii	Pimientillo	A
	Eugenia axillaris	Granada cimarrona	A
	Eugenia laevis	Guayabillo	A
	Eugenia mayana	Sakloob	A
	Eugenia trikii	Escobeta	A
	Myrcianthes fragrans	Guayabillo, koj kaan´	A
	Psidium sartorianum	Pichi´che´	A
Nyctaginaceae	*Boerhavia erecta*	Sakxiw	h
	Neea tenuis	Bouganvilia silvestre	a
	Neea psychotrioides	Ta´tsi´	A
	Pisonia aculeata	Beeb	b
	Torrubia linearibracteata	Ta´tsi´	a
Orchidaceae	*Bletia purpurea*	Orquídea rosa de pino	e
	Brassavola cucullata	Tlilxóchitl	e
	Brassavola nodosa	Sah´ak	e
	Catasetum integerrimum	Chinela	e
	Encyclia alata	Balanikte´	e
	Encyclia belizensis	Orquídea alas de ángel	e
	Epidendrum nocturnum	Orquídea San Pedro	e
	Oncidium ascendens	Puts´ubche´	e

	Oncidium cebolleta	Orquídea hojas de cebolla	e
	Rhyncholaelia digbyana	Orquídea de La Virgen	e
	Vanilla planifolia	Vainilla	e
Papaveraceae	*Argemone mexicana*	Chicalote Amarillo	h
Passifloraceae	*Passiflora ovobata*	Poch	b
	Passiflora palmeri	Escarlata brillante	b
	Passiflora pilosa	Poch, flor de la pasión	b
	Passiflora suberosa	Kabalkokeh, pasiflora	b
Piperaceae	*Peperomia crassiuscula*	Ixlaabon-ak	e
	Piper sp	Cordoncillo	a
Polipodiaceae	*Acrostichum danaefolium*	Helecho de pantano	h
	Adiantum tricholepis	Adianto	h
	Pteridium aquilinum	Helecho cilantrillo	h
Polygonaceae	*Coccoloba barbadensis*	Sak-boob	A
	Coccoloba cozumelensis	Boob, boob ch´iich´	A
	Coccoloba diversifolia	Uvero, ch´iich´boob	A
	Coccoloba spicata	Boob	A
	Gymnopodium floribundum	Ts´its´ilché	A
Rhamnaceae	*Colubrina arborescens*	Corazón de Paloma,	a
	Colubrina asiatica	Colubrina de Asia	a
	Krujiodendron ferreum	Chintok´	A
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle**	Mangle rojo	A
Rubiaceae	*Alseis yucatanensis*	Manzanillo, k´uuts che´	A
	Bourreria verticiliata	Ni´sots	h
	Chiococca alba	Ka´anchakche´	b
	Cosmocalix sp	Chactekok	A
	Guettarda coombsii	Tasta´ab	A

	Guettarda elliptica	Tasta´ab	A
	Hamelia patens	Xcanan	a
	Machonia lindeniana	K´ampokolche´	A
	Morinda panamensis	Hoyok	b
	Morinda royok	Hoyoc	b
	Psychotria nervosa	Café silvestre	a
	Randia aculeata	Cruceta	a
	Randia longiloba	Cruz k´iix, k´aaxil	a
Rutaceae	*Amyris sylvatica*	Kanyuk	A
	Casimiroa tetramera	Yuy	A
	Esembeckia berlandieri	Hueso de tigre	A
	Muralla paniculata	Limonaria	a
	Pilocarpus racemosus	Naranjillo	A
	Zanthoxylon fagara	Tankasche	A
Sapindaceae	*Allophyllus cominia*	Ixbaach	a
	Cupania glabra	cojote venado	A
	Exothea diphylla	Wayumkox	A
	Paulinia pinnata	Salatxiw	b
	Serjania yucatanensis	Buy-ak´	b
	Talisia olivaeformis	Guaya	A
	Thouinia paucidentata	K´anchunup	A
Sapotaceae	*Bumelia celastrina*	Ha´puche´	a
	Bumelia obtusifolia	Cabo de lanza	a
	Chrysophyllum mexicanum	Caimito	A
	Dipholis salicifolia	Zapote faisán	A
	Manilkara zapota	Chicozapote	A
	Pouteria campechiana	K´aniste´	A
	Pouteria unilocularis	Zapotillo	A
	Sideroxylon gaumeri	Caracolillo	A
Scrophulariaceae	*Capraria biflora*	Claudiosa	h
Simaroubaceae	*Simarouba glauca*	Pa´sak´	A
Smilaceae	*Smilax mollis*	Diente de perro	b

	Smilax spinosa	Kokeh	b
Solanaceae	*Physalis sp*	Alquejenje	a
	Solanum americanum	Hierba mora	a
	Solanum erianthum	Tomatillo	a
	Solanum verbascifolium	Tompaap	a
Sterculiaceae	*Byttneria aculeata*	Rabo de iguana	b
	Guazuma ulmifolia	Guázima	A
	Helicteres baruensis	Sutup	a
	Melochia tomentosa	Malva de los cerros	h
	Walteria americana	Sakmisib	h
Tiliaceae	*Luehea speciosa*	K´askat	a
Turneraceae	*Tumera ulmifolia*	Chakmisib	h
Ulmaceae	*Celtis iguanea*	Muk	b
	Trema micrantha	Capulín	A
Verbenaceae	*Callicarpa acuminata*	Sakpuk´im	a
	Lantana camara	Ik´ilha´xiw	a
	*Avivennia germinans**	Mangle negro	A
	Vitex gaumeri	Ya´axnik	A
Vitaceae	*Cissus gossypiifolia*	Uva parra	b
	Cissus sicyoides	Tabkan	b

C) RIQUEZA DE ESPECIES PARA EL SAR:

Con respecto a los ecosistemas identificados en la caracterización ambiental que se tiene registrada para el SAR, se tiene con respecto a los ecosistemas que se distribuyen en el mismo, los siguientes valores enn porcentaje registrado por familia, mismos que se muestran en la siguiente figura:

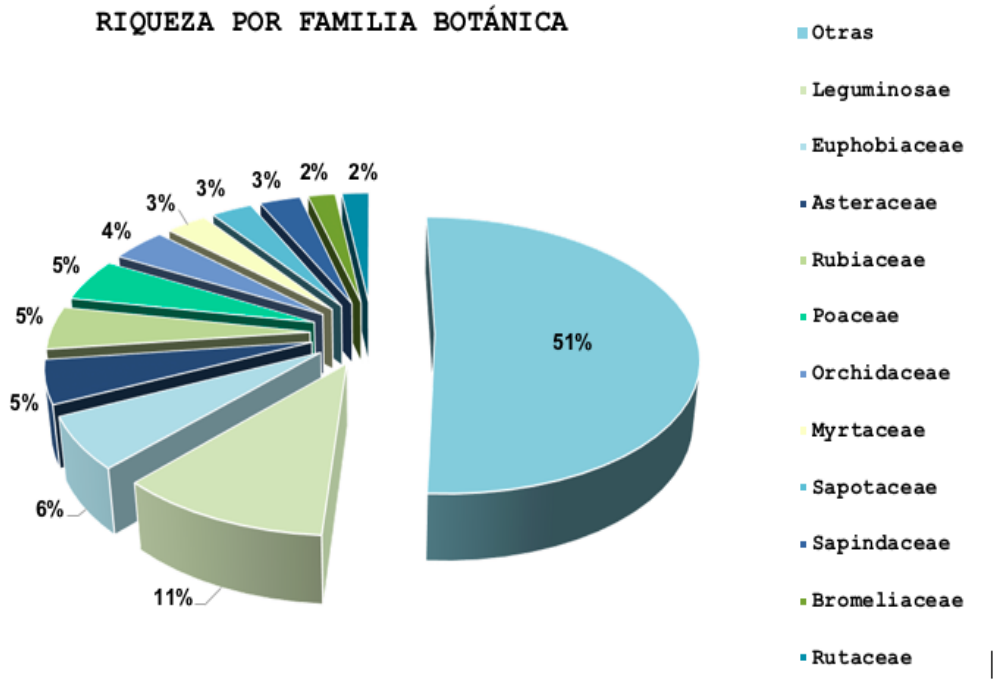


FIGURA 4.21 FAMILIAS BOTÁNICAS CON MAYOR NÚMERO DE ESPECIES Y SU PORCENTAJE CON RESPECTO AL NÚMERO TOTAL DE ESPECIES REGISTRADAS PARA EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL PROYECTO

IV.2.1.2.2 FAUNA TERRESTRE EN EL SAR

La presencia de fauna en un sitio determinado está influenciada por factores biofísicos tales como el clima, tipo de vegetación y grado de conservación del área en donde se reporta su presencia.
Con respecto al análisis bibliográfico, el Estado de Quintana Roo pertenece a la Provincia Fisiográfica de Yucatán y, por su posición geográfica y las características de su flora, es considerada un área rica en vida silvestre. Dentro del variado mosaico ambiental del Estado, un número notable de especies faunísicas encuentra su hábitat apropiado.
En seguimiento de lo anterior, el estado ocupa el 19° lugar en el país en cuanto a diversidad de vertebrados endémicos a Mesoamérica y endémicos al estado. Según la CONABIO, el grupo de organismos más abundante dentro del estado son las aves, con aproximadamente 340 especies; de acuerdo con Paynter (1955), su presencia, distribución y abundancia se ve favorecida principalmente por los diferentes tipos de hábitat que se presentan en el estado y a la gran capacidad de adaptación que poseen estos organismos. El segundo lugar lo ocupan los mamíferos: 43 especies terrestres, 8 acuáticas y 39 voladoras. La clase reptilia está representada en Quintana Roo por 56 especies, destacando la víbora de cascabel, nauyaca o cuatro narices, las iguanas y los cocodrilos. (Genoways y Jones, 1975). Asimismo, encontramos a los anfibios con aproximadamente 11 especies (Duellman,1965 y Lee, 1980) y a los peces con 16 especies.

Lo anterior, determina la escasa abundancia de especies de anfibios, los cuales son fuertemente afectados por la fragmentación del hábitat y las variaciones de temperatura, humedad y luz que ocurren por efecto de la apertura de múltiples caminos, mensuras (divisiones de predios) y reducción de la cobertura de vegetación original.

Los trabajos científicos que se han realizado sobre la fauna silvestre de la región, resaltan que su distribución es singular, debido a que es la zona en donde convergen las dos grandes zonas biogeográficas: la región Neártica y la Neotropical, situación que le brinda a la Península una gran diversidad de fauna.

A) DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN FAUNÍSTICA EN EL SAR:

La fauna de Quintana Roo se presenta dentro de la regionalización biogeográfica del Dominio Neotropical; Región Mesoamericana de la Provincia Biótica Yucateca (INEGI 2005).

En general para la región se observan las siguientes clases de fauna que se enlistan dentro de la siguiente Tabla (cabe hacer notar que es un estimado de las especies reportadas, puede variar el número de especies o familias y géneros dependiendo el autor que se consulte).

TABLA 4.4 DIVERSIDAD FAUNÍSTICA REPORTADA PARA EL ESTADO DE QUINTANA ROO

CLASE	FAMILIA	GÉNEROS	ESPECIES
Anfibios	7	15	20
Réptiles	21	68	100
Aves	62	260	426
Mamíferos	28	66	96
Peces	7	14	27
TOTAL	**125**	**423**	**669**

Como se indica en la tabla anterior, la región presenta una diversidad de fauna terrestre de afinidades netamente tropicales, compuesta por aproximadamente 670 especies en total, de las cuales la mayoría son aves, seguidas de mamíferos, reptiles y anfibios, además de peces. Esta diversidad de especies es bastante consistente con lo observado en selvas tropicales estaciónales y caducifolias, como las de la Península de Yucatán y la costa del Pacífico.

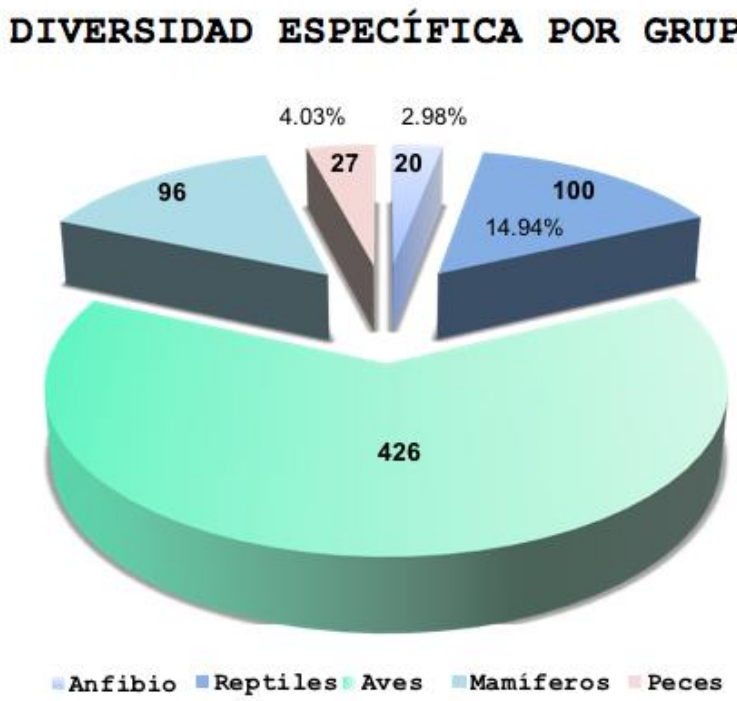


FIGURA 4.22 DIVERSIDAD FAUNÍSTICA POR ESPECIE PRESENTE EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Con respecto a los grupos faunísticos, en relación a la Avifauna, la zona norte de Quintana Roo es una zona en la que se presentan importantes poblaciones de aves migratorias, las cuales provienen de latitudes altas durante la temporada invernal y de hecho algunas llegan a la zona para anidar.

En las cercanías y entrada a esta parte del estado, las aves utilizan la ruta migratoria del Centro-Missisippi-Golfo de México-Yucatán-Centroamérica, una de las cuatro vías de migración que han sido descritas en la actualidad (Arellano y Rojas, 1956). De esta manera, durante el invierno la riqueza de la avifauna en la Península, puede llegar a representar entre un 28% y un 50% de las poblaciones de especies pertenecientes al Orden Passeriformes.

Esta zona es un importante corredor migratorio para las aves que viajan en tránsito hacia lugares ubicados más al Sur como Centro y Sudamérica, en donde estas especies permanecen temporalmente en busca de refugio, descanso y alimentación.

AVES:

TABLA 4.5 SE MUESTRA EL LISTADO DE LA AVIFAUNA PRESENTE EN EL SAR

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Ardeidae	*Ardea herodias*	Garzón gris
	Egretta sp.	Garza blanca
Trochilidae	*Amazilia yucatanensis*	Colibrí yucateco
	Amazilia rutila	Colibrí canela
Caprimulgidae	*Nyctidromus albicollis*	Chotocabras
Cardinalidae	*Piranga roseoregularis*	Tángara yucateca
	Saltator atriceps	Picurero cabeza negra
	Saltator coerulescens	Picurero grisáceo
Corvidae	*Cyanocorax yucatanicus*	Chara yucateca
Accipitridae	*Spizastur melanoleucus**	Aguililla blanquinegra
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común
Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo
Tyrannidae	*Elaenia flavogaster*	Mosquero copetón
	Myiarchus yucatanensis	Papamoscas yucateco
Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle tropical
Parulidae	*Dendroica magnolia*	Chipe de magnolia
	Wilsonia citrina	Chipe encapuchado
Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita gris
Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita
	Zenaida asiatica	Tórtola aliblanca, torcasa
	Columbina passerina	Tórtola
Strigidae	*Ciccaba virgata*	Búho café
	Glaucidium brasilianum	Búho pigmeo
Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca vetula
Vireonidae	*Vireo griseus*	Vireo ojo blanco
	Vireo olivaceus	Vireo ojo rojo
	Vireo flavifrons	Vireo
	Vireo magister	Vireo yucateco

Icteridae	*Dives dives*	Tordo cantor
	Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano
	Icterus auratus	Bolsero común

*** Especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

MAMÍFEROS:

TABLA 4.6 SE MUESTRA EL LISTADO DE LA MASTOFAUNA PRESENTE EN EL SAR

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Cricetidae	*Peromyscus mexicanus*	Ratón mexicano
Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache ratón
	Didelphis virginiana	Tlacuache común
Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo
Emballonuridae	*Peropteryx macrotis*	Murciélago
	Saccopteryx bilineata	Murciélago
Phyllostomidae	*Chiroderma villosum*	Murciélago
	Artibeus intermedius	Murciélago
	Diphylla ecaudata	Murciélago
	Glossophaga soricina	Murciélago lengüetón
Procyonidae	*Nasua narica*	Tejón, Coatí
Sciuridae	*Sciurus yucatanensis*	Ardilla gris

REPTILES:

TABLA 4.7 SE MUESTRA EL LISTADO DE LOS REPTILES CON DISTRIBUCIÓN POTENCIAL EN LA ZONA NORTE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Boidae	*Boa constrictor**	Boa, och can
Corytophanidae	*Basilliscus vittatus*	Toloque verde
Colubridae	*Pseustes poecilonotus*	Ratonera
Eublepharidae	*Coleonyx elegans*	Cuija yucateca
Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Cuija
Iguanidae	*Ctenosaura similis**	Iguana rayada
Teiidae	*Cnemidophorus sp.*	Lagartija
Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	Cocodrilo americano
Cheloniidae	*Chelonia mydas*	Tortuga blanca

Cabe mencionar que derivado de la revisión bibliográfica se obtuvieron los listados faunísticos antes descritos, por lo que éstos se presentan únicamente como referencia respecto de la diversidad presente en el SAR definido para el proyecto.

B) RIQUEZA DE ESPECIES FAUNÍSTICAS PARA EL SAR:

En el SAR se enlistaron con base a la bibliografía consultada, con respecto al grupo de las aves un total de 17 familias, 26 géneros y 31 especies. No se registra la presencia de anfibios. En cuanto al grupo de los reptiles se reportan sólo 9 especies pertenecientes a 8 familias. En el caso de los mamíferos terrestres se registran 12 especies pertenecientes a 7 familias.

Con el listado de 52 especies de vertebrados para la zona, se estimó la proporción de especies para cada grupo, encontrando que el grupo mejor representando fue el de las aves con el 59.61% de las especies registradas, seguido de los mamíferos con 23.07% y reptiles con el 17.30%, respectivamente.

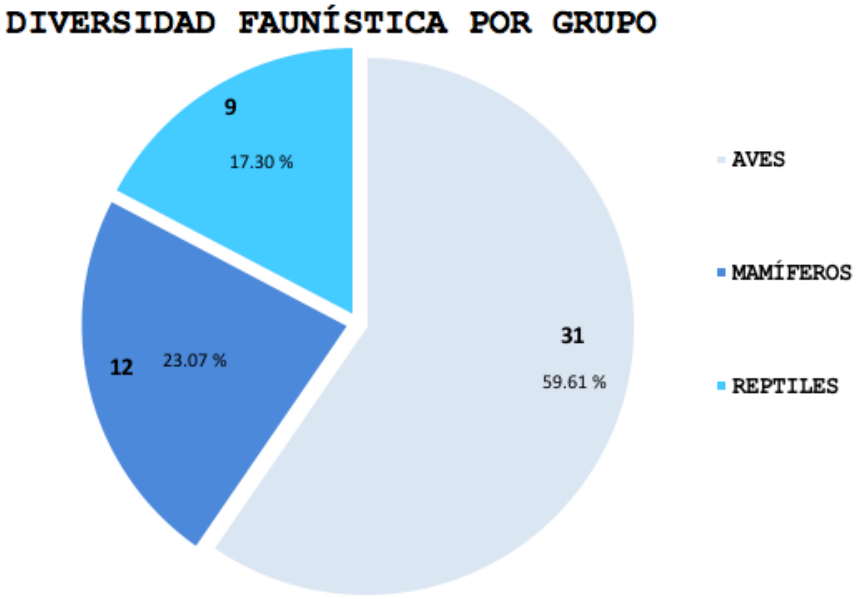


FIGURA 4.23 DIVERSIDAD FAUNÍSTICA EN EL SAR

C) ESPECIES FAUNÍSTICAS ENLISTADAS EN LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT- 2010, PRESENTES EN EL SAR:

De las especies referidas para el SAR, se encontraron 5 especies listadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), encontrándose agrupadas de la siguiente manera: 2 especie dentro de la categoría de Amenazada (A), 2 en la categoría de Peligro de Extinción (P) y 1 en la categoría de Protección Especial (Pr).

Las restantes 47 especies (90.38%), no están dentro de ninguna categoría de protección conforme a la legislación nacional vigente. Por otro lado, se representan las proporciones estimadas para cada categoría de protección respecto al total de especies caracterizadas en el estudio, resultando así el 3.84% de las especies en la categoría de Peligro de Extinción, también el 3.84% están consideradas Amenazadas y también el 1.92% están consideradas en Protección Especial.

De las 2 especies consideradas en la categoría de Peligro de Extinción, ambas son del grupo de los reptiles, como se observa en la siguiente Tabla.

TABLA 4.8 LISTADO DE ESPECIES REFERIDAS EN LA BIBLIOGRAFÍA QUE SE PRESENTAN EN EL SAR Y QUE SE ENCUENTRAN EN ALGUNA CATEGORÍA DE RIESGO DE ACUERDO A LA NOM-059-SEMARNAT-2010. PELIGRO DE EXTINCIÓN (P); AMENAZADA (A).

GRUPO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
REPTILES		
Crocodylus acutus	Cocodrilo de río	Protección Especial (Pr)
Chelonia mydas	Tortuga verde	Peligro de Extinción (P)
Ctenosaura similis	Iguana rayada	Amenazada (A)
Boa constrictor	Boa	Amenazada (A)
AVES		
Spizastur melanoleucus	Aguililla blanquinegra	Peligro de Extinción (P)

Es importante mencionar que los registros de fauna presentados en la tabla anterior, se corroboraron con los listados faunísticos elaborados por la CONANP respecto del Área Natural Protegida "Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté.

IV.2.1.2.3 VEGETACIÓN EN EL SITIO DEL PROYECTO

Para la descripción de la vegetación presente dentro del área contemplada para el desarrollo del proyecto (Concesión DGZF-1053/18), se realizó un recorrido por las zonas firmes del terreno, ya que en algunas áreas se presentan zonas inundables debido a la cercanía con la Laguna Nichupté (Figura 4.24):

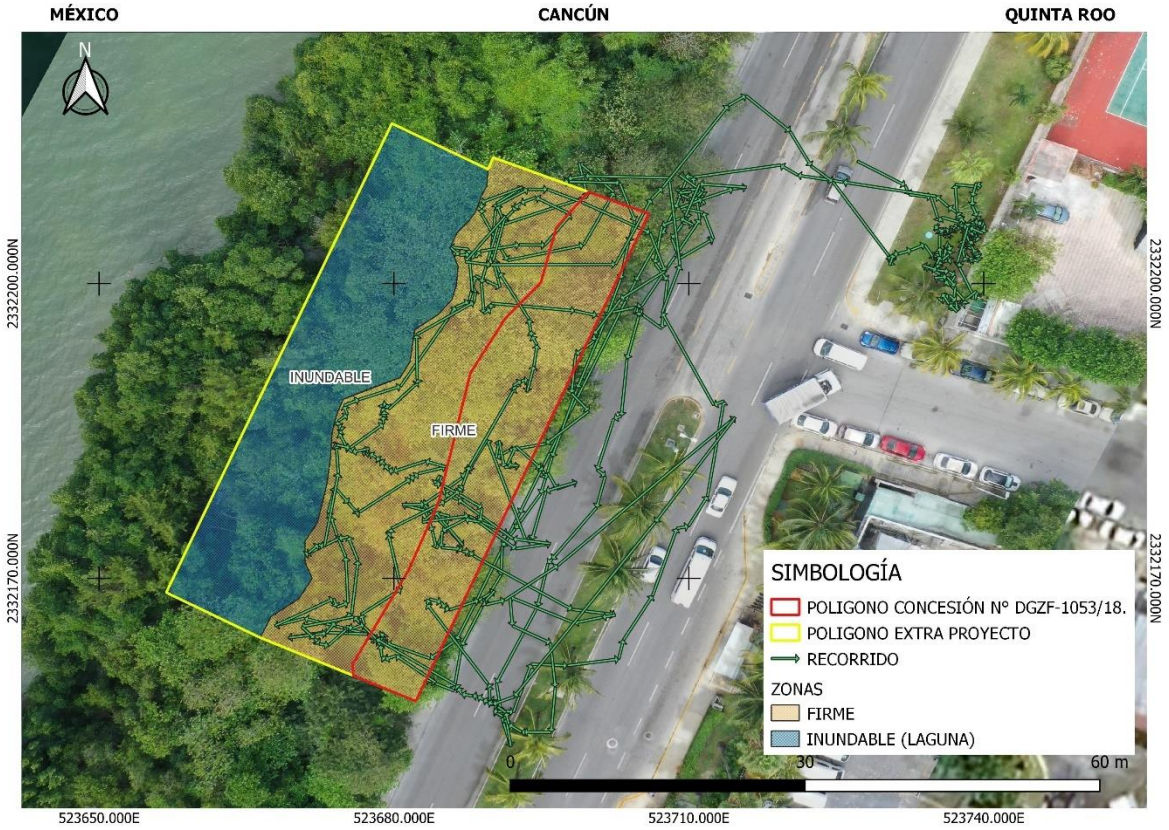


FIGURA 4.24 VISUALIZACIÓN DEL RECORRIDO DE CARACTERIZACIÓN DEL SITIO DE INTERÉS

El sitio donde se realizará el proyecto se encuentra con un desnivel respecto a la Av. Kukulkán de aproximadamente 1 metro, así mismo, la zona cercana a la laguna Nichupté se encuentra inundada.

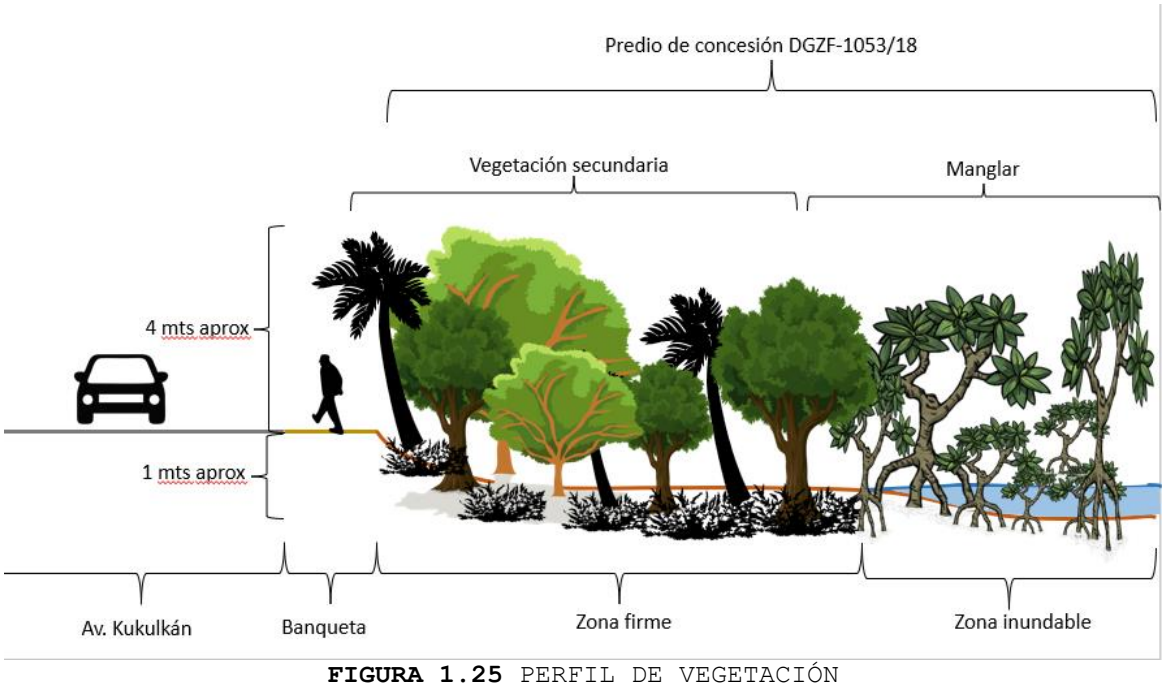


FIGURA 1.25 PERFIL DE VEGETACIÓN

ZONA FIRME (TERRESTRE):



FIGURA 4.26 PERSPECTIVA DE LA ZONA FIRME DONDE SE REALIZÓ EL RECORRIDO

ZONA INUNDABLE (LAGUNA):



FIGURA 4.27 PERSPECTIVA DE LA ZONA INUNDABLE CERCANA A LA LAGUNA NICHUPTÉ

A) IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA:
Se realizó previamente una revisión bibliográfica para poder determinar las especies de la zona de influencia. Las especies que pudieron ser identificadas se describieron en el momento del levantamiento de información, sin embargo, de aquellos ejemplares que no se identificaron se tomó una muestra y fue identificada posteriormente en trabajo de gabinete empleando bases de datos y bibliografía de la vegetación presente.

B) RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA VEGETACIÓN

La siguiente tabla se muestran las especies identificadas en el predio, pertenecientes a 11 especies. Se especifica su nombre común y nombre científico, además de las coordenadas de ubicación específica de los 20 individuos de la especie Thrinax Radiata identificados y enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

TABLA 4.9 EJEMPLARES IDENTIFICADOS EN EL PREDIO

#	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARANT-2010
1	*Metopium brownei*	Chechen prieto	N/A
2	*Terminalia catappa*	Almendro malabar	N/A
3	*Coccoloba uvifera*	Uva de mar	N/A

4	*Thrinax radiata*	Palma chit	**Amenazada**
5	*Ceiba pentandra*	Ceiba	N/A
6	*Rhizophora mangle*	Mangle rojo	**Amenazada**
7	*Conocarpus erectus*	Mangle Botoncillo	**Amenazada**
8	*Cascabela gaumeri*	Campanilla	N/A
9	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	N/A
10	*Bidens pilosa*	Acahual blanco	N/A
11	*Piscidia piscipula*	Barbasco	N/A

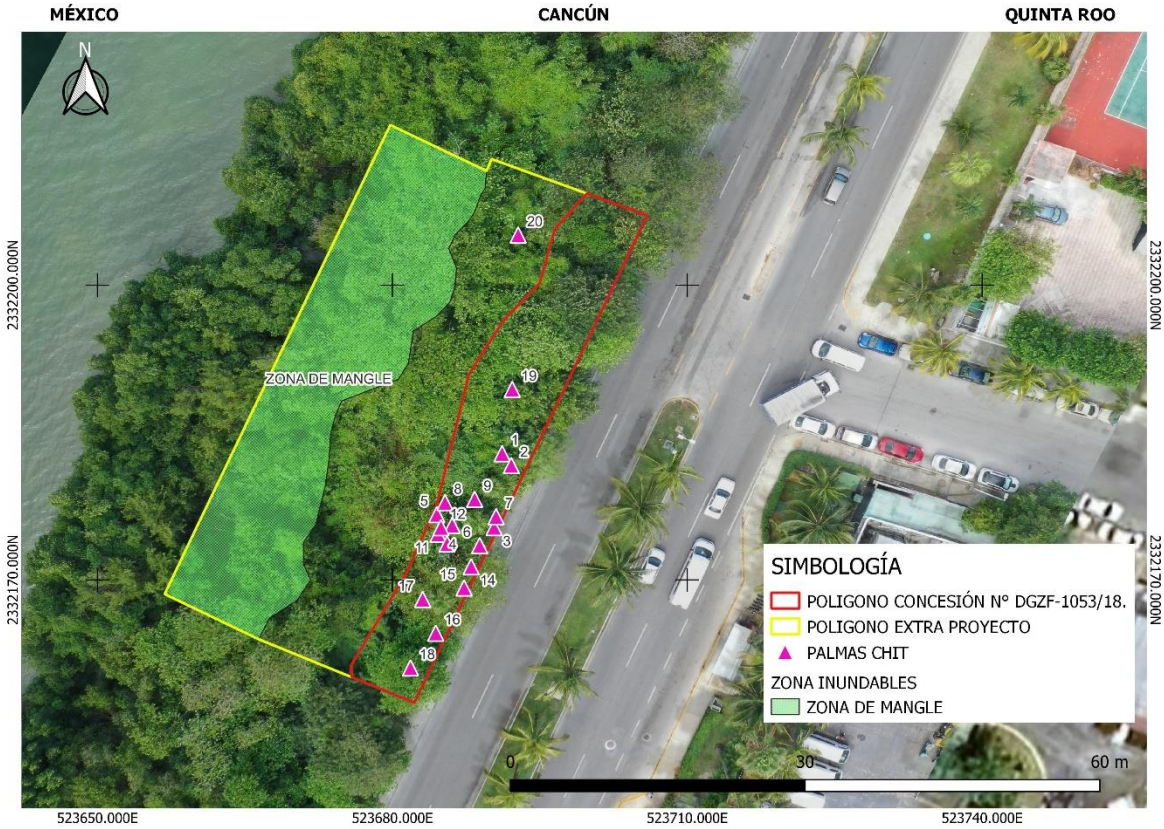


FIGURA 4.28 DISTRIBUCIÓN GRAFICA DE LOS EJEMPLARES EN EL NOM-059-SEMARNAT-2010.

TABLA 4.10 EJEMPLARES DE PALMA CHIT (*THRINAX RADIATA*) EN EL PREDIO DEL PROYECTO

#	ESPECIE	NOMBRE COMUN	X	Y
1	*Thrinax radiata*	Palma chit	523691.16	2332182.87
2	*Thrinax radiata*	Palma chit	523692.10	2332181.65
3	*Thrinax radiata*	Palma chit	523690.34	2332175.34
4	*Thrinax radiata*	Palma chit	523684.83	2332175.00
5	*Thrinax radiata*	Palma chit	523684.52	2332176.66
6	*Thrinax radiata*	Palma chit	523688.88	2332173.50
7	*Thrinax radiata*	Palma chit	523690.55	2332176.45

8	*Thrinax radiata*	Palma chit	523685.35	2332177.88
9	*Thrinax radiata*	Palma chit	523688.36	2332178.22
10	*Thrinax radiata*	Palma chit	523686.08	2332175.56
11	*Thrinax radiata*	Palma chit	523684.63	2332174.67
12	*Thrinax radiata*	Palma chit	523684.94	2332175.33
13	*Thrinax radiata*	Palma chit	523685.56	2332173.67
14	*Thrinax radiata*	Palma chit	523688.01	2332169.19
15	*Thrinax radiata*	Palma chit	523687.29	2332169.19
16	*Thrinax radiata*	Palma chit	523684.41	2332164.59
17	*Thrinax radiata*	Palma chit	523683.08	2332168.03
18	*Thrinax radiata*	Palma chit	523681.84	2332161.05
19	*Thrinax radiata*	Palma chit	523692.19	2332189.40
20	*Thrinax radiata*	Palma chit	523692.79	2332205.12

LISTADO FOTOGRAFICO



FIGURA 4.29 (*METOPIUM BROWNEI*) CHECHEN PRIETO

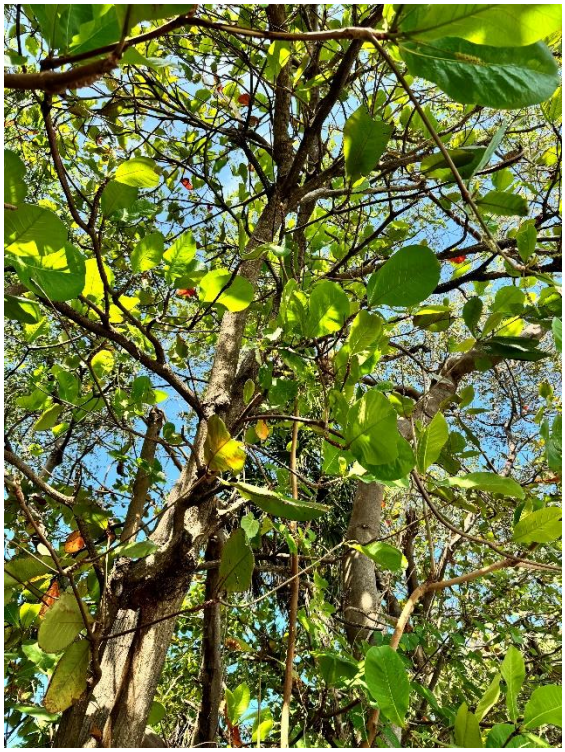


FIGURA 4.30 (*TERMINALIA CATAPPA*) ALMENDRO MALABAR.



FIGURA 4.31 (*COCCOLOBA UVIFERA*) UVA DE MAR.



FIGURA 4.32 (*CASCABELA GAUMERI*) CAMPANILLA



FIGURA 4.33 (*LEUCAENA LEUCOCEPHALA*) TEPEGUAJE DORMILÓN



FIGURA 4.34 (*BIDENS PILOSA*) ACAHUAL BLANCO



FIGURA 4.35 (*THRINAX RADIATA*) PALMA CHIT (A) AMENAZADA



FIGURA 4.36 (CEIBA PENTANDRA) CEIBA



FIGURA 4.37 (*RHIZOPHORA MANGLE*) MANGLE ROJO(A) AMENAZADA



FIGURA 4.38 (*CONOCARPUS ERECTUS*) MANGLE BOTONCILLO (A) AMENAZADA



FIGURA 4.39 (*PISCIDIA PISCIPULA*) BARBASCO

IV.3.1.2.4 VEGETACIÓN ACUÁTICA EN EL SITIO DEL PROYECTO

En el área donde se pretende desarrollar el proyecto el límite de la infraestructura propuesta colinda con un área de vegetación aislada de mangle, tal como se muestra de forma visual en la Figura 4.28, los ejemplares de mangle corresponden a un mangle de borde, con una dominancia del 90% de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), con algunos individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), los cuales se distribuyen en las zonas elevadas,por lo que estás especies serán incluidas dentro de los Programas Ambientales propuestos para el desarrollo del proyecto:

TABLA 4.11 DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE IDENTIFICADA

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle*	Mangle rojo	Nativa/ Terrestre/ Dulceacuícola/ Salobre	A (Amenazada)
Combretaceae	*Conocarpus erectus*	Mangle botoncillo	Nativa/ Terrestre/ Dulceacuícola/ Salobre	A (Amenazada)

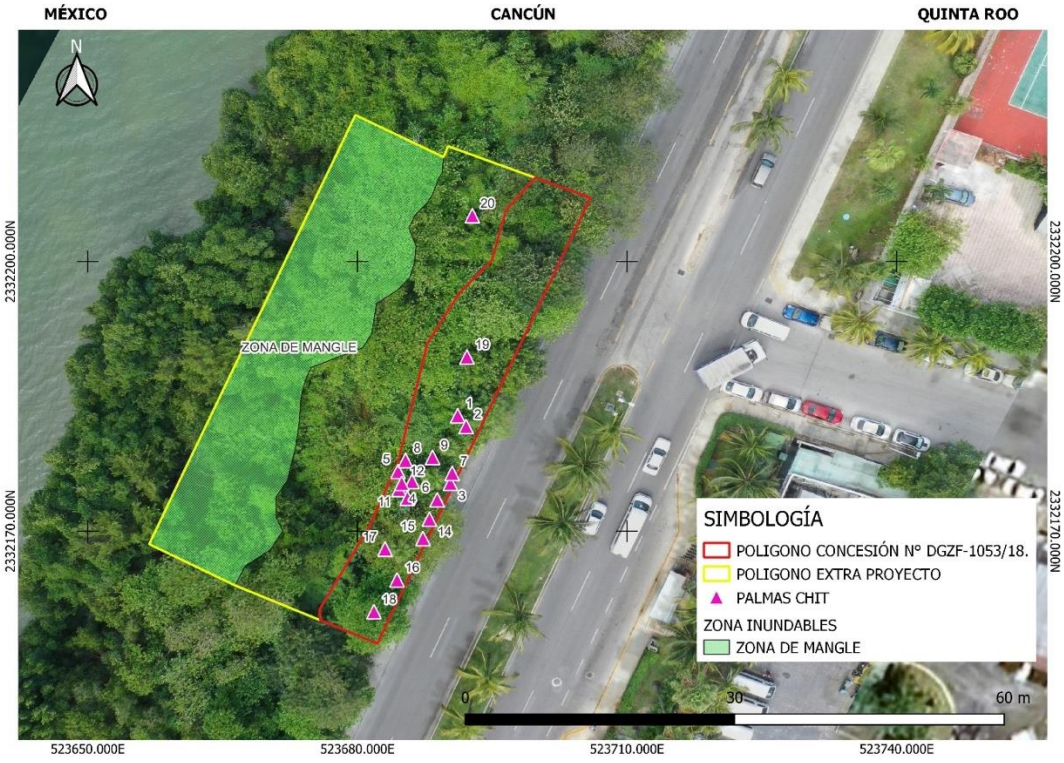




FIGURA 4.40 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA VEGETACIÓN COLIDANTE AL SITIO DEL PROYECTO ENUNCIADA EN LA TABLA 4.11

Como se mencionó anteriormente la laguna Bojórquez es un sistema de muy baja energía y con altos niveles de turbidez y producción primaria, debido a esta condición no fue posible delimitar desde la superficie la identidad del fondo marino (arenales, praderas de pastos, o macroalgas). No obstante, se detectó la presencia de manera indirecta de la especie *Halodule wrightii* en la laguna, a través de los haces que se desprenden del fondo y recalan a la orilla. Se encontraron unos pocos haces de *Thallassia testudinum*. No fue posible delimitar desde la superficie la identidad del fondo marino (arenales, praderas de pasto, o macroalgas) debido a la alta turbidez del agua de la laguna. Se realizó una inspección visual a través de snorkel y un observador experto con cámara fotográfica, asistido por un kayak y un sistema GPS. Para tal efecto se llevaron a cabo tres muestreos en cinco puntos dentro del área donde se desplantará el proyecto durante los meses de enero y febrero del año 2024.

TABLA 4.12 PUNTOS DE MUESTREO DEL ESTUDIO

PUNTO DE MUESTREO	EJE X	EJE Y
1	523687.00	2332216.58
2	523673.75	2332188.28
3	523658.51	2332154.41
4	523657.81	2332230.33
5	523651.98	2332197.99
6	523625.57	2332169.85



FIGURA 4.41 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

La visibilidad dentro del agua fue menor a 30 cm, debido a la eutrofización del ambiente y la resuspensión por efecto del viento y por el material del fondo que es altamente suspendible dado estas características y el riesgo de la presencia de cocodrilos en la zona, no pudieron emplearse técnicas cuantitativas (cuadrantes), por lo que se realizó una inspección cualitativa basada en el muestreo ficológico (Zhou et al., 1998) en los 6 puntos de muestreo (Figura 4.41). A partir de esta técnica se puede interpretar el porcentaje de cobertura de cada grupo de organismos, apoyada fotográficamente para identificar los tipos de fondo y su composición.

Se presenta una interpretación cualitativa debido a las complicadas condiciones para el muestreo; sin embargo, es evidencia suficiente para sustentar la composición del fondo lagunar en este espacio.



FIGURA 4.42 FONDO BÉNTICO EN SITIO 1. ALTA TURBIDEZ, VISIBILIDAD MENOR A 20 CM

Los fondos identificados fueron:

Tipo 1. Fondos cubiertos por macroalgas en baja densidad (-10 % de cobertura) y altura de dosel media (6-10 cm). (Halimeda sp. y Avrainvillea sp.), con cubierta sedimentaria fina, limos (>90%), presencia de *Halodule wrigthii* (pasto marino) en muy bajas densidades (-5 %).
Sitio 1. El área de estudio no tiene una presencia importante de esta especie de pasto marino.

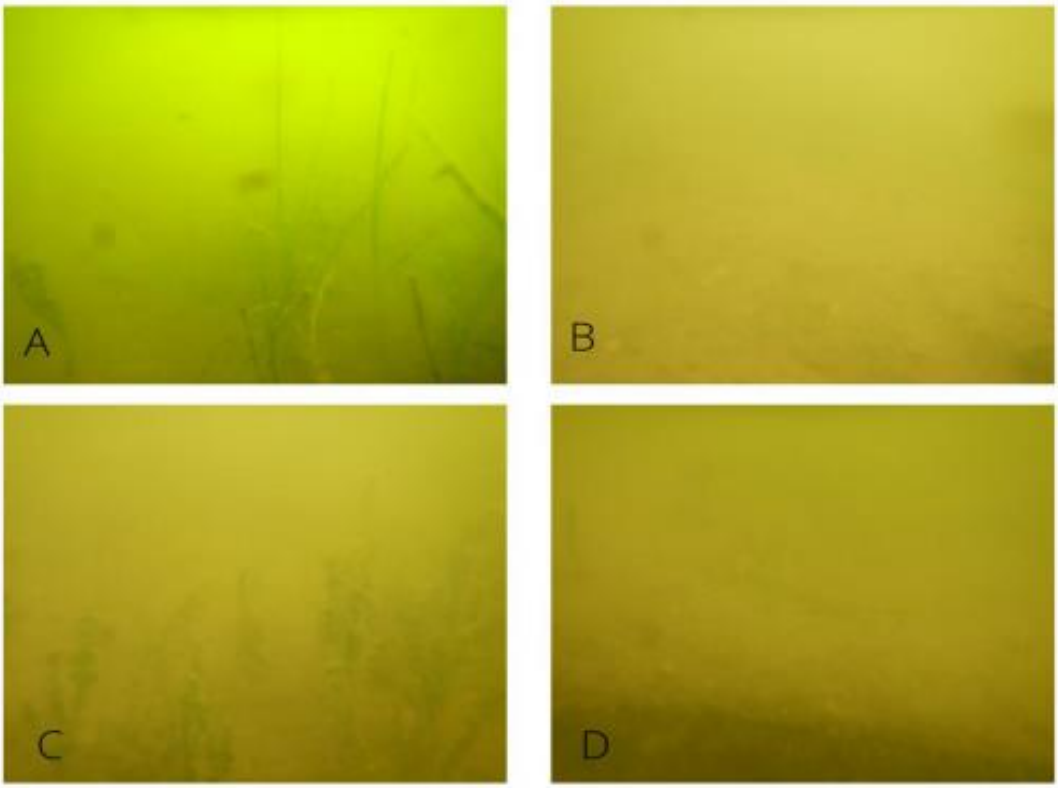


FIGURA 4.43 FONDOS TIPO 1. MACROALGAS EN BAJA DENSIDAD (C, D) CON PRESENCIA DE PASTO MARINO (HALODULE WRIGHTII) (A) Y SUSTRATO LIMOSO (B)

Tipo 2. Fondos dominados por macroalgas con densidades altas (<30%) y altura de dosel de 15 cm. (*Halimeda sp., Avrainvillea sp. y Caulerpa sp.*). Este tipo de fondo se encuentra en los puntos más alejados del polígono donde se pretende desarrollar el proyecto y más cercanos a los límites con el manglar. Son fondos poco sensibles a la perturbación presente debido a la turbidez.

Las algas suelen presentar tasas de crecimiento altas en ambientes eutrofizados. Estos factores podrían explicar la altura de su dosel, particularmente alto (15 cm). La especie *Halimeda sp.*, es especialmente buena en producir carbonato de calcio, es decir son constructoras de sustrato (Van Tussenbrock y Van Dijk, 2007) y se encuentran contempladas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, y no están sujetas a algún tipo de protección.

Tipo 3. Fondos arenosos desprovistos de macroalgas (<10%) *Caulerpa sp.* (Alga verde) y *Halimeda sp.*

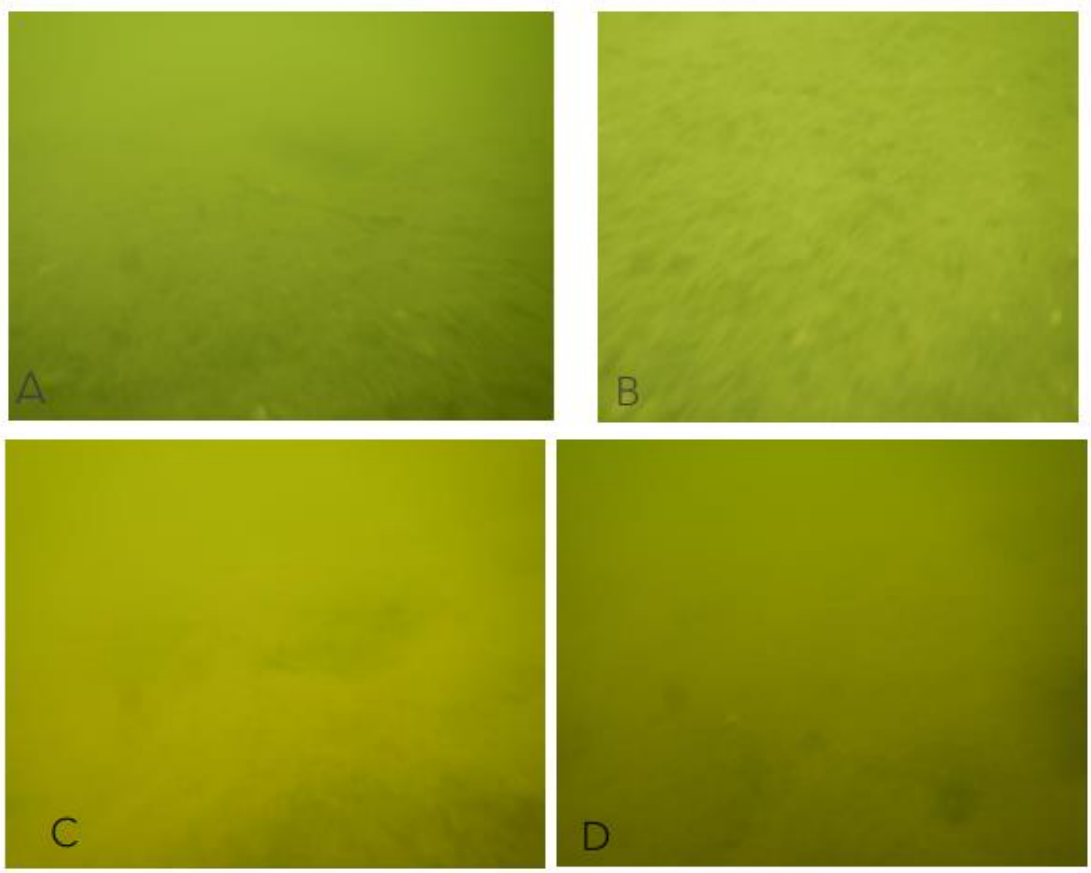


FIGURA 4.44 FONDOS TIPO 3 DEL SITIO 2 (A Y B) Y 5 (C Y D) CON FONDOS ARENOSOS EN SU MAYORIA DESPROVISTOS DE ALGAS.

La Laguna Bojórquez en general, presenta una importante perturbación por actividades humanas, Espinosa Bouchout (2010), señala que la causa principal del deterioro de la Laguna es el aporte alóctono de nutrientes a través de descargas clandestinas desde la zona turística, sin descartar que este aporte también pueda provenir de la contaminación del acuífero que se lleva a cabo en las zonas urbanas aledañas al complejo lagunar, de los pozos de infiltración de las plantas de tratamiento o de la resuspensión de nutrientes provenientes de los sedimentos.

Esta condición de eutrofización se ve reflejada en el color de la laguna, con un valor de IX en la escala Forel Ule, que indica la alta presencia de productividad fitoplanctónica. Los fondos de arenas finas y limos, la poca energía en el sistema, la presencia de epífitos en la vegetación subacuática; sugieren la presencia de importantes cantidades de materia orgánica. Por lo anterior, en el área de estudio la presencia de pastos marinos es muy escasa dado que las condiciones son muy poco favorables.

IV.3.1.2.5 FAUNA

Durante los muestreos realizados en el sitio se identificaron algunas comunidades faunísticas presentes en el Área de Influencia del predio. Siendo las Aves el taxón con más presencia debido a su actividad y distribución, se utilizó una metodología indirecta para su observación e identificación.

A) METODOLOGIA:
Se propuso la observación directa mediante una cámara réflex con telefoto de gran alcance para fotografiar a los ejemplares y así tener un registro fotográfico de cada individuo cerca del sitio de estudio, para el trabajo en gabinete se utilizaron sus características morfológicas y distribución para su correcta identificación con ayuda de listados del sitio proporcionados por Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

AVES
Se observó de manera directa en campo por medio de Binoculares (con aumento entre 8x y 10x) y cámara fotográfica con telefoto o de gran alcance para fotografiar a los ejemplares y tener un registro fotográfico de las especies en el sitio, así como la posible identificación en gabinete de algún ejemplar que no haya sido posible ser identificado en campo. Se empleó el uso de guías de campo como: 1) Birds of México and Central America de Ver Van Perlo y 2) Aves de México de Roger Tory Peterson/Edward L. Chalif.
Se implementó el Conteo por Puntos (consiste en contar las aves que se observan y escuchan dentro de un radio de 30 metros a partir del centro de la Unidad de Muestreo) se propuso realizar el conteo en dos horarios por la mañana de 7 – 11 am y por la tarde de 4 – 8 pm (aplica horario de verano el cual aún cuenta con luz natural para el muestreo) las observaciones y notas se realizaron en bitácoras previamente elaboradas.

TABLA 4.13 COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LOS PUNTOS DE AVISTAMIENTO DE AVES EN EL PREDIO

PUNTO	EJE X	EJE Y
1	523733.775	2332204.421
2	523687.530	2332204.499
3	523672.686	2332176.030
4	523704.382	2332143.175

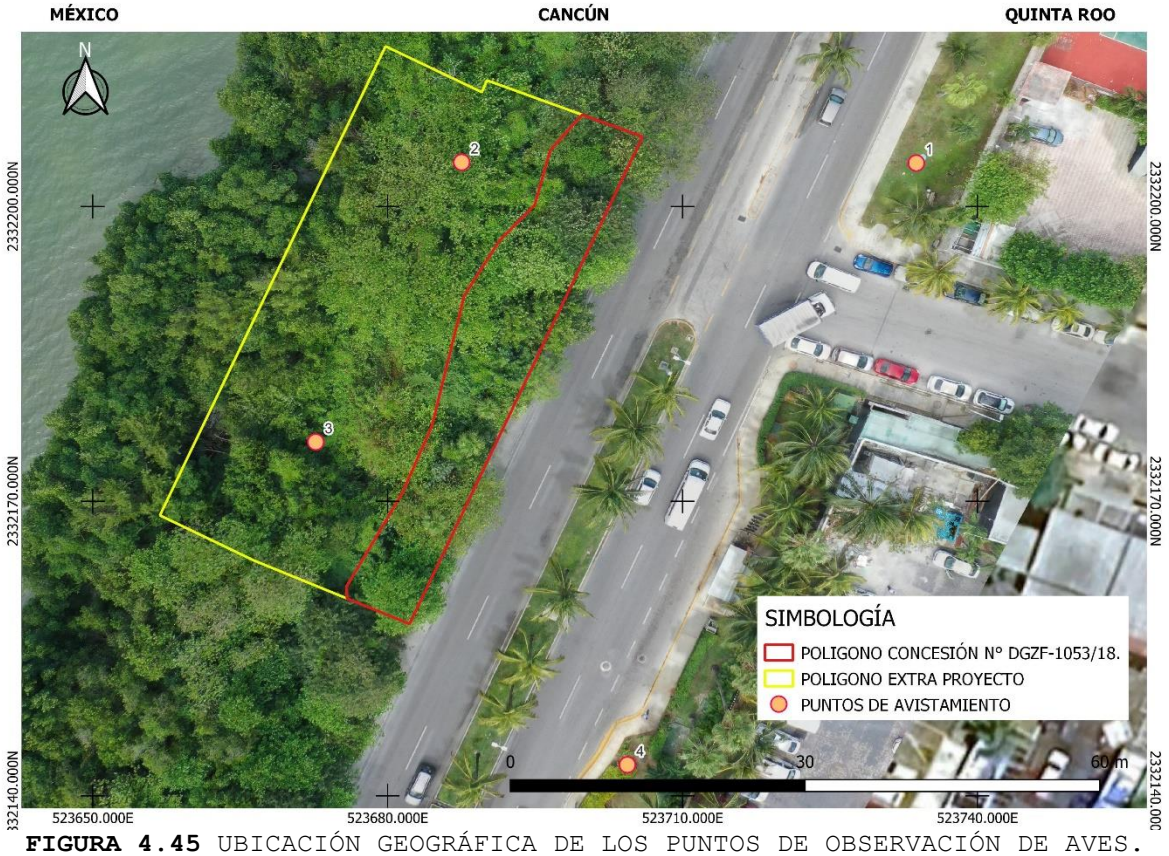


FIGURA 4.45 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN DE AVES.

MAMIFEROS

Se implementó una forma sencilla, confiable y económica para conocer las especies del espacio donde se pretende llevar a cabo el Proyecto, por medio de un muestreo indirecto de rastros que dejan, como Huellas y Excrementos. Se requirió el uso de un GPS para la ubicación de los rastros y el registro de los transectos, una guía de campo especializada para la identificación de huellas y excretas como la de Marcelo Aranda Sánchez "Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres de México", reglas para la medición de las huellas y excretas así también el uso de un vernier y una cámara digital para el registro fotográfico de huellas y excretas.

La metodología propuesta para el muestreo indirecto de mamíferos consistió en la elaboración de transectos dentro y fuera del predio durante el día para la observación de huellas o excretas en su defecto madrigueras.

REPTILES Y ANFIBIOS

Se recomendó el método directo de observación mediante recorridos diurnos, por transectos o cuadrantes en el sitio de interés teniendo en cuenta las características del sitio época y área del proyecto. Los recorridos fueron aleatorios removiendo troncos, ramas o piedras para encontrar ejemplares debajo o cerca de pozas de agua para el caso de anfibios. Se utilizó, un GPS para el track del recorrido de muestreo y cámara fotográfica para el registro de cada ejemplar.

TABLA 4.14 COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LOS TRANSECTOS PARA MAMÍFEROS, REPTILES Y ANFIBIOS EN EL PREDIO

PUNTO	X	Y
Inicio 1	523671.250	2332169.563
Fin 1	523677.736	2332181.928
Inicio 2	523682.202	2332191.130
Fin 2	523689.265	2332203.783

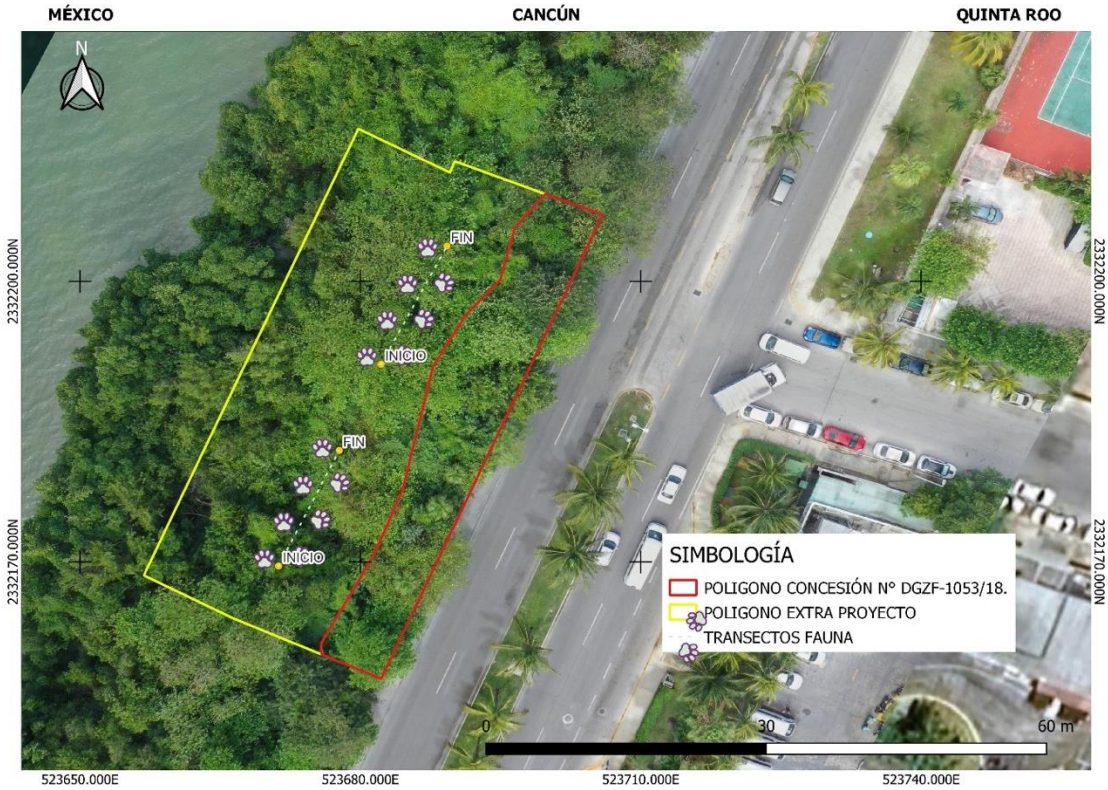


FIGURA 4.46 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS TRANSECTOS DE MAMÍFEROS, REPTILES Y ANFIBIOS

B) RESULTADOS:

TABLA 4.15 ESPECIES DE AVES REGISTRADAS

#	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	#
1	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	N/A	4
2	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	N/A	10
3	*Myiozetetes similis*	Luisito común	N/A	2
4	*Fregata magnificens*	Fragata Tijereta	N/A	6
Total				**22**



FIGURA 4.47 *ZENAIDA ASIATICA* (PALOMA ALAS BLANCAS).



FIGURA 4.48 *QUISCALUS MEXICANUS* (ZANATE MEXICANO).



FIGURA 4.49 *MYIOZETETES SIMILIS* (LUISITO COMÚN).



FIGURA 4.50 *FREGATA MAGNIFICENS* (FRAGATA TIJERETA).



FIGURA 4.51 *SCELOPORUS CHRYSOSTICTUS* (LAGARTIJA ESPINOSA DE PUNTOS AMARILLOS).

NOTA: NO SE ENCONTRÓ RASTRO DE MAMÍFEROS Y ANFIBIOS.

IV.2.1.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

La unidad mínima de estudio para el medio socioeconómico es el municipio, por lo que la información presentada en este capítulo es para el Municipio Benito Juárez, Quintana Roo.

IV.2.1.4.1 DEMOGRAFÍA

De acuerdo con cifras del Conteo de Población y Vivienda del 2020, en el municipio de Benito Juárez se cuenta con una población total de 911,503 habitantes, estableciéndose una relación de 101 hombres por cada 100 mujeres. La edad mediana de los habitantes de Benito Juárez es de 29 años o menos. Por cada 100 personas en edad productiva hay 38 personas en edad de dependencia.

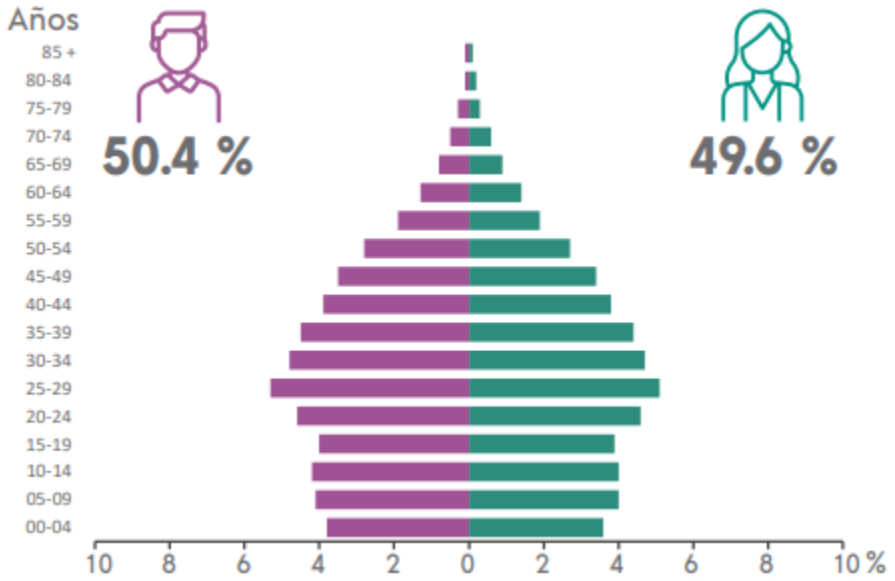


FIGURA 4.52 DISTRIBUCIÓN DE LA DEMOGRAFÍA DE BENITO JUÁREZ

El municipio de Benito Juárez, donde Cancún es la Cabecera municipal y con reconocimiento como destino turístico internacional, concentra 49.9% de la población del estado de Quintana Roo. De acuerdo con INEGI, la población del municipio en 2005 era de 572,963 habitantes, estimándose que para el año 2020 la población supere 1 millón y para 2030 más de 1.5 millones de habitantes.

IV.2.1.4.2 PROCESOS MIGRATORIOS

El estado de Quintana Roo registra a nivel nacional la segunda tasa más alta de inmigración, fenómeno que se presenta principalmente en su zona Norte. Esta situación ha obligado a los gobiernos estatal y municipal a implementar acciones urgentes para atender la demanda de la población; particularmente en Cancún y Alfredo V. Bonfil que son las localidades más importantes del municipio Benito Juárez. La tasa neta migratoria fue de 14.1% para Cancún en el año 2020.

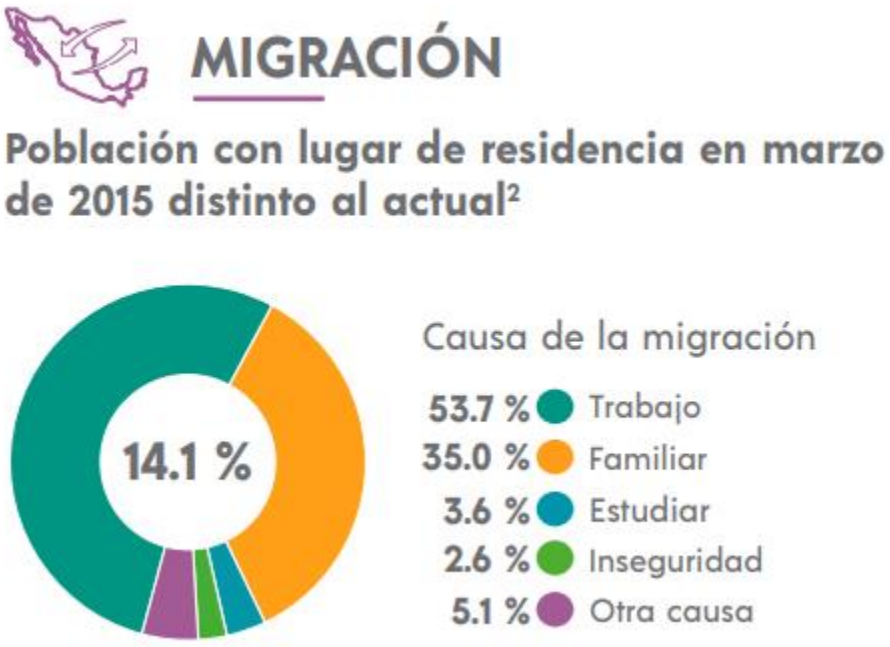


FIGURA 4.53 MIGRACIÓN DE BENITO JUÁREZ

IV.2.1.4.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

El municipio Benito Juárez ha presentado un importante crecimiento económico desde su fundación y, por consiguiente, la Población Económicamente Activa (PEA) también registra un incremento desde 68,052 hasta 285,429 personas entre 1990 y el tercer bimestre del 2009. Al 2010 se registró un total de 307,649 personas económicamente activas, de la cual el 61.8% es económicamente activa. En el censo del 2020 la PEA registrada es de 68.7% de las cuales 40.6% son mujeres y 59.4% hombres.

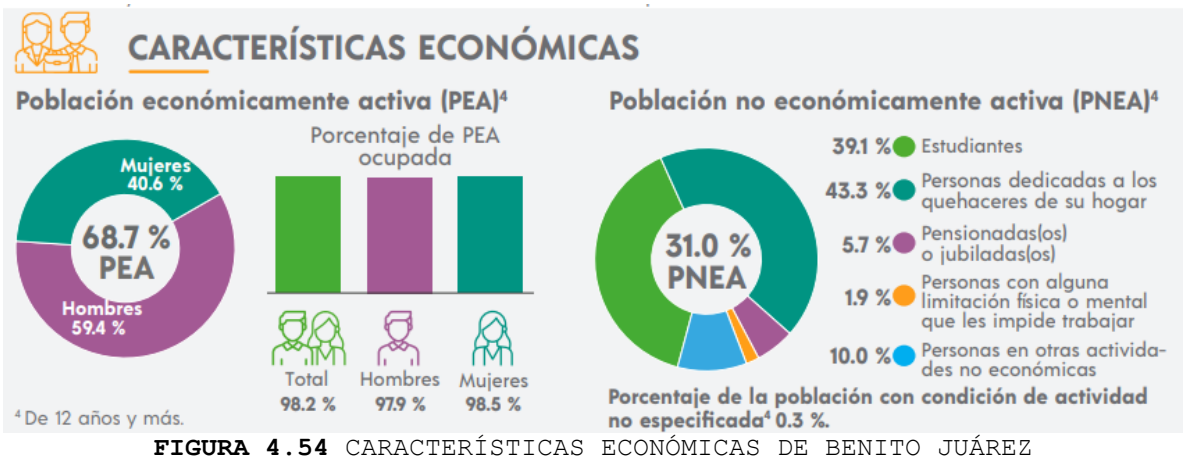


FIGURA 4.54 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DE BENITO JUÁREZ

Cabe destacar que la mayor parte de la población ocupada destina desde 33 hasta 48 horas de trabajo a la semana, lo que refleja un predominio de actividades laborales demandantes en tiempo. El ingreso por trabajo en su mayoría es de más de 2 salarios mínimos, pero existe 15.83% de la población ocupada, que percibe entre 1 y 2 salarios mínimos. Los trabajadores asalariados representan el 76.52% y los no asalariados el 20.73%.

IV.2.1.4.5 SERVICIOS PÚBLICOS

Agua Potable. El abasto del vital líquido para el centro de población de Cancún proviene de baterías de pozos localizadas al poniente de la ciudad, que por acueductos localizados al costado de la carretera Cancún-Mérida, la Avenida José López Portillo, el Boulevard Luis Donaldo Colosio y el Boulevard Kukulcan, conducen el agua hacia las diversas zonas de la ciudad. De acuerdo con datos de INEGI, 2020, en Cancún existen 92.6% de viviendas que cuentan con agua entubada, 98.4 con Drenaje y 98.6% con energía eléctrica.

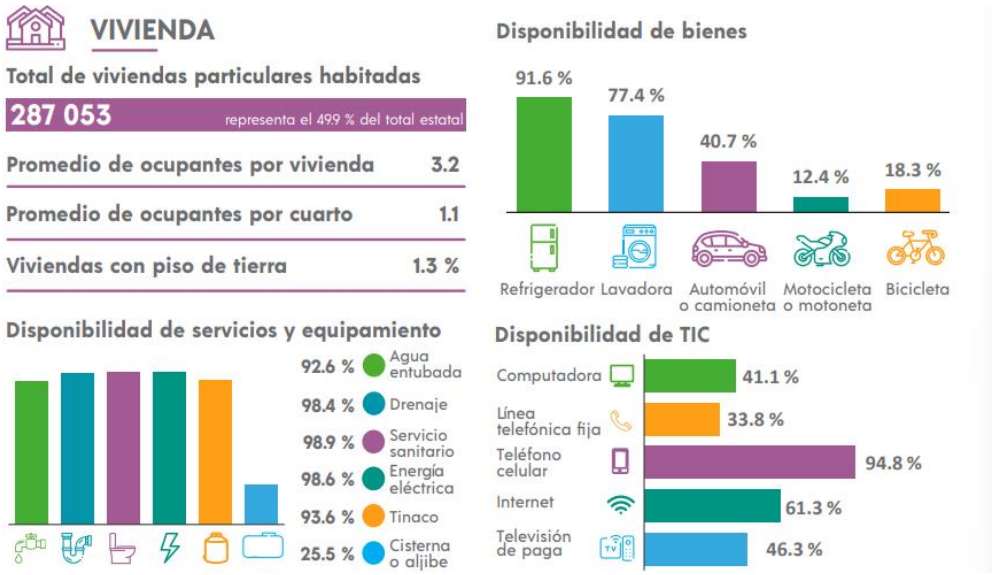


FIGURA 4.55 ESTADÍSTICAS DE LOS SERVICIOS, BIENES Y TICS DE LAS VIVIENDAS DE BENITO JUÁREZ

El sistema para abastecer agua potable al centro de población consta de 31 tanques de agua, 3 tanques hiperbólicos y dos plantas centrales, estas plantas se ubican en el aeropuerto y otra en la zona centro. La capacidad de almacenaje estimada con este sistema de agua en el centro de población es de 56,715 litros.
El servicio de agua es por tandeos y sólo en 23 supermanzanas el abasto se realiza las 24 horas; en las restantes la distribución oscila en 18, 13, 12, 11, 10, 9, 8.5, 8, 7, 6 y 4 horas de abasto. La falta de eficiencia en el servicio se debe principalmente a antigüedad de la red, lo que genera fugas; la reducción del diámetro en las paredes de las tuberías debido a que las propiedades químicas

del agua favorecen la acumulación de sarro (carbonatos de calcio); y que en la actualidad la infraestructura opera por encima de su diseño teórico.

Red sanitaria. El sistema de red sanitario en el centro de población se conforma por 11 plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), casi todas en la zona centro y norte del área de estudio con un total de 8 unidades; de las cuales 6 fueron construidas en los años de 1993 a 2003. La zona hotelera de Cancún cuenta con al menos dos unidades para completar este sistema de red sanitario. Esta cantidad de plantas de tratamiento de aguas residuales del municipio de Benito Juárez permite el tratamiento de hasta el 73% del volumen de aguas negras generadas en la región.

En la zona hotelera de Cancún se tienen 10 zonas con cárcamos y estaciones de bombeo para dirigir las aguas residuales hacia las plantas de tratamiento ubicadas en esta zona turística. El resto del centro de población cuenta con 52 unidades. Los pozos de visita de colector se localizan en el área centro con un total de 24 unidades. Red de drenaje pluvial. Los centros de población en el municipio de Benito Juárez no cuentan con un sistema planificado de drenaje pluvial y una parte importante del desalojo se realiza a partir de 3,500 pozos de absorción. Estos pozos se han perforado por la necesidad de desalojar las aguas pluviales que originan encharcamientos en las vialidades; sin embargo, no en todas las colonias y delegaciones funcionan de manera correcta. Lo anterior debido a la falta de mantenimiento o por azolves que tienen su principal origen en los residuos sólidos domiciliarios que indebidamente se disponen en la vía pública.

En la zona hotelera de Cancún, el Boulevard Kukulcan cuenta con un sistema de alcantarillas que descarga las aguas pluviales hacia el cuerpo de agua lagunar del Sistema Lagunar Nichupté.
Energía Eléctrica. La energía eléctrica en México es manejada únicamente por la Comisión Federal de Electricidad, la cual genera, trasmite, distribuye y comercializa este servicio. Su infraestructura principal es con base en seis centrales generadoras; de las cuales dos se localizan en Benito Juárez en la ciudad de Cancún y tienen una capacidad de 102 Mw y 88 Mw. La zona de interés cuenta con red de distribución de energía eléctrica subterránea, en media y alta tensión, misma que corre por el derecho de vía del Boulevard Kukulcan. Alumbrado Público. Actualmente el municipio cuenta con más de 42 mil luminarias como parte del sistema de alumbrado público, con lo cual, se cubre casi un 90% de la demanda general. Se han implementado programas permanentes de mejoramiento, suministro, colocación y mantenimiento preventivo y correctivo de luminarias por todo el municipio, sin embargo, las zonas de rezago siguen siendo los asentamientos irregulares y algunas zonas suburbanas. La zona hotelera de Cancún tiene una cobertura de 100% en alumbrado público.

IV.2.1.5 PAISAJE

El **paisaje se define como la "extensión de terreno que se ve desde un sitio".** En el sentido de esta definición, podemos determinar tres componentes básicos del paisaje, como son: 1) el terreno o la cuenca visual; 2) su extensión; y 3) el punto de observación; entendiéndose como:

Cuenca visual: Superficie geográfica visible desde un punto concreto, o, dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto y constituye el componente fundamentalmente del paisaje, puesto que a partir de él se definen los otros dos componentes (extensión y punto de observación). Para el presente estudio se definió como cuenca visual el área del Sistema Ambiental Regional.

Extensión: Siendo que la zona que se definió como la cuenca visual del paisaje que atraviesa el Sistema Ambiental Regional a lo largo y a lo ancho, su extensión se determina como la misma del Sistema Ambiental Regional.

Punto de observación: Dada la cuenca visual del paisaje y con el objetivo de que maximice su extensión, se determina como punto de observación, imágenes satelitales georreferenciadas con el propósito de poder observar en forma clara, todas y cada una de las unidades que conforman el paisaje.

La caracterización del paisaje fue basada en tres aspectos importantes: visibilidad, calidad paisajística y fragilidad visual, entendiéndose cada una de ellas como:

Visibilidad: Conjunto de elementos del paisaje que pueden observarse desde un punto determinado o punto de observación, medible desde donde se perciben, cuanto se percibe y como se perciben.

Calidad paisajística: Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación y puntos de agua. La calidad visual del entorno inmediato, en el que se aprecian otros valores tales como: las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto, entre otros.

Fragilidad visual: Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad esta conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos (visibilidad y calidad paisajística). Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación y contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa y zonas singulares).

IV.2.1.5.1 ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL PAISAJE

La visibilidad o accesibilidad visual tiene relación directa con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y como estos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio.

El análisis de la visibilidad del paisaje se define como un análisis espacial del área de estudio, tomando en consideración sus formas, colores y vistas. Para dicho análisis, se consideraron puntos relevantes de observación.

Esta es la primera etapa de caracterización y valoración del paisaje con base en la visibilidad, y consiste básicamente en definir "Unidades de Paisaje (UP)", considerando una agregación ordenada y coherente de las partes elementales del entorno lo más homogénea posible, a través de la repetición de formas y en la combinación de algunos rasgos parecidos (no necesariamente idénticos) en un área determinada. Para identificar las UP se tomaron como punto de partida todos y cada uno de los elementos que integran el paisaje, a través de un inventario de los recursos presentes en la cuenca visual previamente definida; con base en los siguientes criterios:

Áreas de interés escénico: Se identificaron las zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas y colores) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.

Hitos visuales de interés: Se identificaron los elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual y que, por su dominancia en el marco escénico, adquiere significancia para el observador.

IV.2.1.5.2 ANÁLISIS DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

Para el estudio de la calidad visual del paisaje (calidad paisajística) se utilizó el método indirecto de Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la calidad visual comparada con una escala de referencia. En la siguiente tabla se presentan los criterios de valoración y puntuación aplicados en la valoración (BLM, 1980), con base en las unidades de paisaje definidas anteriormente.

TABLA 4.16 VALORACIÓN DEL PAISAJE

COMPONENTE	**CRITERIOS**		
MORFOLOGÍA VALOR: 1	Relieve con pendiente muy marcada (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, pendiente plana, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	**1**
VEGETACIÓN VALOR: 3	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución.	Cierta variedad, pero solo uno o dos tipos.	Escasa o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	**3**	1
AGUA VALOR: 3	Factor dominante del paisaje, limpia y clara, aguas cristalinas o espejos de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	**3**	1
VARIABILIDAD CROMÁTICA VALOR: 3	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	**3**	1

FONDO ESCÉNICO VALOR: 3 moderada	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	5	**3**	1
SINGULARIDAD Y RAREZA VALOR: 1	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	5	3	**1**
ACCIÓN ANTRÓPICA VALOR: 1	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	5	3	1

En la Tabla 4.17 se presenta de forma resumida, los resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual:

TABLA 4.17 RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DEL PAISAJE

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Morfología	1
Vegetación	3
Agua	3
Variabilidad cromática	3
Fondo escénico	3

Singularidad o rareza	1
Acción antrópica	5
TOTAL	**19**

TABLA 4.18 CLASE CORRESPONDIENTE A LA EVALUACIÓN DEL PAISAJE

CLASE	VALORACIÓN	PUNTAJE
A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.	de 22 a 35
B	**Áreas de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y textura, pero resultan similares a otros en la región estudiada y no son excepcionales.**	**de 8 a 21**
C	Áreas de calidad baja, con muy poca variedad en la forma, color y textura.	de 1 a 7

Al aplicar el Método BLM (1980), se obtuvo la calidad visual del paisaje sin el proyecto dentro de la Clase B, es decir, se trata de una zona de calidad media, que no presenta rasgos excepcionales y resultan similares en otras regiones.

IV.2.1.5.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Con base a la descripción y caracterización del Sistema Ambiental Regional antes expuesta, es posible integrar una síntesis objetiva y congruente del estado actual, conservación, deterioro y calidad del ambiente. Dicho análisis se desarrolla basándose en indicadores normativos, de diversidad, rareza, naturalidad, grado de aislamiento y calidad. Así como, la identificación de las zonas más vulnerables a los impactos ambientales, tales como ecosistemas frágiles o de alta biodiversidad (todos los humedales continentales y costeros), tipos de vegetación, áreas de distribución de especies amenazadas con alto nivel de endemismo o en peligro de extinción. En general, la mayor parte que contempla el Sistema Ambiental Regional se encuentra inmerso en la franja de la Zona Hotelera de Cancún.

La comunidad de manglar que era la que originalmente cubría la mayor parte del borde de la laguna Nichupté ha sido interrumpida y eliminada por causas antropogénicas, siendo paulatinamente sustituida por vegetación secundaria o inducida, así como ruderal.

Esta presión es provocada principalmente por el desarrollo turístico y económico de la región en los últimos 40 años, a tal grado que los paisajes naturales tanto terrestres como marinos han cambiado a escenarios totalmente urbanizados.

En síntesis, se puede concluir con la información descrita en el presente capítulo, que el Sistema Ambiental Regional corresponde a una zona con modificaciones de carácter antrópico en una gran extensión de su superficie, lo que resulta similar en el sitio donde se pretende ubicar el proyecto.

Muchas de las zonas con actividad humana dentro del Sistema Ambiental Regional se encuentran fragmentadas. En cuanto a las tendencias del Sistema Ambiental Regional, claramente se encamina hacia un incremento en el impacto de la actividad humana en la zona. La mancha urbana continúa extendiéndose, terminando poco a poco con los ecosistemas conservados que aún sobreviven. En la zona costera a la laguna continua con la construcción de nuevos desarrollos turísticos; este aspecto no es necesariamente negativo siempre y cuando se ubiquen las actividades acorde a la planeación que previamente la autoridad determine adecuada, ejemplo de esto es que la autoridad ha autorizado en los últimos años proyectos similares tanto en el Sistema Lagunar Nichupté como en la laguna Bojórquez, lo que indica que, aplicando las medidas apropiadas, se pueden mantener los procesos ecológicos aun con el desarrollo de actividades turísticas; lo cual este proyecto se dispone a conseguir mediante la aplicación de las acciones que se detallan en el Capítulo VI de este documento.

PROYECTO:
"LAGUNA PRIME"

CAPÍTULO V.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

ÍNDICE

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS..... 4
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS..... 6
V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS..... 8
V.4. IMPACTOS RESIDUALES Y ACUMULATIVOS..... 41
V.5. CONCLUSIONES..... 56

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

La **Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)** surge para la protección ambiental y fortalece la toma de decisiones para considerar la viabilidad de un proyecto. Es una herramienta preventiva que pretende evitar y/o minimizar los efectos ambientales producto de cualquier actividad humana sobre el medio natural, para la sociedad y los seres vivos gocen de una calidad ambiental acorde con su grado de desarrollo y con las circunstancias económicas y sociales con que cuenta.

Los impactos ambientales se producen cuando acciones o actividades producen una alteración favorable o desfavorable, en el medio o con alguno de los componentes del medio; es decir, se produce una alteración en el sistema ecológico. Para evaluar los impactos ambientales producidos se utilizan metodologías para identificar, predecir, cuantificar y valorar las alteraciones generadas por las acciones y/o actividades del proyecto en las diferentes etapas con la finalidad de conocer las variables físicas, químicas y biológicas; así como los factores socioeconómicos, culturales y paisajísticos que pudieran ser afectados y establecer medidas para atenuarlos o minimizar los impactos negativos.

La **EIA** es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente (SEMARNAT, 2018).

De acuerdo con lo **definido en la LGEEGPA**; la **Evaluación de Impacto Ambiental**: es el procedimiento a través del cual se autoriza la procedencia ambiental de proyectos específicos, así como las condiciones a que se sujetarán los mismos para la realización de las obras o actividades, públicas o privadas, 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; por lo que se desarrolla este capítulo.

Por otro lado, es un procedimiento de carácter preventivo, orientado a informar acerca de los efectos al ambiente que puedan generarse con las actividades a desarrollar. Es un elemento correctivo de los procesos de planificación y tiene como finalidad medular atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

Actualmente, en muchos países este procedimiento es considerado como parte de las tareas de planeación, superando la concepción obsoleta

que le asignó un papel posterior o casi último en el procedimiento de gestión de un proyecto que se cumplía como un simple trámite tendiente a cumplir las exigencias administrativas de la autoridad después de que se había tomado las decisiones clave de la actividad o del proyecto que se pretendía llevarse a la práctica. El objeto inmediato se presenta con un orden lógico, de forma objetiva y fácilmente comprensible, de forma tal que los evaluadores que analicen este documento, encargado de sustentar la decisión de la autoridad, determinen la conveniencia del proyecto y se ponga en operación. Además de identificar, prevenir e interpretar los efectos que este proyecto puede tener en el ambiente, un objetivo fundamental es definir y proponer la adopción de un conjunto de medidas de mitigación que permitan atenuarlos, compensarlos para finalmente, y con base en una autoevaluación integral del siguiente proyecto, realizar un balance impacto desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes.

En este contexto de la intervención propuesta en esta MIA-R se analizan los impactos ambientales que puedan causar las diferentes etapas del proyecto.

Esta valoración del impacto ambiental, parte de la obtención de información que permite identificar, describir y minimizar los impactos ambientales que podrían ocurrir por lo procesos del proyecto **"Laguna Prime".**

Se describe a lo largo de este apartado la metodología utilizada para su determinación y estimación en el entendido de que los resultados y el análisis de estos son definidos cuantitativa y cualitativamente, de manera que se demuestra con los preceptos normativos de excepcionalidad establecidos en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; sin embargo, los elementos ambientales son difíciles de valorar, para unas personas, pueden ser de un valor incalculable, mientras que para otras no valen nada debido a que, son muy abundantes y no hay que pagar normalmente por ellos, porque no se les asigna un valor.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Previamente se realizó un Diagnóstico Ambiental donde se analizaron los medios bióticos y abióticos; así como, las características sociales y económicas del área donde se desarrollará el proyecto; en conjunto con esta información para evaluar los impactos ambientales derivados de las actividades del proyecto **"Laguna Prime"**, se utilizará el Método Conesa Fernández- Vitóra (1995) que plantea la obtención de valores de impacto a partir de la valoración cualitativa

y cuantitativa, es un método global y sistemático que a su vez aplica los principios y técnicas de los métodos más efectivos de identificación y evaluación de impactos como conceptos y Matriz de Leopold, el principio de valoración cuantitativa basado en la ponderación de los factores ambientales y la homogenización de los efectos a un mismo sistema de medida y el principio de la cuantificación que permite no solamente cuantificar la magnitud de los impactos, si no que permite realizar de manera conveniente su agregación por componente, factor y finalmente la obtención de valores de impacto globales. Para la identificación y evaluación de los impactos se tomarán en cuenta las **Etapas de Preparación, Construcción y Operación del Sitio.**

De acuerdo con lo definido por Von Schiller et al (2003), los indicadores de impacto ambiental son una herramienta imprescindible para la política y gestión medioambiental, donde la sociedad exige una respuesta eficaz frente a la degradación creciente del ambiente.

Desde este punto de vista, los indicadores ambientales surgen con el fin de incorporar los criterios ambientales en la toma de decisiones, intentando dotarles de la misma categoría y valor que otros criterios, hasta ahora utilizados. Los autores antes referidos definen como indicador ambiental a "**la variable o suma de variables que proporcionan una información sintética sobre un fenómeno ambiental complejo, y permite conocer y evaluar el estado y la variación de la calidad ambiental**", el cual debe cumplir los criterios de: validez científica, disponibilidad y fiabilidad de datos, representatividad, sensibilidad a cambios, sencillez, relevancia y utilidad, comparabilidad y razonable relación costo/beneficio.

Los indicadores ambientales tienen como principal característica que representan intentos para reducir la complejidad, evitar mediciones demasiado complicadas y seleccionar métodos simples, que, sin embargo, pueden conducir a una representación satisfactoria de una relación compleja (Müller y Lenz, 2006).

Desde el punto de vista de la evaluación, estos sirven para determinar la situación y presiones a las que está sometido el ambiente, permiten el desarrollo de medidas y prioridades, y la identificación de alternativas y aspectos críticos. Asimismo, sirven para evaluar los efectos de las medidas ambientales aplicadas con el fin de prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales generados por la ejecución de una obra y/o actividad.

Para la identificación de los impactos se generó una matriz de interacciones basada en la Matriz Tipo Leopold (1971), la cual permitió evaluar los posibles impactos que se pudiesen presentar a consecuencia de la elaboración del proyecto. Con esta matriz, se relacionaron los impactos con las acciones de la Etapa de

Preparación, Construcción y Operación, además de proporcionar información sobre los aspectos técnicos de la predicción de los impactos y sobre los medios para evaluar y comparar los impactos de las alternativas. Para ello, se establecieron los indicadores de impacto e identifican las variables ambientales y sus respectivos componentes, no omitiendo el identificar los elementos socioeconómicos que pudieran ser afectados de manera positiva.

V.1.1.1 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES QUE IMPACTARÁN AL AMBIENTE

Las siguientes actividades se identificaron como posibles agentes de que causarán cambios en el Sistema Ambiental Regional son:

TABLA 5.1 ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE SE PREVÉN GENEREN IMPACTO EN EL AMBIENTE

ACTIVIDADES		
PREPARACIÓN DEL SITIO	**CONSTRUCCIÓN DEL SITIO**	**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**
- Ejecución de Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna - Cercado - Trazo y nivelación	- Programas Ambientales y medidas - Cimentación - Estructura - Muros - Fachadas - Proyecto interior - Equipamiento - Mobiliario - Acabados	- Mantenimientos periódicos - Contratación del personal - Generación de residuos

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

La caracterización de los impactos implica identificar, evaluar, valorar y jerarquizar los impactos ambientales positivos, negativos o nulos que se generan en el medio que se desarrollan los proyectos. Puede ser de tipo cualitativo o cuantitativo según el impacto, la metodología usada y la información disponible.

Para caracterizar los impactos, se identificaron indicadores para ver, según la SEMARNAT (2002), una definición genéricamente utilizada del concepto **"indicador"** establece que éste es **"un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987)"**. Para analizar los impactos del proyecto se buscaron indicadores que fueran:

- **Representativos:** Se refiere al grado de información que posee el indicador respecto al impacto global de la obra.

- **Relevantes:** Se refiere a que la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyentes:** Se refiere a que no exista superposición con otros indicadores.
- **Cuantificables:** Se refiere a que sea posible medirlo en términos cuantitativos para estimar la magnitud del impacto.
- **De fácil identificación:** Se refiere a que su definición sea clara y concisa.

En este apartado se identificarán y se caracterizarán los componentes o factores ambientales involucrados a sufrir efectos positivos o negativos por el desarrollo del proyecto. Dicha identificación fue a partir de aplicar las interrelaciones existentes entre las acciones que son causa del impacto y los factores que reciben el impacto. Por otra parte, los impactos ambientales y las medidas de mitigación se explican según las acciones que se desarrollan en el proyecto. Para la identificación de los impactos ambientales que se generarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utilizará la técnica de interacciones matriciales. En este método, la matriz de interacciones de integrará identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto.

V.2.1 INDICADORES DE IMPACTO Y DE CAMBIO CLIMÁTICO

En lo siguiente se presentan los indicadores que reflejan impactos significativos, considerando las características y cualidades de los sistemas ambientales puntual y local. Dentro de cada uno de estos indicadores se consideraron las principales actividades y acciones que pudieran afectar dichos sistemas, para calificar e identificar adecuadamente el efecto del desarrollo del proyecto en los mismos.

Cada uno de estos elementos del ecosistema permitirá identificar la intensidad del cambio provocado por los impactos determinados por el proyecto. Los indicadores variarán según la Etapa del Proyecto, selección del sitio y a las características particulares del proyecto. Los indicadores que aquí se presentan son pensados en las características propias del proyecto y reflejo de un ejercicio de proyección de las diferentes actividades, así como la experiencia adquirida en proyectos sobre este tipo de terrenos. Las actividades del proyecto en sus diferentes etapas son presentadas en matrices simples donde se identifican las interacciones entre proyecto, medio ambiente y los impactos ambientales que ocasionaría la ejecución del proyecto; esto se denomina lista de revisión.

En la tabla 5.2 se presenta el listado de indicadores ambientales y su afectación considerando las etapas de: **Preparación del Sitio (PS), Construcción (C) y Operación (O):**

TABLA 5.2 INDICADORES AMBIENTALES EN LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	PS	C	O
ABIÓTICO	SUELO	Perdida del suelo (capa vegetal y mineral)	■		
		Erosión hidrológica	■		
		Permeabilidad de suelo	■	■	
		Contaminación de suelo con residuos sólidos, líquidos o lixiviados peligrosos	■	■	
	ATMÓSFERA	Suspensión de partículas en el aire	■	■	
		Generación de ruido	■	■	
	CLIMA	Aumento de temperatura/modificación de microclima	■		
		Disminución humedad	■		
	AGUA	Consumo de agua	■	■	■
		Producción de aguas residuales	■	■	■
	PAISAJE	Fragmentación y cambio en la cuenca visual	■		
BIÓTICO	FLORA	Especies NOM-059-SEMARNAT-2010	■		■
		Perdida de biodiversidad	■		■
	FAUNA	Especies NOM-059-SEMARNAT-2010	■		
		Pérdida de biodiversidad	■		
SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN Y ECONOMÍA	Generación de empleos	■	■	■

V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

V.3.1 VALORACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL

Una vez definidos los indicadores de impacto, a continuación, se presenta la **Matriz de Cribado o Matriz de Causa- Efecto** propuesta para la evaluación de los impactos ambientales. En dicha matriz se establecerán las interacciones acción- factor ambiental, en donde las acciones se incluirán en las columnas, en tanto que los factores ambientales se desglosarán por filas; en este sentido, cuando una acción afecte uno o varios factores ambientales se desglosarán por filas; en este sentido, cuando una acción afecte uno o varios factores ambientales, se marcará la celda común a ambas con una "X". Cabe mencionar que, en esta etapa de la evaluación de los impactos, la valoración de estos es de tipo cualitativa, y servirá de base para establecer la valoración a nivel cuantitativo.

TABLA 5.3 MATRIZ DE CRIBADO PARA EL PROYECTO **"LAGUNA PRIME"**

PROYECTO "LAGUNA PRIME"																	
ACTIVIDAD/ACCIÓN		**PREPARACION DE SITIO**				**CONSTRUCCION**								**OPERACIÓN**			**TOTAL**
		PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA Y FAUNA	**CERCADO**	**TRAZO**	**NIVELACIÓN**	**CIMENTACIÓN**	**ESTRUCTURA**	**MUROS**	**FACHADAS**	**PROYECTO INTERIOR**	**EQUIPAMIENTO**	**MOBILIARIO**	**ACABADOS**	**MANTENIMIENTOS PERIODICOS**	**CONTRATACIÓN DEL PERSONAL**	**GENERACIÓN DE RESIDUOS**	
COMPONENTE DEL MEDIO		**INTERACCIONES**															
ELEMENTO	**INDICADOR**																
SUELO	Perdida del suelo (capa vegetal y mineral)	■		■	■	■											**4**
	Erosión hidrológica	■		■	■	■											**4**
	Permeabilidad de suelo	■		■	■	■											**4**
	Contaminación de suelo con residuos sólidos o lixiviados peligrosos.		■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	**13**

ATMÓSFERA	Suspensión de partículas en el aire																**13**
	Generación de ruido																**14**
CLIMA	Aumento de temperatura/ Modificación de microclima																**2**
	Disminución humedad																**6**
AGUA	Consumos de agua																**10**
	Producción de aguas residuales																**13**
PAISAJE	Fragmentación y cambio en la cuenca visual																**14**
FLORA	Especies NOM-059-SEMARNAT-2010																**9**
	Pérdida de biodiversidad																**9**
FAUNA	Especies NOM-059-SEMARNAT-2010																**9**
	Pérdida de biodiversidad																**9**
POBLACIÓN Y ECONOMÍA	Generación de empleos																**15**
TOTAL		**8**	**9**	**13**	**15**	**16**	**6**	**12**	**12**	**12**	**12**	**5**	**7**	**7**	**7**	**7**	**148**

Se generaron **148** interacciones entre los indicadores ambientales y las actividades que se desarrollarán en el proyecto. **Los factores ambientales con más interacciones son: Atmósfera (18.24 %) y Suelo (16.89%).** Mientras que tomando como referencia **a las Etapas del proyecto se visualiza que la Construcción del Sitio presenta la mayor cantidad de interacciones (55.40%)** además de tener más actividades contempladas; lo cual evidencia que durante esta etapa será en la que más cuidado se deberá tener para evitar desequilibrios ecológicos y en la cual se gestionarán las medidas preventivas, de compensación y mitigación correspondientes.

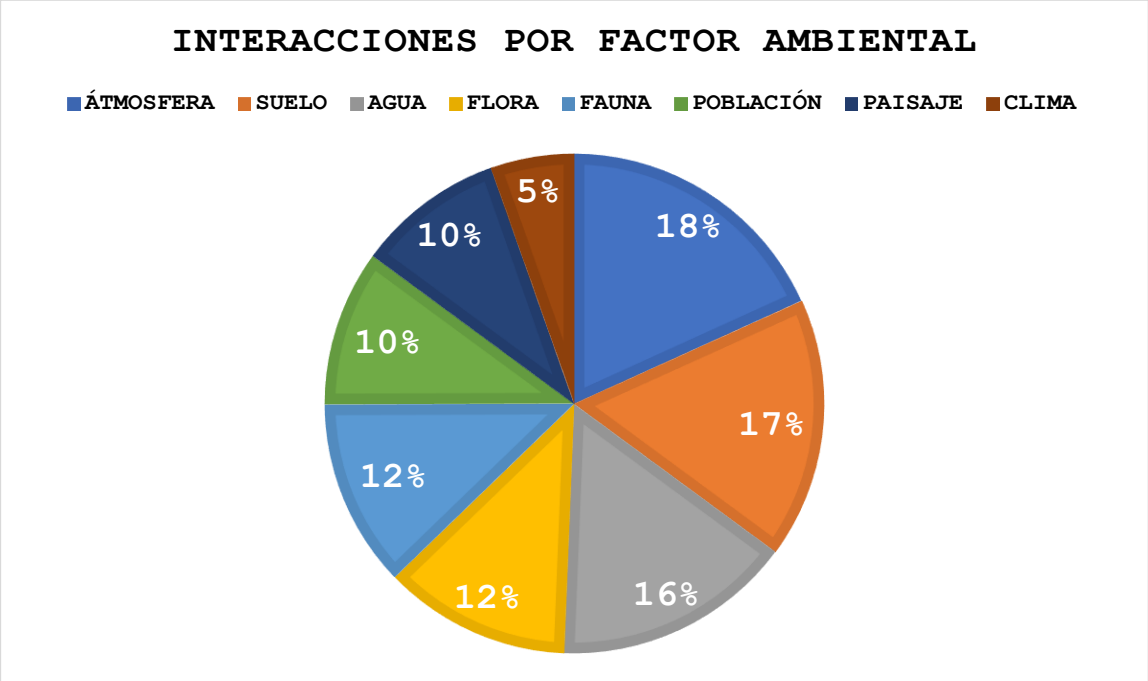


FIGURA 5.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL PORCENTAJE DE INTERACCIONES OCURRIDAS TOMANDO COMO REFERENCIA EL FACTOR AMBIENTAL

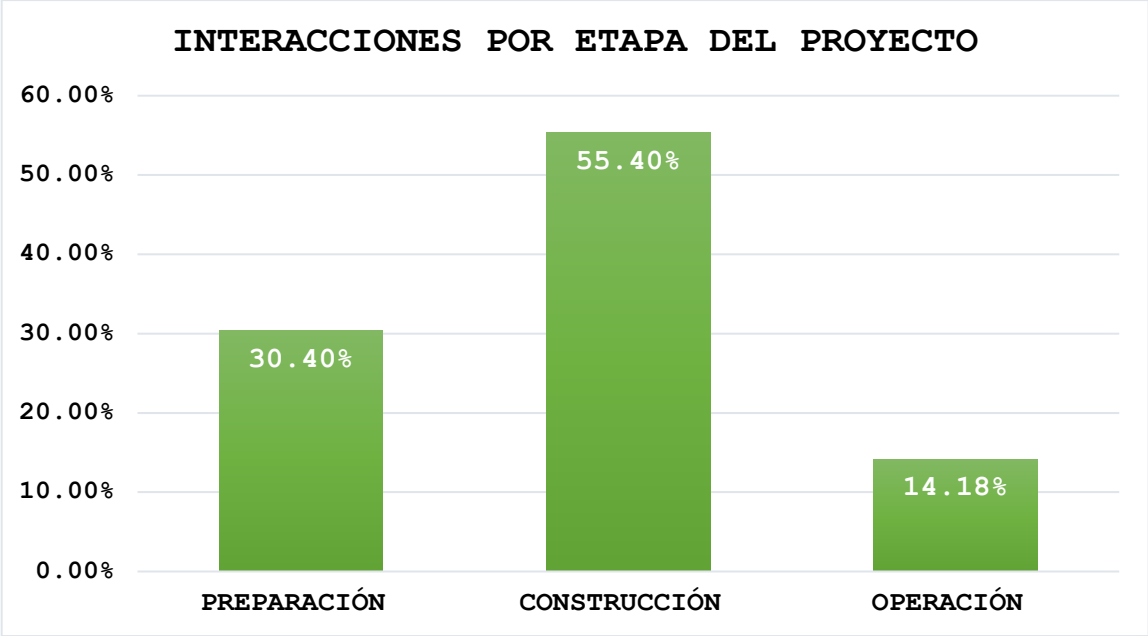


FIGURA 5.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL PORCENTAJE DE INTERACCIONES OCURRIDAS TOMANDO COMO REFERENCIA LA ETAPA DEL PROYECTO

V.3.2 VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL

Una vez identificados los impactos se realiza una valoración de la importancia del impacto en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración generada como de la caracterización del efecto, que corresponde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo correspondientes a 11 características a evaluar, como a continuación se presenta:

Signo: El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que, se incluye un tercer valor (x) que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Intensidad: Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprometida entre 1 y 12.

Extensión: Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto. La escala de valoración para esta característica es de 1 y 8, en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntal y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.

Esta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste sea el caso y además se trate de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, se deberá buscar otra alternativa a la actividad.

Momento: El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo; asignándole en ambos casos un valor de 4. Si el periodo de tiempo va de 1 a 5 años, medio plazo, se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1, largo plazo, si ocurriese alguna circunstancia que hiciera crítico el momento del impacto, se le atribuye un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

Persistencia: Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas. Sí la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, se considera que la acción es permanente y debe calificarse con un valor de 4.

Reversibilidad: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez que deja de actuar sobre el medio. Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al corto plazo se le asigna un valor de 1, si es medio plazo, 2 y si el efecto es irreversible 4.

Recuperabilidad: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana. Sí el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 o 2, según sea de manera inmediata o a medio plazo; si lo es parcialmente el efecto es mitigable y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. Sí el efecto es irrecuperable, pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias entonces el valor es 4.

Sinergia: Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se esperaría de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente

y no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma un valor de 1; si se presenta un sinergismo moderado 2 y su es altamente sinérgico 4.

Acumulación: Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada a la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.

Efecto: Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, es decir la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor de 4. En el caso que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica como 1.

Periodicidad: 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 irregular), o contante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

TABLA 5.4 CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

No.	CRITERIO	ATRIBUTOS
1	Signo	Positivo/Negativo/Nulo
2	Intensidad (I)	Baja/Media/Alta/Muy alta/Destrucción total
3	Extensión (Ex)	Puntual/Parcial/Extenso/Total/Critica
4	Momento (MO)	Largo plazo/Medio plazo/Inmediato/Crítico
5	Persistencia (PE)	Fugaz/Temporal/Permanente
6	Reversibilidad (RV)	Corto plazo/Medio plazo/Irreversible
7	Sinergia (SI)	Sin sinergismo/Sinérgico/Muy sinérgico
8	Acumulación (AC)	Simple/Acumulativo
9	Efecto (EF)	Indirecto (secundario)/Directo
10	Periodicidad (PR)	Irregular, aperiódico y discontinuo/Periódico/Continuo
11	Recuperabilidad (Mc)	Recuperable de manera inmediata/Recuperable a medio plazo/Mitigable/Irrecuperable

V.3.2.1 ASIGNACIÓN DE RANGOS PARA LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

De manera previa a la valoración cuantitativa de los impactos ambientales a través del algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1980), a continuación, se procede a la asignación de rangos para los criterios de valoración por cada uno de sus atributos, según corresponda, a fin de poder obtener un valor de ponderación para los impactos asociados a las distintas etapas del proyecto (ver tabla siguiente).

TABLA 5.5 RANGO PARA LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

CRITERIO	RANGO	VALOR
Signo	Positivo	+
	Negativo	-
Intensidad (I)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Destrucción total	12
Extensión (EX)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8
	Critica	12
Momento (MO)	Largo plazo	1
	Medio plazo	2
	Inmediato	4
	Critico	8
Persistencia (PE)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
	Medio plazo	2
	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Simple	1
	Acumulativo	2
Efecto (EF)	Indirecto (secundario)	1
	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular, aperiódico y discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4

Recuperabilidad (MC)	Recuperable de manera inmediata	1
	Recuperable a medio plazo	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8

El método de Conesa Fernández Vítora expresa la importancia (I) del impacto a través de la siguiente expresión matemática:

$$\boldsymbol{I} = \pm\ (\mathbf{3}\ \boldsymbol{I} + \mathbf{2}\ \boldsymbol{EX} + \boldsymbol{MO} + \boldsymbol{PE} + \boldsymbol{RV} + \boldsymbol{SI} + \boldsymbol{AC} + \boldsymbol{EF} + \boldsymbol{PR} + \boldsymbol{MC})$$

Los valores de Importancia del Impacto varían entre 13 y 98, se clasifica como se muestra a continuación:

TABLA 5.6 VALORES DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS

IMPACTO	VALOR
Irrelevante (o compatible)	Menor a 25
Moderado	Entre 25 y 50
Severos	Entre 50 y 75
Críticos	Mayor de 75

De acuerdo con la clasificación anterior se conceptualiza el efecto según las escalas de niveles de impacto:

- **Irrelevante o compatible:** Bajo impacto cuya recuperación es inmediata tras detener las actividades. No es necesario realizar medidas preventivas o de mitigación.
- **Moderado:** La recuperación de las condiciones originales no requiere medidas preventivas o de mitigación intensivas. La restauración de las condiciones ambientales requiere cierto tiempo.
- **Severo:** La magnitud del impacto requiere medidas de mitigación para la recuperación de las condiciones originales del medio, además de necesitar un tiempo prolongado para su restauración.
- **Critico:** La magnitud del impacto es mayor al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de las condiciones ambientales sin recuperación incluso con las medidas preventivas y de mitigación.

V.3.2.2 RESULTADOS DE LA VALORACIÓN CUANTITATIVA

Una vez detalla la información se procede a valorar la importancia de los impactos identificados para el proyecto **"Laguna Prime"** tomando en cuenta el componente o factor ambiental afectado y la actividad del proyecto que ocasiona.

A continuación, se califica el valor y descripción de los impactos en el proyecto:

TABLA 5.7 DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO SUELO

ELEMENTO: SUELO
INDICADORES: PÉRDIDA DE SUELO, EROSIÓN HIDROLÓGICA, PERMEABILIDAD Y CONTAMINACIÓN DEL RECURSO.
El suelo una capa delgada que se ha formado muy lentamente, a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento. Los plantas y animales que crecen y mueren dentro y sobre el suelo son descompuestos por los microorganismos, transformados en materia orgánica y mezclados con el suelo (INECC, 2018). Cuando alcanza un estado de madurez y equilibrio puede permanecer de forma dinámica en dicho estado mucho tiempo. Sin embargo, ese equilibrio puede romperse fácilmente por acción fundamentalmente antrópica. La contaminación del suelo se debe principalmente, a una degradación química, y por tanto es un proceso que conlleva la pérdida de la productividad, esto sucede cuando el suelo recibe sustancias tóxicas en concentraciones que superan su capacidad natural de autodepuración. Asimismo, la degradación del suelo se refiere a los procesos inducidos por la sociedad que disminuyen la capacidad actual y futura del suelo para sostener la vida humana. El proyecto ocasionará la pérdida del recurso y la modificación a un estado no natural una vez que se inicien las actividades de la Etapa de preparación del sitio. Las principales actividades del proyecto que producirán afectaciones negativas al elemento suelo son: **Trazo y nivelación, cimentación y trabajos de construcción, conglomeración de personal, generación de RSU, contratación de personal:** Se prevé problemas con la generación y posible contaminación del suelo por la presencia de trabajadores durante las actividades. Dado el movimiento de tierra del suelo, el trazo, la cimentación y el desplante arquitectónico se perderá área permeable y cantidad de suelo. **-Actividades de la Operación del proyecto:** Se prevé que sea posible la generación de RSU por la presencia de turistas nacionales como extranjeros y trabajadores. Sin embargo, se debe contemplar que, en estas actividades, así como en las otras se aplicarán diferentes medidas de prevención, mitigación y compensación que disminuirán o erradicarán los impactos. Las principales actividades del proyecto que producirán afectaciones positivas al elemento suelo son:

-Jardinería: Incluye las actividades de restauración y mantenimiento de las áreas verdes y zonas ajardinadas. Esto generará un impacto positivo al suelo mejorando sus características físico, químicas y biológicas, así como la biodiversidad del sitio.

TABLA 5.8 VALORACIÓN IMPACTO: EROSIÓN HIDROLÓGICA Y PERMEABILIDAD DEL SUELO

IMPACTO:	Erosión hidrológica y permeabilidad del suelo		
ETAPAS EN LAS QUE SE PRESENTA:	Preparación del sitio y Construcción		
CRITERIO	**RANGO**	**OBSERVACIONES**	**VALOR**
Signo	Negativo	El impacto ocasionará erosión hidrológica por la pérdida del suelo y de la vegetación.	-
Intensidad	Media	Se prevé que la intensidad sea media, ya que, si bien la zona donde se pretende desarrollar el proyecto quedará desprovista de la cubierta vegetal y puede provocar erosión, se realizarán actividades de jardinería dentro de las áreas verdes y zonas ajardinadas del proyecto que se tienen contempladas. Finalmente, se prevé restaurar e incrementar los servicios ambientales de la zona ajardinada.	2
Extensión	Puntual	La zona de afectación del proyecto corresponderá únicamente a 1,117.52 m^2.	1
Momento	Largo plazo	El despalme se limitará únicamente a la duración de las etapas del proyecto.	1
Persistencia	Permanente	Las zonas afectadas por la erosión hidrológica serán permanentes hasta la vida útil del proyecto.	4

Reversibilidad	Medio plazo	El desplante del proyecto que corresponde a 1,117.52 m^2 en caso de dar término al proyecto se podrá revertir.	2
Sinergia	Sin sinergia	No se prevé sea sinérgico con otros impactos.	1
Acumulación	simple	No se considera que el impacto sea acumulativo.	1
Efecto	Directo	La generación de erosión hidrológica ocurrirá durante la Etapa de Preparación del sitio, por lo que se relaciona en forma directa con esta etapa del proyecto.	4
Periodicidad	Continuo	El despalme de la vegetación y suelo que será removido, por lo que el impacto se manifestará en forma continua a lo largo de toda la vida útil del proyecto.	4
Recuperabilidad	Mitigable	Se mitigará el impacto con la implementación de medidas preventivas y de mitigación.	4
I=			**-29**
IMPORTANCIA DEL IMPACTO:			**MODERADO**

I= - 3 (2) + 2(1) + 1 + 4 + 2 + 1 + 1 + 4 + 4 + 4

I= -29

TABLA 5.9 VALORACIÓN IMPACTO: CONTAMINACIÓN DEL SUELO

IMPACTO:	Contaminación del suelo		
ETAPAS EN LAS QUE SE PRESENTA:	Preparación del sitio y Construcción		
CRITERIO	**RANGO**	**OBSERVACIONES**	**VALOR**
Signo	Negativo	El impacto ocasiona la contaminación de los recursos naturales no	-

		sujetos a su aprovechamiento.	
Intensidad	Baja	La contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados.	1
Extensión	Parcial	Considerando que factores externos como el viento, pueden modificar y extender los residuos sí estos no son contenidos, se prevé la extensión sea parcial.	2
Momento	Largo plazo	Se generará residuos a lo largo de las Etapas de Preparación y Construcción del proyecto.	1
Persistencia	Permanente	Un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios) o por las condiciones climáticas.	4
Reversibilidad	Corto plazo	Considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración.	1
Sinergia	Sin sinergia	No se prevé sea sinérgico con otros impactos.	1
Acumulación	Simple	No se considera que el impacto sea acumulativo.	1

Efecto	Indirecto	Los trabajos proyectados no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen.	1
Periodicidad	Irregular, aperiódico, y discontinuo	La contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo.	1
Recuperabilidad	Mitigable	Debido a que se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto se manifieste.	4
I=			**-21**
IMPORTANCIA DEL IMPACTO:			**IRRELEVANTE**

I= $-3(1)+2(2)+1+4+1+1+1+1+1+4$

I= -21

TABLA 5.10 DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO ATMÓSFERA

ELEMENTO: ATMÓSFERA
INDICADORES: SUSPENSIÓN DE PARTÍCULAS EN EL AIRE Y GENERACIÓN DE RUIDO
La contaminación atmosférica es la presencia de sustancias en una cantidad que implique molestias o riesgo para la salud de las personas o seres vivos. El desarrollo de una construcción generará emisiones como los gases de los escapes de vehículos y maquinaría, además del polvo durante las Etapa de Preparación y Construcción que conlleva a la suspensión de partículas y su depósito en la vegetación provocando obstrucción en las estomas, reducción de la fotosíntesis y por ende la disminución del crecimiento. Dado que el desarrollo del proyecto se contempla en forma gradual con horarios de jornadas laborales, los sedimentos generados serán reducidos. La manifestación del impacto de contaminación atmosférica transcurrirá una vez que empiecen las actividades; sin embargo, las partículas generadas al tener un periodo corto de duración cesarán una vez que hayan parado las actividades o precipiten por la acción de la lluvia. No obstante, se tomarán medidas preventivas y de mitigación que consistirán en el cuidado de transporte de material y el uso de lonas a fin de disminuir lo más posible la dispersión de partículas. De igual forma se realizará monitoreos a la vegetación circundante para detectar cualquier problema posible a presentarse por la acumulación del

polvo por medio del **Programa de Vigilancia Ambiental** previamente propuesto.

Por otra parte, los altos niveles de ruido provocan el ahuyentamiento de fauna, y problemas para la salud humana originada por las obras derivadas de la Etapa de Preparación y Construcción del sitio, esto se podría reducir con platicas informativas para concientizar a los trabajadores sobre los problemas que producen.

En la etapa de operación se generará emisiones por las actividades musicales y del sistema de audio; sin embargo, se prevé la colocación de elementos de aislamiento para disminuir la afectación a la fauna.

Las principales actividades del proyecto que producirán afectaciones negativas al elemento ATMÓSFERA son:

-Movimiento de tierras, cimentación.
-Trabajos de construcción: estructura, fachadas e instalaciones
-Conglomeración de personas, generación de RSU, presencia de turistas tanto nacionales como extranjeros, generación de RSU en operación.

Las principales actividades del proyecto que producirán afectaciones positivas al elemento ATMÓSFERA son:

-Limpieza del sitio

TABLA 5.11 VALORACIÓN IMPACTO: SUSPENSIÓN DE PARTÍCULAS EN EL AIRE

IMPACTO:	Suspensión de partículas en el aire		
ETAPAS EN LAS QUE SE PRESENTA:	Preparación del sitio y Construcción		
CRITERIO	**RANGO**	**OBSERVACIONES**	**VALOR**
Signo	Negativo	Se ocasionará la alteración del factor ambiental.	-
Intensidad	Media	Las construcciones dejan material pétreo fino y suelto, que se dispersa por la acción del viento.	2
Extensión	Parcial	Las emisiones se dispersarán más allá del sitio del proyecto.	2

Momento	Mediano plazo	Las emisiones ocurrirán inmediatamente al inicio de las construcciones y solo se presentarán un periodo mediano.	2
Persistencia	Fugaz	La alteración será transitoria, regresando rápidamente a su condición original, debido a la acción de los vientos en la zona.	1
Reversibilidad	Corto plazo	Al suspender las actividades las condiciones vuelven a su estado original.	1
Sinergia	Sin sinergia	No se prevé sea sinérgico con otros impactos.	1
Acumulación	simple	No se considera que el impacto sea acumulativo.	1
Efecto	Directo	Las emisiones se darán de manera directa por las actividades del proyecto.	4
Periodicidad	Irregular, aperiódico, y discontinuo	Las actividades que potencialmente pueden generar emisiones se llevarán a cabo en periodos cortos de esta etapa.	1
Recuperabilidad	Mitigable	Pueden aplicarse medidas específicas para evitar que el impacto se presente.	4
I=			**-25**
IMPORTANCIA DEL IMPACTO:			**MODERADO**

I= $-3(2)+2(2)+2+1+1+1+1+4+1+4$

I= -25

TABLA 5.12 VALORACIÓN IMPACTO: GENERACIÓN DE RUIDO

IMPACTO:	Generación de ruido		
ETAPAS EN LAS QUE SE PRESENTA:		Preparación del sitio, Construcción y Operación	
CRITERIO	**RANGO**	**OBSERVACIONES**	**VALOR**
Signo	Negativo	Se ocasionará la alteración del factor ambiental.	-
Intensidad	Baja	Se establecerán horarios de trabajo diurnos, que permitan disminuir el ruido, así como se verificará la maquinaría y equipo para no generar ruidos adicionales a los contemplados.	1
Extensión	Parcial	Las emisiones se dispersarán más allá del sitio del proyecto.	2
Momento	Mediano plazo	Las emisiones ocurrirán inmediatamente al inicio de las construcciones y solo se presentarán un periodo mediano.	2
Persistencia	Fugaz	La alteración será transitoria, regresando rápidamente a su condición original, debido a la acción de los vientos en la zona.	1
Reversibilidad	Corto plazo	Al suspender las actividades las condiciones vuelven a su estado original.	1
Sinergia	Sin sinergia	No se prevé sea sinérgico con otros impactos.	1
Acumulación	simple	No se considera que el impacto sea acumulativo.	1
Efecto	Indirecto	El ruido podrá afectar a predios colindantes.	1
Periodicidad	Irregular, aperiódico, y discontinuo	Las actividades que potencialmente pueden generar ruido se llevarán a cabo en periodos cortos de esta etapa.	1

Recuperabilidad	Mitigable	Pueden aplicarse medidas específicas para evitar que el impacto se presente.	4
I=			**-19**
IMPORTANCIA DEL IMPACTO:			**IRRELEVANTE**

I= - 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4

I= -19

TABLA 5.13 DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO CLIMA

ELEMENTO: CLIMA
INDICADORES: AUMENTO DE TEMPERATURA/MODIFICACIÓN MICROCLIMA Y DISMINUCIÓN DE HUMEDAD
El clima terrestre es producto de la interacción entre la atmósfera, los océanos, las capas de hielo y nieve, los continentes y, muy importante la ida en el planeta (Conde 2006). Tradicionalmente, se ha conocido el clima y el tiempo atmosférico a través del estudio de las variables que los afectan de manera más directa, como son la temperatura atmosférica, el viento que se encuentra cerca de la superficie de la Tierra, las precipitaciones en sus distintas formas (lluvia, nieve, granizo), humedad, tipo y cantidad de nubes, y la radiación solar. Estas variables son observadas cada hora por una gran cantidad de estaciones climatológicas y meteorológicas alrededor del mundo; y generalmente la información se expresa por medio de mapas que permiten mostrar la evolución temporal y la distribución espacial del estado atmosférico (INECC, 2018). La temperatura es una magnitud física que indica la energía interna de un cuerpo, de un objeto o del medio ambiente en general, medida por un termómetro. La temperatura elevada reduce la humedad relativa, en tanto que las temperaturas bajas la aumentan, por esta razón se produce más precipitación conforme aumenta la temperatura en la montaña, en donde las corrientes de aire ascendentes cargadas de vapor se enfrían, produciendo condensaciones. La humedad: es el agua que existe en el aire en forma de vapor. Representa uno de los factores ecológicos más importantes. Los climas secos no son pobres en humedad, sino que las altas temperaturas hacen que las moléculas de agua se pierdan, lo que determina la humedad relativa expresada en porcentaje de vapor de agua existente; mientras más baja sea la humedad relativa, más transpiración se producirá en las hijas y más agua se evaporará del suelo. El fenómeno de la transpiración vegetal proporciona humedad atmosférica; desde el momento en que la vegetación elimina vapor de agua, la humedad relativa es mayor en la cubierta vegetal que en un suelo desnudo y seco.

Las principales actividades del proyecto que producirán afectaciones negativas al elemento CLIMA son:

- **Cimentación, trabajos de construcción, conglomeración de personal en el sitio y operación del sitio:**

Como previamente ha sido mencionado el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto prevé que genere cambios de leves a moderados en el cambio del microclima y humedad en el sitio.

TABLA 5.14 VALORACIÓN IMPACTO: MODIFICACIÓN DEL MICROCLIMA DE LOS PREDIOS: AUMENTO TEMPERATURA Y DISMINUCIÓN DE HUMEDAD

IMPACTO:	Modificación del microclima de los predios: aumento temperatura y disminución de humedad		
ETAPAS EN LAS QUE SE PRESENTA:		Preparación del sitio, construcción y operación	
CRITERIO	**RANGO**	**OBSERVACIONES**	**VALOR**
Signo	Negativo	El impacto de la remoción del suelo provocará el cambio en microclima del predio donde se pretende desarrollar el proyecto.	-
Intensidad	Baja	Se considera de intensidad baja, dado que solo se realizarán actividades relacionadas con despalme de vegetación en una superficie de 1,117.52 m^2 que corresponde la Zona Federal Marítimo Terrestre de la Laguna, por lo que no se alterará en su totalidad al microclima, temperatura, y cambio en la humedad, puesto que se conservará la vegetación que se encuentra en el sitio dentro de las zonas ajardinadas y en su momento se incrementará la densidad y biodiversidad de la vegetación, lo cual se prevé regule nuevamente las condiciones del elemento clima o microclima del sitio.	1

Extensión	Puntual	Se limitarán los cambios única y exclusivamente al predio.	1
Momento	Mediano plazo	El cambio del microclima será considera se restablecerá a mejores condiciones una vez se realice el mantenimiento de zonas ajardinadas y áreas verdes.	2
Persistencia	Temporal	La alteración será temporal, ya que como se mencionó una vez se de mantenimiento a las áreas verdes y zonas ajardinadas con especies nativas se recuperará parte del microclima.	2
Reversibilidad	Medio plazo		2
Sinergia	Sin sinergia	No se prevé sea sinérgico con otros impactos.	1
Acumulación	simple	No se considera que el impacto sea acumulativo.	1
Efecto	Directo	El impacto está relacionado directamente con el desarrollo de las actividades del proyecto.	4
Periodicidad	Continuo	El suelo será removido de su sitio natural en forma permanente, por lo que el impacto se manifestará en forma continua a lo largo de toda la vida útil del proyecto. Se mitigará el impacto con la implementación de medidas preventivas y de mitigación, principalmente con el mantenimiento de las áreas verdes y zonas ajardinadas con especies nativas.	4
Recuperabilidad	Mitigable		4
I=			**-28**
IMPORTANCIA DEL IMPACTO:			**MODERADO**

I= $-3(1) + 2(1) + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 4 + 4$

I= -25

TABLA 5.15 DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO AGUA

ELEMENTO: AGUA
INDICADORES: CONSUMO DE AGUA, PRODUCCIÓN DE AGUAS RESIDUALES, DISMINUCIÓN DE INFILTRACIÓN DE AGUA PLUVIAL
Las aguas residuales se caracterizan por ser una mezcla de contaminantes físicos, químicos y biológicos y pueden ser causa y vehículo de contaminación en aquellos lugares donde son evacuadas sin previo tratamiento. En el caso del proyecto, en la Etapa de Preparación y Construcción del sitio a partir que empiecen las actividades de obra se prevé que se generen aguas residuales, y una vez que comience a operar el proyecto esta producción continuará por la presencia de los turistas tanto nacionales como extranjeros. En las dos primeras Etapas se considera la contratación de sanitarios portátiles, y la empresa subcontratada será la encargada del manejo y disposición de las aguas residuales producidas. En la Etapa de Operación las aguas residuales que sean generadas serán enviadas a disposición final por medio de las instalaciones municipales. Por su parte el crecimiento demográfico, la contaminación y la sobreexplotación son causas para la reducción del agua motivo por el cual, es importante la eficiencia en su uso y el ahorro al máximo distinguiendo la posibilidad de utilizar el agua reciclada. El proceso de una construcción correctamente planificada puede lograr disminuir el consumo considerablemente por lo que para el desarrollo del proyecto se contempla un consumo de agua potable procedentes de la red municipal, además se establecerán medidas preventivas para el uso eficiente como reducir al máximo la posibilidad de desperdicio del agua. Mientras que para la Etapa de Operación se realizará revisiones al sistema de abastecimientos de agua para asegurarse que el equipo funcione en su máximo potencial y así evitar pérdidas. Asimismo, se emplearán muebles sanitarios e instalaciones ahorrativas que disminuirán considerablemente el consumo de agua en el proyecto. Las principales actividades del proyecto que producirán afectaciones negativas al elemento AGUA son: **-Limpieza del sitio, cimentación, trazo y nivelación, movimiento de tierras, cimentación, trabajos de construcción, conglomeración de personal, contratación de personal, presencia de turistas nacionales como extranjeros.**

TABLA 5.16 VALORACIÓN IMPACTO: CONSUMO DE AGUA

IMPACTO:		Consumo de agua	
ETAPAS EN LAS QUE SE PRESENTA:		Preparación del sitio, construcción y operación	
CRITERIO	**RANGO**	**OBSERVACIONES**	**VALOR**

Signo	Negativo	El impacto ocasionará alteración del medio.	-
Intensidad	Media	Los trabajos se llevarán a cabo en un área reducida, se desarrollarán las actividades con la menor cantidad de agua posible.	2
Extensión	Puntual	El suministro de agua potable se requiere para todas las Etapas del proyecto, pero solo para el sitio del proyecto.	1
Momento	Crítico	Durante todas las Etapas del proyecto y hasta la vida útil del proyecto se empleará agua.	8
Persistencia	Permanente	La alteración será permanente, debido a que la necesidad de suministro de agua potable se requiere para todas las etapas del proyecto.	4
Reversibilidad	Irreversible		4
Sinergia	Sin sinergia	No se prevé sea sinérgico con otros impactos.	1
Acumulación	simple	No se considera que el impacto sea acumulativo.	1
Efecto	Directo	La afectación de la imagen del sitio se dará de manera directa por las actividades del proyecto. Los trabajos durarán unos meses durante la Etapa de Construcción, sin embargo, el requerimiento de agua se mantendrá durante la Etapa de Operación del proyecto Pueden aplicarse medidas específicas para reducir el efecto de este impacto	4
Periodicidad	Continuo		4
Recuperabilidad	Mitigable		4
I=			**-38**

IMPORTANCIA DEL IMPACTO:	**MODERADO**

I= - 3(2) + 2(1) + 8 + 4 + 4 + 1 + 1 + 4 + 4 + 4
I= -38

TABLA 5.17 DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO PAISAJE

ELEMENTO: PAISAJE
INDICADORES: FRAGMENTACIÓN Y CAMBIO EN LA CUENCA VISUAL
Las obras propias de la Etapa de Preparación del sitio y Construcción causarán una modificación en el paisaje por la presencia de máquinas, equipo, personal, nivelación del terreno, generación de residuos. Esta perturbación a la calidad visual del paisaje se llevará a cabo en el predio (sitio puntual). El efecto sobre el paisaje por el desarrollo del proyecto ocurrirá desde el inicio de los trabajos implicados en la Preparación del sitio hasta la última Etapa de Construcción del proyecto; ya que, cuando el proyecto se encuentre en la Etapa de Operación formará parte de las unidades de paisajes existentes, considerando que se trata de una zona ya impactada y fragmentada. Como medida se colocará un tapial alrededor de las áreas de trabajo a fin de que se contenga la perturbación en la percepción visual que tenga el observador del paisaje, además de horarios preestablecidos para el desarrollo de las obras.

TABLA 5.18 VALORACIÓN IMPACTO: MODIFICACIÓN PAISAJÍSTICA

IMPACTO:	Modificación paisajística		
ETAPAS EN LAS QUE SE PRESENTA:		Preparación del sitio	
CRITERIO	**RANGO**	**OBSERVACIONES**	**VALOR**
Signo	Negativo	Ocasiona la alteración del medio.	-
Intensidad	Baja	Los trabajos se llevarán a cabo en un área reducida	1
Extensión	Puntual	La presencia de trabajadores y obras se dará solo en el sitio del proyecto.	1
Momento	Mediano plazo	La presencia de obras y trabajadores ocurrirá en la Etapa de Preparación y Construcción del Sitio.	2
Persistencia	Fugaz	La alteración será transitoria, regresando rápidamente a su condición original.	1

Reversibilidad	Corto plazo	Al terminar las labores de construcción la imagen del sitio volverá a su estado inicial.	1
Sinergia	Sin sinergia	No se prevé sea sinérgico con otros impactos.	1
Acumulación	simple	No se considera que el impacto sea acumulativo.	1
Efecto	Directo	La afectación de la imagen del sitio se dará de manera directa por las actividades del proyecto.	4
Periodicidad	Irregular, aperiódico, y discontinuo	Los trabajos durarán meses durante la Etapa de Preparación y Construcción únicamente.	1
Recuperabilidad	Mitigable	Pueden aplicarse medidas específicas para reducir el efecto de este impacto.	4
I=			**-20**
IMPORTANCIA DEL IMPACTO:			**IRRELEVANTE**

I= $-3(1)+2(1)+2+1+1+1+1+4+1+4$

I= -20

TABLA 5.19 DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO FLORA

ELEMENTO: FLORA
INDICADORES: ESPECIES NOM-059-SEMARNAT-2010
Se entiende como el conjunto de especies de las plantas que se pueden encontrar en una extensión. Para este proyecto se considera el número de especies que se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del área del proyecto. Las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, aquellas especies o poblaciones de flora que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. Como se mencionó dentro del Capítulo IV, **se identificaron las siguientes especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que corresponden a la flora dentro del Sistema Ambiental Regional, así como el sitio del proyecto:**

A) FLORA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL:

La revisión del estatus de vulnerabilidad de las especies se realizó conforme a la norma antes mencionada, y derivado de una recopilación bibliográfica y con base en estudios y proyectos de investigación llevados a cabo por diversas instituciones académicas y organismos pertenecientes al Gobierno Federal como lo es la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), se registraron 5 especies en alguna de las categorías de riesgo conforme a la citada norma; estás se presentan en la siguiente tabla:

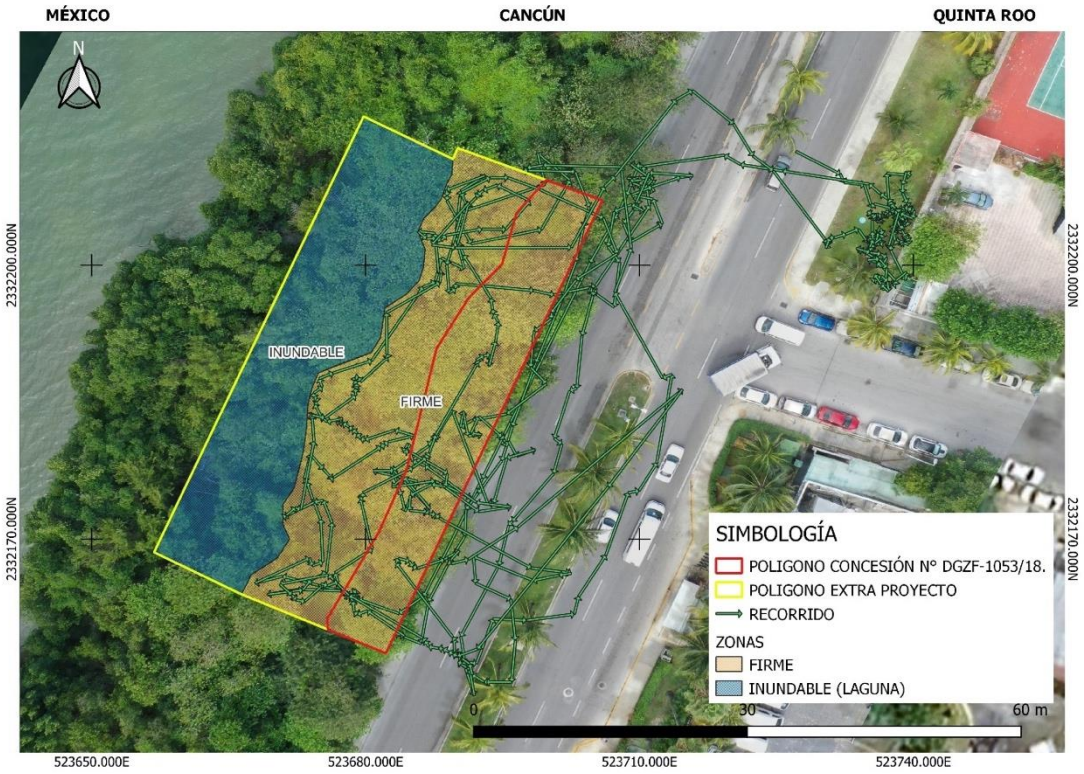
ESPECIES DE FLORA PRESENTES EN EL SAR Y QUE SE ENCUENTRAN ENLISTADAS EN ALGUNA CATEGORÍA DE PROTECCIÓN (P=EN PELIGRO DE EXTICIÓN, A= AMENAZADA, Pr= PROTECCIÓN ESPECIAL) CONFORME A LA NOM-059-SEMARNAT-2010

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Mangle blanco	Laguncularia racemosa	Combretaceae	A(No endémica)
2	Mangle rojo	Rhizophora mangle	Rhizophoraceae	A(Endémica)
3	Mangle botoncillo	Conocarpus erectus	Combretaceae	A(No endémica)
4	Mangle negro	Avicennia germinans	Verbenaceae	A(No endémica)
5	Palma chit	Thrinax radiata	Arecaceae	A(No endémica)

De las 5 especies anteriormente enlistadas en la citada norma y que se distribuyen dentro del SAR, estás forman parte de la comunidad vegetal de manglar bordeante a la Laguna Nichupté.

B) FLORA EN EL SITIO DEL PROYECTO:

Para la descripción de la vegetación presente dentro del área contemplada para el desarrollo del proyecto (Concesión DGZF-1053/18), se realizó un recorrido por las zonas firmes del terreno, ya que en algunas áreas se presentan zonas inundables debido a la cercanía con la Laguna Nichupté:

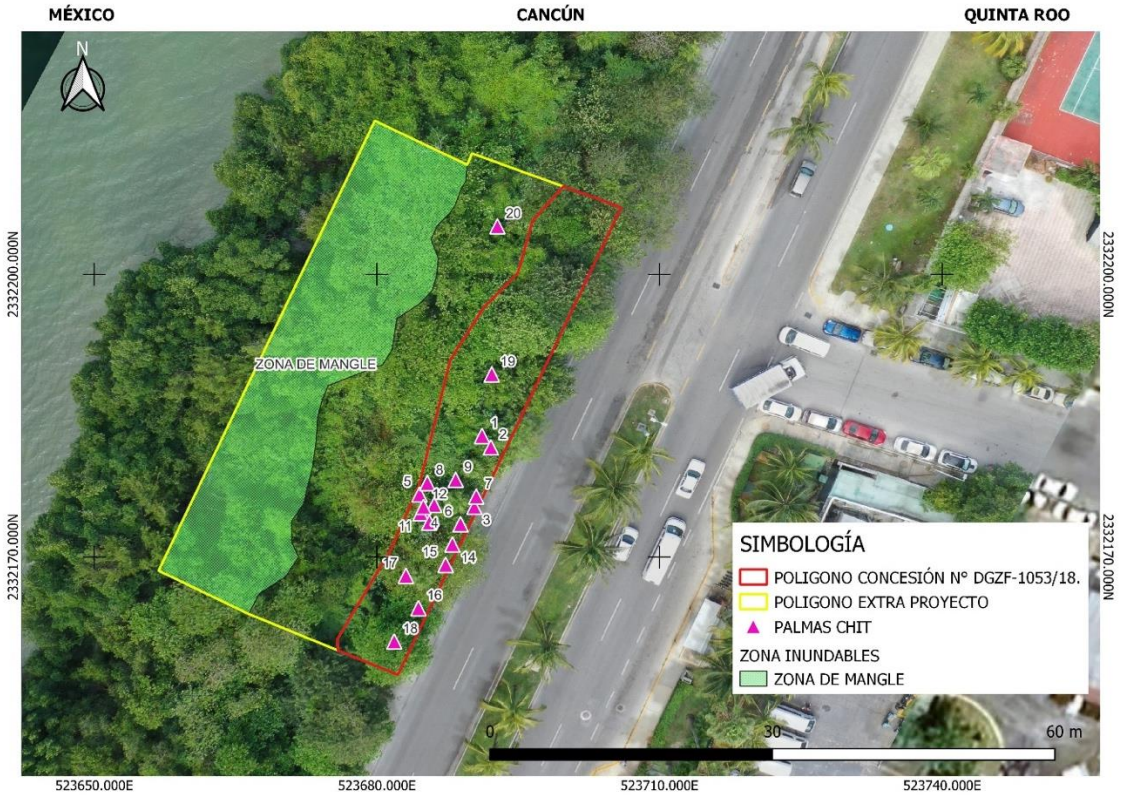


VISUALIZACIÓN DEL RECORRIDO DE CARACTERIZACIÓN DEL SITIO DE INTERÉS

La siguiente tabla se muestran las especies identificadas en el predio, pertenecientes a 11 especies. Se especifica su nombre común y nombre científico, además de las coordenadas de ubicación específica de los 20 individuos de la especie Thrinax Radiata identificados y enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

EJEMPLARES IDENTIFICADOS EN EL PREDIO

#	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARANT-2010
1	*Metopium brownei*	Chechen prieto	N/A
2	*Terminalia catappa*	Almendro malabar	N/A
3	*Coccoloba uvifera*	Uva de mar	N/A
4	*Thrinax radiata*	Palma chit	**Amenazada**
5	*Ceiba pentandra*	Ceiba	N/A
6	*Rhizophora mangle*	Mangle rojo	**Amenazada**
7	*Conocarpus erectus*	Mangle Botoncillo	**Amenazada**
8	*Cascabela gaumeri*	Campanilla	N/A
9	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	N/A
10	*Bidens pilosa*	Acahual blanco	N/A
11	*Piscidia piscipula*	Barbasco	N/A



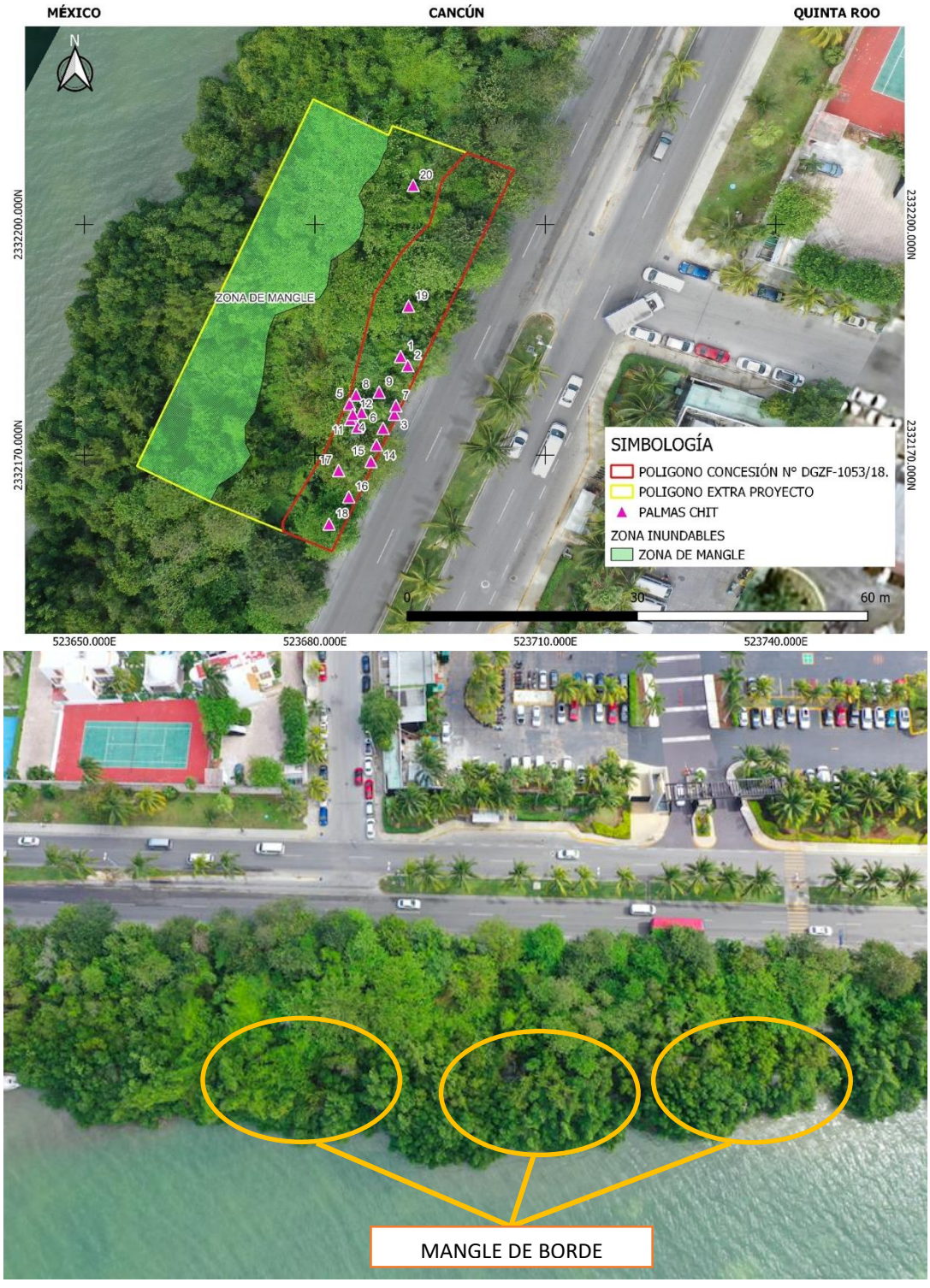
DISTRIBUCIÓN GRAFICA DE LOS EJEMPLARES EN EL NOM-059-SEMARNAT-2010.

C) FLORA ACUÁTICA EN EL SITIO DEL PROYECTO:

En el área donde se pretende desarrollar el proyecto el límite de la infraestructura propuesta colinda con un área de vegetación aislada de mangle, los ejemplares de mangle corresponden a un mangle de borde, con una dominancia del 90% de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), con algunos individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), los cuales se distribuyen en las zonas elevadas, por lo que estás especies serán incluidas dentro de los Programas Ambientales propuestos para el desarrollo del proyecto:

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE IDENTIFICADA

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle*	Mangle rojo	Nativa/ Terrestre/ Dulceacuícola/ Salobre	A (Amenazada)
Combretaceae	*Conocarpus erectus*	Mangle botoncillo	Nativa/ Terrestre/ Dulceacuícola/ Salobre	A (Amenazada)



DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA VEGETACIÓN COLIDANTE AL SITIO DEL PROYECTO

TABLA 5.20 VALORACIÓN IMPACTO: DISMINUCIÓN CAPTURA DE CARBONO E INTERCEPCIÓN DE LLUVIA

IMPACTO:	Disminución de captura de carbono e intercepción de lluvia		
ETAPAS EN LAS QUE SE PRESENTA:	Preparación del sitio, Construcción y Operación		
CRITERIO	**RANGO**	**OBSERVACIONES**	**VALOR**
Signo	Negativo	Ocasiona la alteración del medio.	-
Intensidad	Media	El proyecto implementará áreas verdes y zonas ajardinadas previamente establecidas y tendrán un mantenimiento con el objetivo de que se incrementen la captura de carbono y la intercepción de lluvia.	2
Extensión	Puntual	El proyecto no contempla remoción de vegetación dentro de ninguna de las secciones del proyecto, como previamente ha sido mencionado se realizarán únicamente actividades de despalme.	1
Momento	Mediano plazo	Se dará mantenimiento a las áreas verdes y zonas ajardinadas, una vez se terminen las actividades de construcción del sitio.	2
Persistencia	Fugaz	La alteración será temporal, regresando rápidamente a su condición original.	1
Reversibilidad	Corto plazo		1
Sinergia	Sin sinergia	No se prevé sea sinérgico con otros impactos.	1
Acumulación	simple	No se considera que el impacto sea acumulativo.	1
Efecto	Directo	El impacto será de manera directa por las actividades del proyecto.	4
Periodicidad	Continuo	Los trabajos durarán por toda la vida útil del proyecto.	4
Recuperabilidad	Mitigable	La flora puede aumentarse a través de acciones tendientes a incrementar su superficie,	4

		con lo cual se mejoran sus características.	
I=			**-26**
IMPORTANCIA DEL IMPACTO:			**MODERADO**

I= - 3 (2) + 2(1) + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 4 + 4
I= -26

TABLA 5.21 DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO FAUNA

ELEMENTO: FAUNA
INDICADORES: ESPECIES NOM-059-SEMARNAT-2010, PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD
El sito donde se pretende realizar el proyecto se encuentra en un sitio alterado y fragmentado, debido a eso, en las áreas circundantes se encuentran lotificaciones, construcciones de infraestructura habitacional, turística y comercial; lo que ha provocado la fragmentación del ecosistema reduciéndose hasta lo que es ahora, remanentes de vegetación secundaria que ya ha sido impactado por las actividades antropogénicas. La afectación de la fauna presente en lugar se producirá por las obras, el tránsito del personal y la suspensión de partículas en las etapas de preparación del sitio y construcción. Como se mencionó dentro del Capítulo IV **se identificaron las siguientes especies correspondientes a fauna dentro del Sistema Ambiental Regional y el sitio del proyecto:** **A) FAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL:** De las especies referidas para el SAR, se encontraron 5 especies listadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), encontrándose agrupadas de la siguiente manera: 2 especie dentro de la categoría de Amenazada (A), 2 en la categoría de Peligro de Extinción (P) y 1 en la categoría de Protección Especial (Pr). Las restantes 47 especies (90.38%), no están dentro de ninguna categoría de protección conforme a la legislación nacional vigente. Por otro lado, se representan las proporciones estimadas para cada categoría de protección respecto al total de especies caracterizadas en el estudio, resultando así el 3.84% de las especies en la categoría de Peligro de Extinción, también el 3.84% están consideradas Amenazadas y también el 1.92% están consideradas en Protección Especial.

De las 2 especies consideradas en la categoría de Peligro de Extinción, ambas son del grupo de los reptiles, como se observa en la siguiente Tabla.

LISTADO DE ESPECIES REFERIDAS EN LA BIBLIOGRAFÍA QUE SE PRESENTAN EN EL SAR Y QUE SE ENCUENTRAN EN ALGUNA CATEGORÍA DE RIESGO DE ACUERDO CON LA NOM-059-SEMARNAT-2010. PELIGRO DE EXTINCIÓN (P); AMENAZADA (A).

GRUPO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
REPTILES		
Crocodylus acutus	Cocodrilo de río	Protección Especial (Pr)
Chelonia mydas	Tortuga verde	Peligro de Extinción (P)
Ctenosaura similis	Iguana rayada	Amenazada (A)
Boa constrictor	Boa	Amenazada (A)
AVES		
Spizastur melanoleucus	Aguililla blanquinegra	Peligro de Extinción (P)

Es importante mencionar que los registros de fauna presentados en la tabla anterior se corroboraron con los listados faunísticos elaborados por la CONANP respecto del Área Natural Protegida "Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté.

B) FAUNA EN EL SITIO DEL PROYECTO:

Durante los muestreos realizados en el sitio se identificaron algunas comunidades faunísticas presentes en el Área de Influencia del predio. Siendo las Aves el taxón con más presencia debido a su actividad y distribución, se utilizó una metodología indirecta para su observación e identificación.

ESPECIES DE AVES REGISTRADAS

#	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	#
1	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	N/A	4
2	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	N/A	10
3	*Myiozetetes similis*	Luisito común	N/A	2
4	*Fregata magnificens*	Fragata Tijereta	N/A	6

Total		**22**

TABLA 5.22 VALORACIÓN DEL IMPACTO: ESPECIES FAUNÍSTICAS PROTEGIDAS, PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

IMPACTO:	Especies faunísticas protegidas, pérdida de biodiversidad		
ETAPAS EN LAS QUE SE PRESENTA:	Preparación del sitio y Construcción		
CRITERIO	**RANGO**	**OBSERVACIONES**	**VALOR**
Signo	Negativo	Ocasiona la alteración del medio.	-
Intensidad	Baja	La fauna en la sección es escasa, además que al terminar las actividades al final del día retornarán al sitio para seguirlo utilizando como zona de tránsito.	1
Extensión	Puntual	La presencia de trabajadores y obras se dará solo en el sitio del proyecto.	1
Momento	Mediano plazo	La alteración será temporal, ya que se permitirá a la fauna el transito por el predio una vez sean concluidas las actividades.	2
Persistencia	Fugaz		1
Reversibilidad	Corto plazo		1
Sinergia	Sin sinergia	No se prevé sea sinérgico con otros impactos.	1
Acumulación	simple	No se considera que el impacto sea acumulativo.	1
Efecto	Directo	El ahuyentamiento de fauna se dará de manera directa por las actividades del proyecto.	4
Periodicidad	Continuo	Los trabajos durarán unos meses durante la Etapa de Preparación y Construcción únicamente.	4
Recuperabilidad	Mitigable	La fauna retornará al sitio una vez concluida la obra,	4

		con lo cual se regresa a su estado inicial.	
I=			**-23**
IMPORTANCIA DEL IMPACTO:			**IRRELEVANTE**

I= - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 4 + 4
I= -23

TABLA 5.23 VALORACIÓN IMPACTO: POBLACIÓN Y ECONOMÍA

ELEMENTO: POBLACIÓN Y ECONOMÍA
INDICADORES: GENERACIÓN DE EMPLEOS
Durante la Etapa de Preparación del sitio se realizará la contratación de mano de obra local para la posterior construcción de las obras del proyecto, con lo cual se impacta en el sector laboral a través de la generación de empleos. Así mismo se adquirirán materiales de construcción a proveedores locales, con lo cual se impacta en el sector económico, en ambos casos de manera positiva.

TABLA 5.24 VALORACIÓN DE IMPACTO: GENERACIÓN DE EMPLEOS, DERRAMA ECONÓMICA.

IMPACTO:	Generación de empleos, derrama económica		
ETAPAS EN LAS QUE SE PRESENTA:	Preparación del Sitio, Construcción y Operación		
CRITERIO	**RANGO**	**OBSERVACIONES**	**VALOR**
Signo	Positivo	Produce beneficios para la sociedad.	+
Intensidad	Muy alta	Durante todas las etapas del proyecto se generarán empleos, y al finalizar el proyecto serán empleos permanentes, dando preferencia de contratación a los residentes locales.	8
Extensión	Puntual	Los empleos serán generados directamente en el sitio del proyecto.	1
Momento	Mediano plazo	Los empleos se generarán en todas las etapas del proyecto.	2
Persistencia	Permanente	Sí bien los empleos generados en las Etapas de Preparación y Construcción del sitio son	4

		temporales, los empleos en la Etapa de Operación serán permanentes hasta que termine la vida útil del proyecto.	
Reversibilidad	Corto plazo	No aplica	1
Sinergia	Sin sinergia	No aplica	1
Acumulación	simple	No aplica	1
Efecto	Directo	Las actividades del proyecto serán los que generarán los empleos directamente.	4
Periodicidad	Continuo	Se brindarán empleos continuamente.	4
Recuperabilidad	De manera inmediata	No aplica	1
I=			**+44**
IMPORTANCIA DEL IMPACTO:			**MODERADO**

I= + 3(8) + 2(1) + 2 + 4 + 1 + 1 + 1 + 4 + 4 + 1

I= +44

V.4. IMPACTOS RESIDUALES Y ACUMULATIVOS

Los **impactos residuales** son aquellos que *persisten* después de la aplicación de las medidas de mitigación, por lo que pueden ser considerados como negativos, algunos de los cuales son consecuencia de las obras y que son totalmente necesarias para la ejecución del proyecto.

Los **impactos acumulativos** son aquellos en que el efecto en la ambiente resulta del *incremento* de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Se consideraron como impactos residuales y acumulativos a los producidos por: **I)** la modificación del suelo (perdida de suelo, el despalme de la vegetación y **II)** Afectación a especies florísticas y faunísticas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pérdida de biodiversidad, ya que, aunque se apliquen medidas de mitigación y se den mantenimiento a las áreas verdes y zonas ajardinadas, se considera que se perderá la capa de suelo del área solicitada para el desarrollo del proyecto tanto en zona terrestre como en zona lagunar. La modificación del suelo en este tipo de obras es considerada como un impacto residual de considerarse, ya que éste, a pesar de la aplicación de las medidas de mitigación, el efecto

pudiera persistir, pues depende de diversas variables y de la generación de servicios ambientales. Finalmente, también se considero como impacto acumulativo a la producción de aguas residuales. Este fue considerado como "potencial", ya que, si bien se aplicarán medidas preventivas, y de mitigación se considera que sí este impacto no es monitoreado y vigilado con estricto apego a la normatividad vigente puede ocasionar una serie de impactos subsecuentes negativos. Si el proyecto lleva a cabo y apego total a las estrategias, acciones y medidas podrá ser mitigado casi totalmente, y teniendo nulo impacto en el ambiente.

En lo siguiente se presenta la valoración de los impactos:

PERDIDA DE SUELO, DESPALME DE VEGETACIÓN:

La alteración del suelo permanecerá hasta la vida útil de proyecto y la reversibilidad del suelo podrá ser mitigable en las áreas verdes y zonas ajardinadas con especies nativas de la región; las cuales también funcionarán para filtrar al manto freático el agua pluvial, considerando las características que a continuación se describen:

Para la descripción de la vegetación presente dentro del área contemplada para el desarrollo del proyecto (Concesión DGZF-1053/18), se realizó un recorrido por las zonas firmes del terreno, ya que en algunas áreas se presentan zonas inundables debido a la cercanía con la Laguna Nichupté (Figura 5.3):

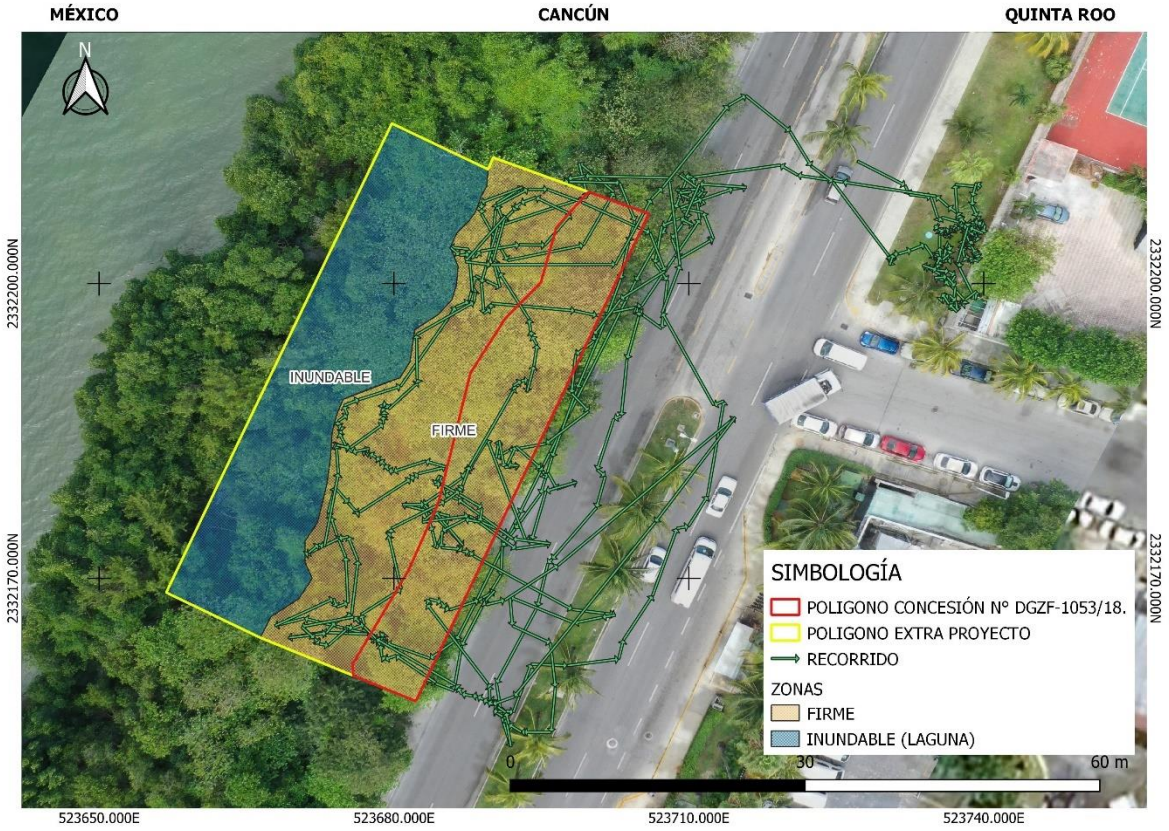


FIGURA 5.3 VISUALIZACIÓN DEL RECORRIDO DE CARACTERIZACIÓN DEL SITIO DE INTERÉS

El sitio donde se realizará el proyecto se encuentra con un desnivel respecto a la Av. Kukulkán de aproximadamente 1 metro, así mismo, la zona cercana a la laguna Nichupté se encuentra inundada.

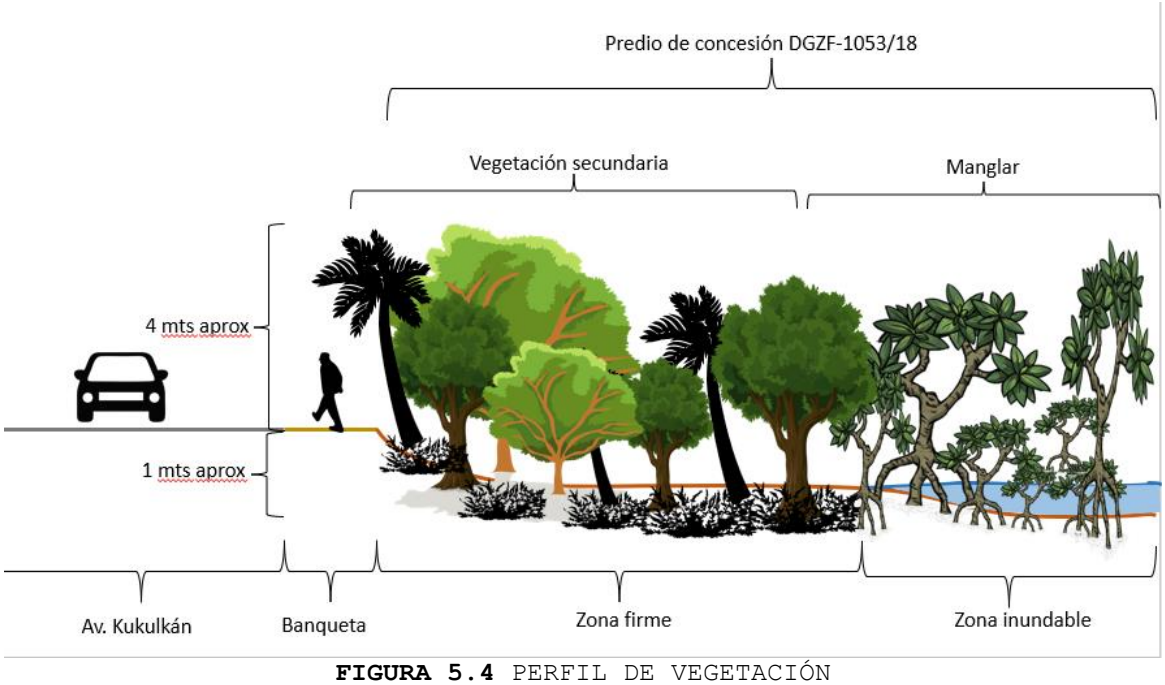


FIGURA 5.4 PERFIL DE VEGETACIÓN

ZONA FIRME (TERRESTRE):



FIGURA 5.5 PERSPECTIVA DE LA ZONA FIRME DONDE SE REALIZÓ EL RECORRIDO

ZONA INUNDABLE (LAGUNA):



FIGURA 5.6 PERSPECTIVA DE LA ZONA INUNDABLE CERCANA A LA LAGUNA NICHUPTÉ

A) IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA:
Se realizó previamente una revisión bibliográfica para poder determinar las especies de la zona de influencia. Las especies que pudieron ser identificadas se describieron en el momento del levantamiento de información, sin embargo, de aquellos ejemplares que no se identificaron se tomó una muestra y fue identificada posteriormente en trabajo de gabinete empleando bases de datos y bibliografía de la vegetación presente.

B) RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA VEGETACIÓN

La siguiente tabla se muestran las especies identificadas en el predio, pertenecientes a 11 especies. Se especifica su nombre común y nombre científico, además de las coordenadas de ubicación específica de los 20 individuos de la especie Thrinax Radiata identificados y enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

TABLA 5.25 EJEMPLARES IDENTIFICADOS EN EL PREDIO

#	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARANT-2010
1	*Metopium brownei*	Chechen prieto	N/A

2	*Terminalia catappa*	Almendro malabar	N/A
3	*Coccoloba uvifera*	Uva de mar	N/A
4	*Thrinax radiata*	Palma chit	**Amenazada**
5	*Ceiba pentandra*	Ceiba	N/A
6	*Rhizophora mangle*	Mangle rojo	**Amenazada**
7	*Conocarpus erectus*	Mangle Botoncillo	**Amenazada**
8	*Cascabela gaumeri*	Campanilla	N/A
9	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	N/A
10	*Bidens pilosa*	Acahual blanco	N/A
11	*Piscidia piscipula*	Barbasco	N/A

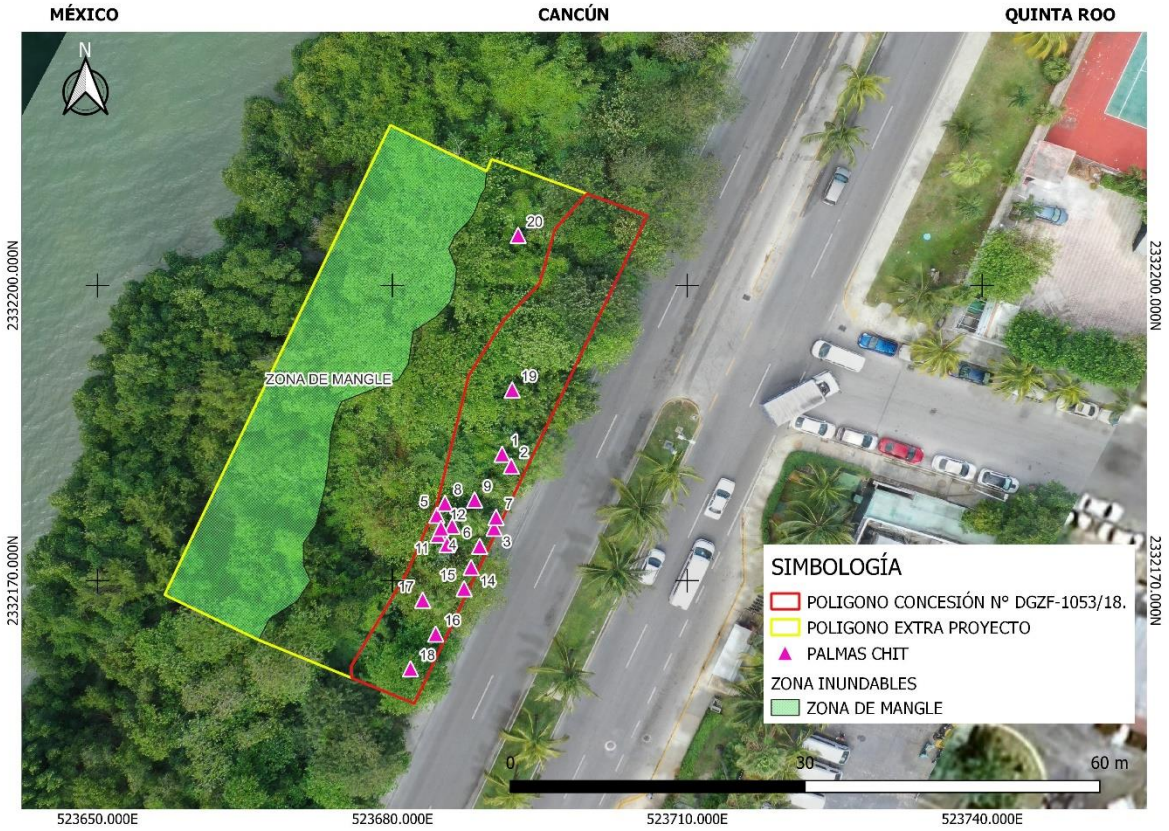


FIGURA 5.7 DISTRIBUCIÓN GRAFICA DE LOS EJEMPLARES EN EL NOM-059-SEMARNAT-2010.

TABLA 5.26 EJEMPLARES DE PALMA CHIT (*THRINAX RADIATA*) EN EL PREDIO DEL PROYECTO

#	ESPECIE	NOMBRE COMUN	X	Y
1	*Thrinax radiata*	Palma chit	523691.16	2332182.87
2	*Thrinax radiata*	Palma chit	523692.10	2332181.65
3	*Thrinax radiata*	Palma chit	523690.34	2332175.34
4	*Thrinax radiata*	Palma chit	523684.83	2332175.00
5	*Thrinax radiata*	Palma chit	523684.52	2332176.66

6	*Thrinax radiata*	Palma chit	523688.88	2332173.50
7	*Thrinax radiata*	Palma chit	523690.55	2332176.45
8	*Thrinax radiata*	Palma chit	523685.35	2332177.88
9	*Thrinax radiata*	Palma chit	523688.36	2332178.22
10	*Thrinax radiata*	Palma chit	523686.08	2332175.56
11	*Thrinax radiata*	Palma chit	523684.63	2332174.67
12	*Thrinax radiata*	Palma chit	523684.94	2332175.33
13	*Thrinax radiata*	Palma chit	523685.56	2332173.67
14	*Thrinax radiata*	Palma chit	523688.01	2332169.19
15	*Thrinax radiata*	Palma chit	523687.29	2332169.19
16	*Thrinax radiata*	Palma chit	523684.41	2332164.59
17	*Thrinax radiata*	Palma chit	523683.08	2332168.03
18	*Thrinax radiata*	Palma chit	523681.84	2332161.05
19	*Thrinax radiata*	Palma chit	523692.19	2332189.40
20	*Thrinax radiata*	Palma chit	523692.79	2332205.12

VEGETACIÓN ACUÁTICA EN EL SITIO DEL PROYECTO

En el área donde se pretende desarrollar el proyecto el límite de la infraestructura propuesta colinda con un área de vegetación aislada de mangle, tal como se muestra de forma visual en la Figura 5.3, los ejemplares de mangle corresponden a un mangle de borde, con una dominancia del 90% de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), con algunos individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), los cuales se distribuyen en las zonas elevadas, por lo que estás especies serán incluidas dentro de los Programas Ambientales propuestos para el desarrollo del proyecto:

TABLA 5.27 DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE IDENTIFICADA

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle*	Mangle rojo	Nativa/ Terrestre/ Dulceacuícola/ Salobre	A (Amenazada)
Combretaceae	*Conocarpus erectus*	Mangle botoncillo	Nativa/ Terrestre/ Dulceacuícola/ Salobre	A (Amenazada)

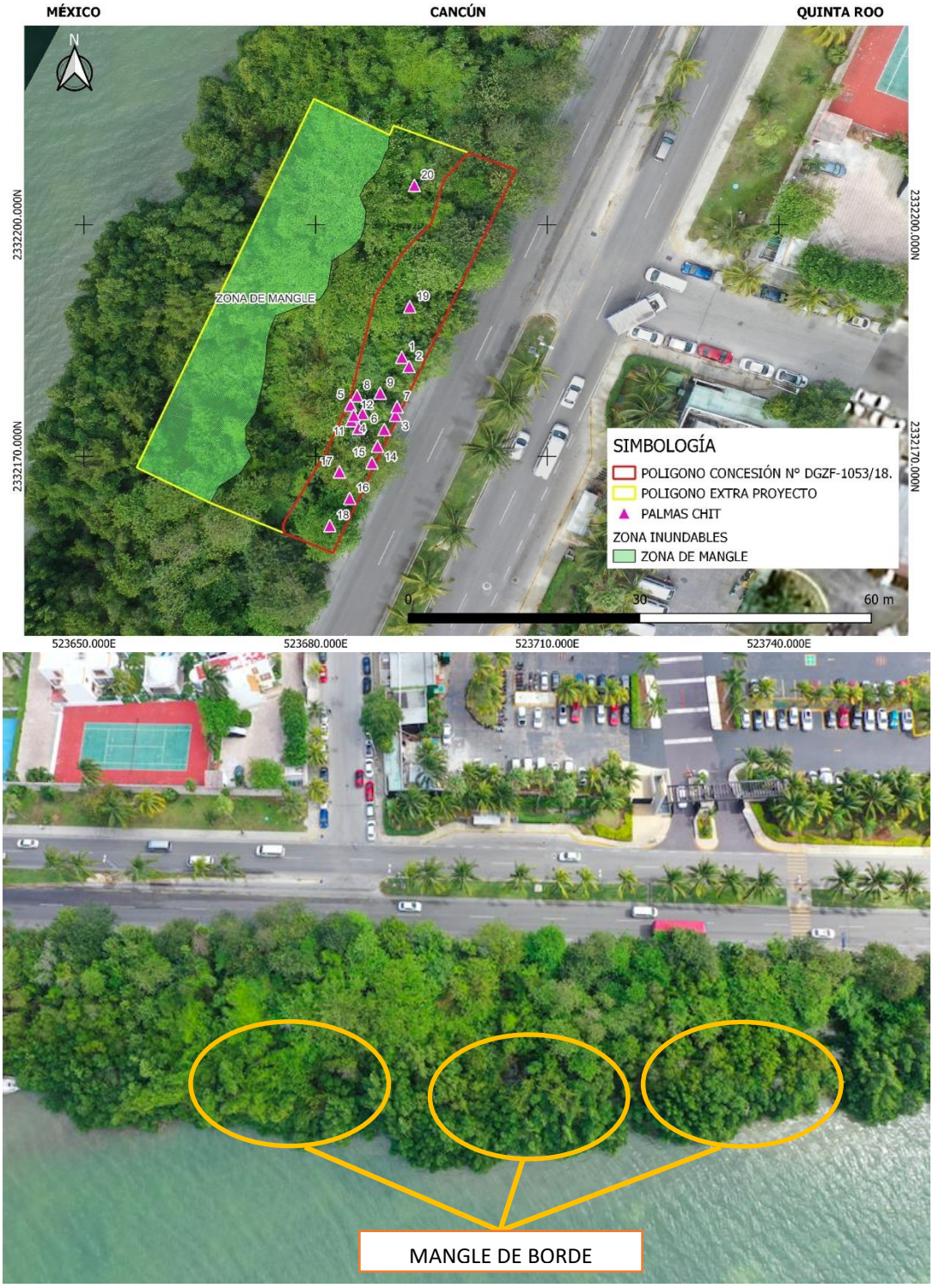


FIGURA 5.8 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA VEGETACIÓN COLIDANTE AL SITIO DEL PROYECTO

Como se mencionó anteriormente la laguna Bojórquez es un sistema de muy baja energía y con altos niveles de turbidez y producción primaria, debido a esta condición no fue posible delimitar desde la superficie la identidad del fondo marino (arenales, praderas de pastos, o macroalgas). No obstante, se detectó la presencia de manera indirecta de la especie *Halodule wrightii* en la laguna, a través de los haces que se desprenden del fondo y recalan a la orilla. Se encontraron unos pocos haces de *Thallassia testudinum*. No fue posible delimitar desde la superficie la identidad del fondo marino (arenales, praderas de pasto, o macroalgas) debido a la alta turbidez del agua de la laguna. Se realizó una inspección visual a través de snorkel y un observador experto con cámara fotográfica, asistido por un kayak y un sistema GPS. Para tal efecto se llevaron a cabo tres muestreos en cinco puntos dentro del área donde se desplantará el proyecto durante los meses de enero y febrero del año 2024.

TABLA 5.28 PUNTOS DE MUESTREO DEL ESTUDIO

PUNTO DE MUESTREO	EJE X	EJE Y
1	523687.00	2332216.58
2	523673.75	2332188.28
3	523658.51	2332154.41
4	523657.81	2332230.33
5	523651.98	2332197.99
6	523625.57	2332169.85



FIGURA 5.9 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

La visibilidad dentro del agua fue menor a 30 cm, debido a la eutrofización del ambiente y la resuspensión por efecto del viento y por el material del fondo que es altamente suspendible dado estas características y el riesgo de la presencia de cocodrilos en la zona, no pudieron emplearse técnicas cuantitativas (cuadrantes), por lo que se realizó una inspección cualitativa basada en el muestreo ficológico (Zhou et al., 1998) en los 6 puntos de muestreo (Figura 5.9). A partir de esta técnica se puede interpretar el porcentaje de cobertura de cada grupo de organismos, apoyada fotográficamente para identificar los tipos de fondo y su composición.

Se presenta una interpretación cualitativa debido a las complicadas condiciones para el muestreo; sin embargo, es evidencia suficiente para sustentar la composición del fondo lagunar en este espacio.



FIGURA 5.10 FONDO BÉNTICO EN SITIO 1. ALTA TURBIDEZ, VISIBILIDAD MENOR A 20 CM

Los fondos identificados fueron:

Tipo 1. Fondos cubiertos por macroalgas en baja densidad (-10 % de cobertura) y altura de dosel media (6-10 cm). (Halimeda sp. y Avrainvillea sp.), con cubierta sedimentaria fina, limos (>90%), presencia de *Halodule wrigthii* (pasto marino) en muy bajas densidades (-5 %).
Sitio 1. El área de estudio no tiene una presencia importante de esta especie de pasto marino.

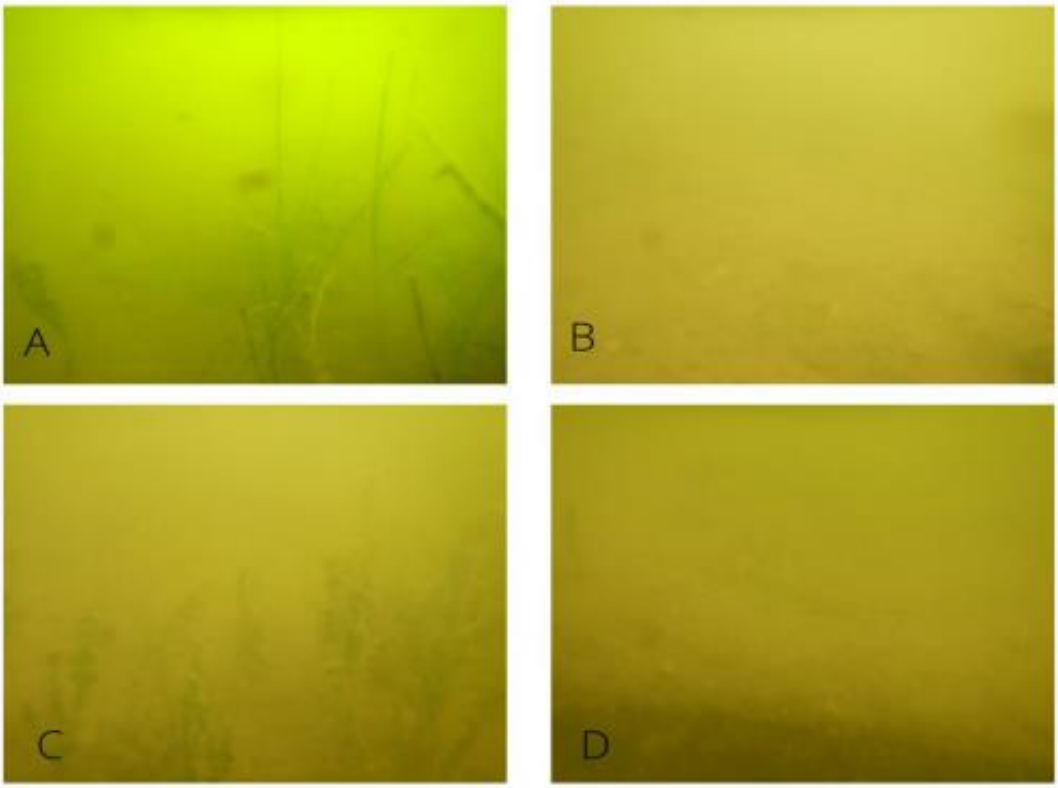


FIGURA 5.11 FONDOS TIPO 1. MACROALGAS EN BAJA DENSIDAD (C, D) CON PRESENCIA DE PASTO MARINO (HALODULE WRIGHTII) (A) Y SUSTRATO LIMOSO (B)

Tipo 2. Fondos dominados por macroalgas con densidades altas (<30%) y altura de dosel de 15 cm. (*Halimeda sp., Avrainvillea sp. y Caulerpa sp.*). Este tipo de fondo se encuentra en los puntos más alejados del polígono donde se pretende desarrollar el proyecto y más cercanos a los límites con el manglar. Son fondos poco sensibles a la perturbación presente debido a la turbidez.

Las algas suelen presentar tasas de crecimiento altas en ambientes eutrofizados. Estos factores podrían explicar la altura de su dosel, particularmente alto (15 cm). La especie *Halimeda sp.*, es especialmente buena en producir carbonato de calcio, es decir son constructoras de sustrato (Van Tussenbrock y Van Dijk, 2007) y se encuentran contempladas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, y no están sujetas a algún tipo de protección.

Tipo 3. Fondos arenosos desprovistos de macroalgas (<10%) *Caulerpa sp.* (Alga verde) y *Halimeda sp.*

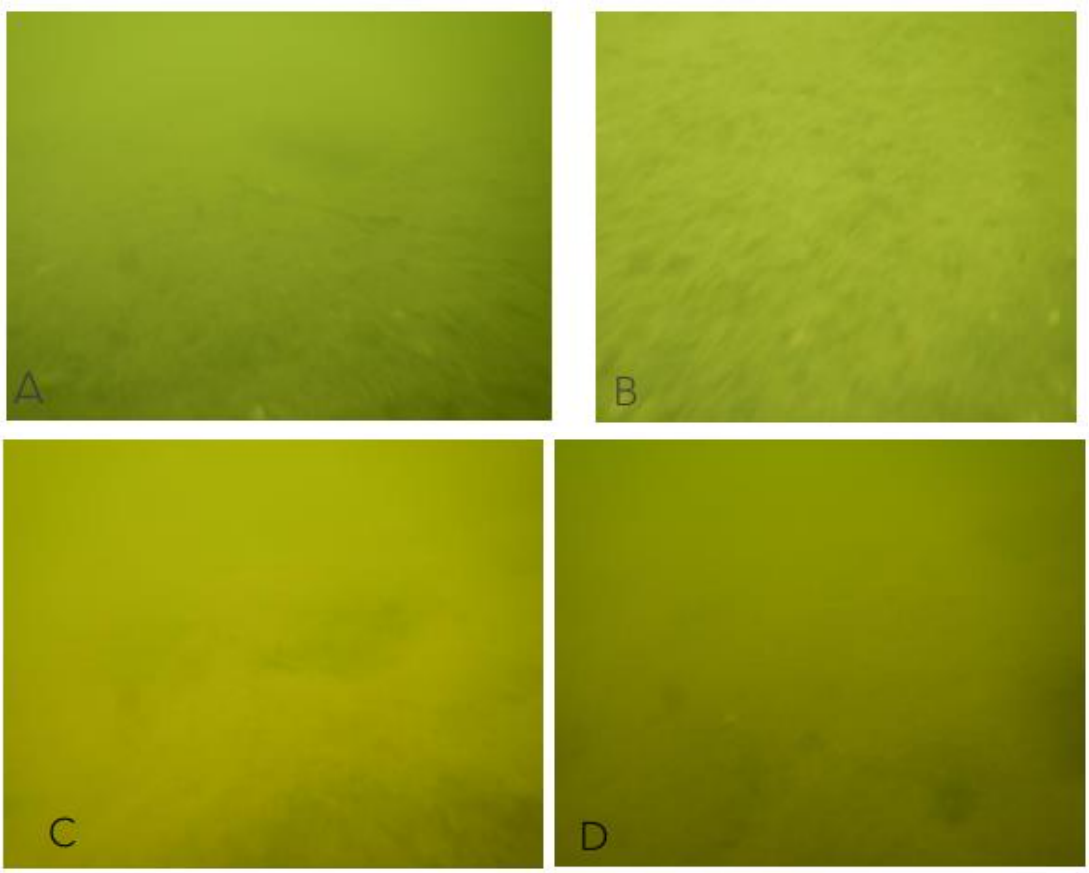


FIGURA 5.12 FONDOS TIPO 3 DEL SITIO 2 (A Y B) Y 5 (C Y D) CON FONDOS ARENOSOS EN SU MAYORIA DESPROVISTOS DE ALGAS.

La Laguna Bojórquez en general, presenta una importante perturbación por actividades humanas, Espinosa Bouchout (2010), señala que la causa principal del deterioro de la Laguna es el aporte alóctono de nutrientes a través de descargas clandestinas desde la zona turística, sin descartar que este aporte también pueda provenir de la contaminación del acuífero que se lleva a cabo en las zonas urbanas aledañas al complejo lagunar, de los pozos de infiltración de las plantas de tratamiento o de la resuspensión de nutrientes provenientes de los sedimentos.

Esta condición de eutrofización se ve reflejada en el color de la laguna, con un valor de IX en la escala Forel Ule, que indica la alta presencia de productividad fitoplanctónica. Los fondos de arenas finas y limos, la poca energía en el sistema, la presencia de epífitos en la vegetación subacuática; sugieren la presencia de importantes cantidades de materia orgánica. Por lo anterior, en el área de estudio la presencia de pastos marinos es muy escasa dado que las condiciones son muy poco favorables.

5.29 VALORACIÓN IMPACTO: PÉRDIDA DEL SUELO

IMPACTO:	Pérdida del suelo (capa vegetal y mineral).		
ETAPAS EN LAS QUE SE PRESENTA:		Preparación del sitio, Construcción	
CRITERIO	**RANGO**	**OBSERVACIONES**	**VALOR**
Signo	Negativo	El impacto ocasionará el despalme de la vegetación en un área de 412.609 m^2, en la zona lagunar el proyecto será desarrollado únicamente en la colocación de los 21 pilotes, cada sección será cuadrada de 50x50 centímetros, lo que constituirá un área de 0.25 m^2 cada uno, construido con 4 varillas de ½" y estribos del número 2 a cada 20 centímetros. El área total será de 5.25 m^2.	-
Intensidad	Media	El impacto ocasionará el despalme de la vegetación en un área de 412.609 m^2, en la zona lagunar el proyecto será desarrollado únicamente en la colocación de los 21 pilotes, cada sección será cuadrada de 50x50 centímetros, lo que constituirá un área de 0.25 m^2 cada uno, construido con 4 varillas de ½" y estribos del número 2 a cada 20 centímetros. El área total será de 5.25 m^2.	2
Extensión	Puntual	Se limita únicamente a la superficie del desplante del proyecto.	1
Momento	Mediano plazo	La ausencia de vegetación se limitará a la duración de la actividad señalada en el programa de trabajo.	2

Persistencia	Permanente	El suelo será removido de forma permanente.	4
Reversibilidad	Irreversible	El suelo no podrá restablecerse de forma natural mientras el proyecto se desarrolle.	4
Sinergia	Sinérgico	Se considera en sinergia con otros impactos.	2
Acumulación	Acumulativo	Se considera que el impacto sea acumulativo.	2
Efecto	Directo	La pérdida del suelo ocurrirá durante la preparación y construcción del sitio, por lo que se relaciona en forma directa con esta etapa del proyecto.	4
Periodicidad	Continuo	El suelo ha sido removido de su sitio natural en forma permanente, por lo que el impacto se manifestará en forma continua a lo largo de toda la vida útil del proyecto.	4
Recuperabilidad	Mitigable	El proyecto contempla el mantenimiento áreas verdes y zonas ajardinadas con especies nativas de la región, además de desarrollar el proyecto en su sección C en zonas sin presencia de pastos marinos.	4
I=			**-34**
IMPORTANCIA DEL IMPACTO:			**MODERADO**

I= $-3(2) + 2(1) + 2 + 4 + 4 + 2 + 2 + 4 + 4 + 4$

I= -34

PRODUCCIÓN DE AGUAS RESIDUALES

TABLA 5.29 VALORACIÓN DE IMPACTO: PRODUCCIÓN DE AGUAS RESIDUALES

IMPACTO:	Producción de aguas residuales		
ETAPAS EN LAS QUE SE PRESENTA:		Preparación del sitio, Construcción y Operación	
CRITERIO	**RANGO**	**OBSERVACIONES**	**VALOR**
Signo	Negativo	El impacto ocasionará alteración del medio.	-
Intensidad	Media	Se producirán aguas residuales por la presencia del personal contratado durante todas las etapas del proyecto, sin embargo, durante las Etapas de Preparación y Construcción se establecerán sanitarios portátiles, lo cual mitigará y prevendrá la contaminación. Durante la Etapa de Operación las aguas residuales generadas serán canalizadas a la planta de tratamiento de aguas residuales del Municipio de Benito Juárez.	2
Extensión	Puntual	La producción de aguas residuales se producirá para todas las Etapas del proyecto, pero solo para el sitio del proyecto.	1
Momento	Mediano plazo	Durante todas las Etapas del proyecto y hasta la vida útil del proyecto se generarán aguas residuales.	2
Persistencia	Permanente	La alteración será permanente, debido a que se producirán aguas residuales para todas las Etapas del proyecto.	4
Reversibilidad	Irreversible		4

Sinergia	Sinérgico	Se considera que de no aplicarse las medidas preventivas y de mitigación correctamente se puede generar impactos sinérgicos y acumulativos que provocarían un deterioro grave al ecosistema.	2
Acumulación	Acumulativo		2
Efecto	Directo	La afectación de la imagen del sitio se dará de manera directa por las actividades del proyecto.	4
Periodicidad	Continuo	Los trabajos durarán unos meses durante la Etapa de Construcción, sin embargo, la producción de aguas residuales mantendrá durante la Etapa de Operación del proyecto.	4
Recuperabilidad	Mitigable	Pueden aplicarse medidas específicas para reducir el efecto de este impacto	4
I=			**-34**
IMPORTANCIA DEL IMPACTO:			**MODERADO**

I= $-3(2)+2(1)+2+4+4+2+2+4+4+4$

I= -34

V.5. CONCLUSIONES

Con base en los análisis realizados se concluye que la mayor cantidad de interacción y, por tanto, de impactos serán generados en la Etapa de Construcción del Sitio. Asimismo, en el proceso de valoración se obtuvo que en su mayoría los impactos son impactos moderados e irrelevantes y ninguno se consideró como crítico. De lo anterior, se entiende que con la correcta disposición de medidas de mitigación, prevención y compensación se podrá disminuir el impacto de las obras y no generará desequilibrios ecológicos.

El impacto sobre la Calidad de Agua recae en la producción de aguas residuales y demanda del consumo de esta; sin embargo, se contempla medidas de prevención para aprovechar al máximo su consumo, así como, la revisión periódica de equipos para evitar el desperdicio por fugas y la aplicación de Programas Ambientales. También, considera la implementación de sanitarios portátiles en las dos primeras Etapas

y en la Etapa de Operación la canalización de aguas residuales hacía la planta de tratamiento del Municipio de Benito Juárez que producirá un efluente de buena calidad apta para el riego de áreas verdes en secciones que sean determinadas por las autoridades correspondientes. En el caso de la pérdida del suelo y su modificación; para mitigar el impacto las actividades correspondientes a esta Etapa del proyecto se realizarán mantenimientos en las áreas verdes y zonas ajardinadas con especies nativas.

Durante las Etapas de Preparación y Construcción del sitio será de gran importancia la correcta aplicación de medidas preventivas y mitigación a fin de no afectar a los ejemplares por la generación de residuos sólidos, la proliferación de fauna nociva, la inadecuada disposición de los residuos de manejo especial sobre la vegetación o daños a las estructuras de la flora por la circulación del personal y equipo.

En la Etapa de Operación los principales impactos pueden deberse por la presencia de los turistas tanto nacionales como extranjeros y la falta de educación ambiental, por ello se instalará letreros informativos sobre la correcta disposición de los residuos y la importancia de la protección a la vegetación. Respecto a la fauna, los impactos adversos serán el desplazamiento de la fauna presente en el predio; de igual manera se informa que las especies de esta zona se desplazan continuamente, por lo que, no existen especies ubicadas permanentemente en los predios y estás podrán adaptarse ampliamente a la introducción del proyecto en el medio.
Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial serán generados por la presencia del personal y por las actividades de construcción, respectivamente. Se evitará los desechos de sólidos sobre el suelo y vegetación, mediante medidas preventivas y la aplicación de Programas Ambientales, así como platicas de educación ambiental para los trabajadores.

Los impactos positivos son la generación de empleos y la derrama económica que beneficiará a la población nativa de localidad. De acuerdo con el análisis presentado se considera que el proyecto es ambientalmente viable, siempre y cuando se apliquen las medidas preventivas, de mitigación y compensación adecuadas según corresponda el impacto generado.

PROYECTO:
"LAGUNA PRIME"

CAPÍTULO VI.
ESTRATEGÍAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

ÍNDICE

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA O SISTEMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN..... 4

VI.2. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL..... 15

VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)..... 22

VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS..... 22

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En los capítulos anteriores se identificaron los factores del medio abiótico, biótico y socioeconómico de mayor vulnerabilidad, así como las actividades que implican el mayor potencial generación de impactos ambientales y las Etapas del proyecto en que se generarán, con lo anterior es posible definir medidas integrales de manejo, que permitan su mitigación, prevención, atenuación o compensación. Las medidas propuestas siempre deberán apegarse a la normatividad ambiental aplicable y a los preceptos técnicos adecuados.

En el presente Capítulo se describen las medidas de prevención, mitigación y compensación que serán aplicadas durante las Etapas del proyecto. De acuerdo con Conesa (1995) y el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (artículo 3, fracción XIII y XIV), las medidas pueden clasificarse en prevención, mitigación y compensación. Dichas medidas se definen como aquellas que se pueden ser implementadas para reducir los efectos negativos, ya sea al no realizar cierto tipo de actividades, limitar el grado de magnitud, rectificar el impacto reparándolo, rehabilitando o restaurando el medio afectado o bien compensar el impacto al reemplazar o proporcionar recursos ambientales sustitutos.

Las medidas de mitigación además de las características antes mencionadas pueden clasificarse de acuerdo con sus alcances de acuerdo con los siguientes tipos:

- **Preventivas (Pr):** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- **Control (Co):** Son el conjunto de acciones que limitan el impacto.
- **Atenuación (At):** Es el conjunto de acciones de prevención, que disminuyen la intensidad del impacto.
- **Mitigables (Mt):** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se cause con la realización de un proyecto en cualquiera de sus Etapas.
- **Remediación (Rm):** Acciones que reparan el impacto causado al ambiente.
- **Compensación (Cm):** Acciones que no eluden la aparición del efecto, si no que contrarrestan de alguna manera en la alteración del ambiente, ya sea reemplazando o sustituyendo los recursos afectados.

Es importante mencionar que además de aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación por cada uno de los componentes ambientales, se llevará a cabo el **Programa de Vigilancia Ambiental** que contemplará lo siguiente:

- Todo el personal involucrado en el Proyecto deberá tener conocimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación, así como de los programas que se implementarán.
- Se capacitará y concientizará a todo el personal involucrado en las actividades que conllevará el desarrollo del Proyecto sobre el cuidado de los componentes ambientales presentes en el Sistema Ambiental Regional.

En capítulos anteriores se identificaron los factores del medio abiótico, biótico, el personal involucrado en el proyecto deberá cumplir con las medidas implementadas en materia ambiental, de salud y de seguridad que se llevarán a cabo.

A partir de la identificación y evaluación de impactos realizada para el proyecto en el capítulo anterior y en apego a los instrumentos normativos aplicables, se diseñaron programas enfocados a la conservación de los recursos naturales presentes en el área de estudio y a la protección del Sistema Ambiental Regional, mismos que forman parte de la presente MIA- Regional del proyecto los cuales se mencionan a continuación:

1. Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Flora y Fauna
2. Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
3. Programa de Vigilancia Ambiental
4. Programa de Protección, Conservación y Restauración del Mangle

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA O SISTEMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En lo siguiente se presentarán el tipo de medidas: Prevención (Pr), Mitigación (Mi) y Compensación (Cm); que se prevén implementarse por cada factor ambiental y señalando la Etapa del Proyecto en la que se desarrollará: Preparación del Sitio (PS), Construcción (C) y Operación (O).

VI.1.1 FACTOR AMBIENTAL SUELO

Impactos ambientales por tratar: Pérdida de suelo, erosión hidrológica, perdida de permeabilidad y contaminación del recurso.

TABLA 6.1 MEDIDAS QUE SE IMPLEMENTARAN PARA LOS IMPACTOS QUE SE PREVÉN EN EL **FACTOR SUELO**

MEDIDA	TIPO	ETAPA		
		PS	C	O
1. Se implementará el Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, con la finalidad de manejar adecuadamente los residuos en cada Etapa y remitirlos a sitios autorizados.	Pr			
2. Se realizarán capacitaciones constantes al personal sobre la correcta clasificación de los residuos sólidos urbanos, además de que se explicarán acciones enfocadas en el reúso, reciclado y reducción de estos.	Pr			
3. Se colocarán contenedores rotulados de acuerdo con la siguiente separación: orgánico, inorgánico, papel, plástico, metal, vidrio, madera y tela en las áreas relacionadas con el proyecto.	PR			
4. Los residuos generados por empaques, envolturas, plásticos y otros derivados de la movilización, colocación de señalética, etc., deberán ser colocados en los contenedores correspondientes y posteriormente, darles disposición final a través del servicio municipal.	Pr			
5. Los residuos depositados en los contenedores temporales serán puestos a disposición final por parte del servicio municipal. No deberán durar más de una semana en almacenamiento temporal. Se vigilará la medida a través de bitácoras ambientales.	Pr			
6. Se limpiará diariamente la zona de trabajo del día.	Pr			
7. Se colocarán carteles informativos para concientizar a los trabajadoras y usuarios, sobre la generación de residuos sólidos.	Pr			
8. Se delimitarán las zonas exclusivas de trabajo para evitar contaminación del suelo por residuos. La señalética de la zona lagunar será básicamente a base de boyas. Algunos de los letreros que se emplearán serán:	Pr			

- Hombres trabajando - Precaución - Colocar la basura en su lugar - Prohibido tirar basura al mar o playa - Zona de trabajo   				
9. Se realizarán inspecciones periódicas (semanales) en las áreas de trabajo con el fin de detectar cualquier anomalía o incumplimiento.	Pr			
10. Se deberán reportar bitácoras de la recolección de residuos sólidos urbanos por parte del servicio de recolección municipal.	Pr			
11. No se permiten reparaciones mecánicas, ni mantenimientos mayores dentro del predio.	Pr			
12. Cada equipo que ingrese al sitio del proyecto deberá contar con Kit antiderrames.	Pr			
13. Los residuos generados en cada una de las actividades que contempla el proyecto deberán recogerse diariamente al finalizar la jornada de trabajo y colocarse en los contenedores temporales.	Mi			
14. Se establecerá un almacén temporal de residuos sólidos urbanos dentro del área del proyecto.	Pr			
15. No se permitirán reparaciones mecánicas, ni mantenimientos mayores dentro del predio.	Pr			
16. En caso de ser necesaria una reparación menor (ajustes de elementos tales como tuercas, cambios de llantas o de apoyo para que algún elemento salga del predio) se colocarán artesas con la finalidad de contener posibles derrames o infiltraciones al subsuelo y/o cuerpo lagunar de sustancias contaminantes, los residuos serán etiquetados y remitidos a disposición final por empresas debidamente autorizadas. Se deberá realizar	Pr			

inspección, vigilancia y reporte en caso de realizar estas reparaciones menores.				
17. Se llevarán registros de incidentes, derrames accidentales de aceites o de sustancias contaminantes en caso de presentarse.	Pr			
18. El suelo con presencia de materia orgánica que sea removido, será almacenado para ser empleado en las áreas verdes del proyecto.	Cm			
19. La vegetación enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 será incorporada al Programa de Vigilancia Ambiental y monitoreada con el objetivo de promover su conservación dentro de la delimitación del predio.	Mi			
20. Se llevará a cabo la limpieza general de la zona lagunar adyacente, por seguridad de los transeúntes, del personal y del recurso lagunar, la finalidad de los letreros será: **1)** Prevenir a los turistas con la ubicación de las zonas en donde se realizarán las actividades, **2)** Brindarle seguridad al personal, delimitando las áreas de trabajo y **3)** Incentivar al personal y turistas el cuidado del medio ambiente, a través de la protección y conservación de los recursos naturales de los ecosistemas costeros.	Mi			
21. Se vigilará que las empresas contratadas para los sanitarios portátiles hagan la correcta disposición de las aguas residuales y no se efectué el vertimiento en el suelo.	Pr			
22. Colocación de malla antidispersión: Si bien el proyecto no llevará acabo actividades en la laguna de forma directa, se contempla la colocación de una malla antidispersión que tendrá un ancho de 1.50 m, que se ajustará a las variaciones de profundidad detectadas en la zona lagunar y tendrá un largo de acuerdo con la zona que será confinada alrededor de la superficie de desplante. La malla será colocada por secciones, a efecto de limitar al mínimo el área afectada por los sedimentos levantados. Esta malla contará con plomos en la parte inferior para sedimentarse sobre el suelo lagunar y evitar la fuga de sedimentos hacia fuera de las áreas de	Pr y Mi			

trabajo. En la parte superior tendrá boyas que le permitan flotabilidad y al mismo tiempo eviten el escape de sedimentos hacia fuera de las áreas de trabajo. La malla colocada será de polivinilos, con luz de 0.150 mm, resistencia mínima a ruptura de 3,000 Newton y a ruptura por desgarramiento de 400 Newton, con un porcentaje de elongación de 60% previo a la ruptura. La colocación de la malla será por personal calificado garantizando la verticalidad de esta, desde el fondo lagunar y hasta 30 cm arriba del espejo del mar. Se tendrá especial cuidado en su instalación, para evitar que quede atrapada fauna lagunar de lento desplazamiento o especies libres nadadoras. La malla se retirará una vez depositadas las partículas suspendidas y cuando la calidad del agua confinada sea igual a la del agua externa. Asimismo, se realizará una limpieza lagunar para el retiro de todo posible material generado durante las actividades de piloteado, además de que se vigilará en todo momento las condiciones de la malla y en caso de detectarse daños se procederá a darle inmediata reparación.				

 REPRESENTACIÓN DE LA MALLA ANTIDISPERSIÓN QUE SE PLANTEA USAR PARA EVITAR LA DISPERSIÓN DE SEDIMENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS Y ACTIVIDADES.				

VI.1.2 FACTOR AMBIENTAL ATMÓSFERA

Impactos ambientales por tratar: Suspensión de partículas en el aire y generación de ruido.

TABLA 6.2. MEDIDAS QUE SE IMPLEMENTARAN PARA LOS IMPACTOS QUE SE PREVÉN EN EL **FACTOR ATMÓSFERA.**

MEDIDA	TIPO	ETAPA		
		P	C	O
1. Se vigilará que los equipos de empresas subcontratadas cumplan con las Normas Oficiales Mexicanas que regulen las emisiones a la atmósfera.	Pr			

2. Registro en bitácora de los mantenimientos de cada equipo que ingrese a la obra (mensual).	Pr			
3. Se colocarán lonas a los montículos con arena, grava, etc., o cualquier material que pueda generar la dispersión de partículas a la atmósfera.	Pr			
4. Se procurará el uso de equipos eficientes y el uso de combustibles más limpios.	Pr			
5. Los horarios de trabajo serán diurnos de 7:00 a 18:00 horas.	Pr			
6. Se reportará el mal funcionamiento de equipo, maquinaria, etc., para asegurar que trabajen con eficiencia.	Pr			
7. Revisión del uso adecuado de Equipo de Protección Personal (EPP) haciendo énfasis en la protección auditiva.	Pr			
8. Se colocará un tapial metálico alrededor del predio para minimizar el ruido hacia el exterior.	Cm			
9. De observarse una dispersión de partículas del suelo sin vegetación se humedecerá con agua tratada.	Mi			
10. Se vigilará que no exista una acumulación excesiva de polvo en las plantas del predio que se encuentra dentro de las zonas ajardinadas y áreas verdes previamente establecidas.	Mi			
11. Para disminuir la emisión de Gases Efecto Invernadero se reducirá el consumo de energía en la operación. Esto será a través de: *Uso de lámparas y/o focos LED:* La principal ventaja de los focos LED, es que duran mucho y consumen poca energía. Se estima que tienen una duración de 45,000 horas o lo que es lo mismo (cerca de 15 años). Asimismo, estudios demuestran que el ahorro de energía con esta tecnología es del 50% al 80% aproximadamente, esta disminución de consumo de energía eléctrica sería igual a la reducción de	Mi			

emisión de CO_2; además de que no contienen mercurio ni tungsteno. Para el control térmico: El envolvente del proyecto estará diseñado para reducir la carga térmica mediante sistemas pasivos como: materiales de construcción, ventilación natural, elementos generadores de sombra sobre la fachada. Uso de aire acondicionado con eficiente uso energético.				

VI.1.3 FACTOR AMBIENTAL CLIMA

Impactos ambientales por tratar: Aumento de temperatura/modificación microclima y disminución de humedad.

TABLA 6.3. MEDIDAS QUE SE IMPLEMENTARAN PARA LOS IMPACTOS QUE SE PREVÉN EN EL **FACTOR CLIMA**

MEDIDA	TIPO	ETAPA		
		P	C	O
1. Queda prohibida la quema de residuos de cualquier índole, así como la realización de fogatas en los predios del Proyecto.	Pr			
2. El proyecto contará con zonas ajardinadas y zonas verdes con vegetación nativa. No se alterará en su totalidad al microclima, temperatura, y cambio en la humedad, puesto que se conservará vegetación y en su momento se incrementará la densidad y biodiversidad de la vegetación, lo cual se prevé regule nuevamente las condiciones del elemento clima o microclima del sitio.	Mi			
3. Cuando el proyecto este en operación; las áreas verdes serán regadas y monitoreadas para preservar y potencializar sus servicios ambientales	Cm			

VI.1.4 FACTOR AMBIENTAL AGUA

Impactos ambientales por tratar: Consumo de agua y producción de aguas residuales y disminución e infiltración de agua pluvial.

TABLA 6.4. MEDIDAS QUE SE IMPLEMENTARAN PARA LOS IMPACTOS QUE SE PREVÉN EN EL **FACTOR AGUA**

MEDIDA	TIPO	ETAPA		
		P	C	O
1. Se sancionará a los trabajadores que sean sorprendidos realizando necesidades fisiológicas fuera de la zona de sanitarios portátiles.	Pr			
2. Durante la Etapa de Preparación del sitio y Construcción, se contratará el servicio de sanitarios portátiles, estos serán a razón de 1 por cada 20 trabajadores.	Cm			
3. Se realizarán capacitaciones para que el personal contratado utilice el agua de manera apropiada, evitando desperdicios del recurso.	Pr			
4. Los muebles de baño serán de tipo ahorrativo, con lo que se pretende disminuir el consumo de agua durante la operación.	Pr			
5. Se les dará mantenimiento constante a las instalaciones para evitar que existan fugas.	Pr			
6. Se prohibirá totalmente arrojar aguas residuales directamente al suelo.	Pr			
7. Se realizarán análisis a la calidad de agua de la zona lagunar, con la finalidad de supervisar su calidad y parámetros físico, químicos y biológicos posteriores al establecimiento del proyecto.	Pr			

VI.1.5 FACTOR AMBIENTAL PAISAJE

Impactos ambientales por tratar: Fragmentación y cambio en la cuenca visual.

TABLA 6.5. MEDIDAS QUE SE IMPLEMENTARAN PARA LOS IMPACTOS QUE SE PREVÉN EN EL **FACTOR PAISAJE.**

MEDIDA	TIPO	ETAPA		
		P	C	O
1. Se colocará tapiales o un cerco para evitar que los procesos de la Etapa de Preparación del sitio y construcción sea apreciados por los turistas dentro del área.	Mi	■	■	
2. El diseño del proyecto se sumará al paisaje turístico de la región, además se emplearán colores parecidos al entorno y se conservará la vegetación nativa identificada dentro de las diferentes secciones.	Mi		■	■

VI.1.6 FACTOR AMBIENTAL FLORA

Impactos ambientales: Especies protegidas, pérdida de biodiversidad y disminución de la captura de carbono e intercepción de lluvia.

TABLA 6.6. MEDIDAS QUE SE IMPLEMENTARAN PARA LOS IMPACTOS QUE SE PREVÉN EN EL **FACTOR FLORA.**

MEDIDA	TIPO	ETAPA		
		P	C	O
1. Implementar el Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Flora y Fauna previo a las actividades del Proyecto.	Pr y Mi	■		
2. Durante la Etapa de Preparación de sitio: Las especies de flora que se encuentren enlistadas en la NOM- 059-SEMARNAT-2010, serán rescatadas y reubicadas a un vivero temporal en caso de que sea posible para posteriormente ser integradas en las	Mi y Cm	■	■	■

áreas verdes del proyecto, las especies que no sean susceptibles a reubicación serán monitoreadas en las zonas verdes y áreas ajardinadas.				
3. Se prohibirá al personal la colecta de las especies de flora.	Pr			
4. No se realizará la introducción de especies exóticas o invasivas.	Pr			
5. Se promoverá la conectividad de la vegetación.	Pr			
6. Se crearán áreas verdes con la finalidad de preservar la flora original del predio y conservar la calidad de sus servicios ambientales.	Pr			
8. Se vigilará estrictamente la especie *Thrinax radiata* para evitar algún daño durante las Etapas del proyecto. Por otro lado, se tiene contemplado que las especies que se pudieran encontrar dentro del área de desplante del proyecto serán reubicadas y serán dispuestos en las áreas verdes del mismo, por lo que, se protegerán durante todas las etapas del proyecto y se conservarán en el sitio.	Pr			
9. Se aplicará un Programa de Conservación y Reforestación y Monitoreo de Mangle se aplicará en el predio, donde se establecerán las acciones que se ejecutarán durante la realización del proyecto.	Pr, Mi			
10. Como medida de compensación se establecerán jornadas de limpieza de residuos sólidos urbanos en áreas con mangle en predios cercanos al sitio.	Cm			
11. Se brindará educación ambiental a los trabajadores y turistas sobre la importancia ecológica del mangle.	Pr			
12. Se promoverá la restauración de mangle a través de la reforestación de mangle. Esta promoción será en vinculación con la Comisión de Áreas Naturales Protegidas. Una vez aprobado el proyecto, se brindará el convenio con la Comisión y los oficios	Cm			

pertinentes que demuestren las acciones de restauración y donación de ejemplares de mangle.				

VI.1.7 FACTOR AMBIENTAL FAUNA

Impactos ambientales por tratar: especies protegidas y pérdida de biodiversidad

TABLA 6.7. MEDIDAS QUE SE IMPLEMENTARAN PARA LOS IMPACTOS QUE SE PREVÉN EN EL **FACTOR FAUNA.**

MEDIDA	TIPO	ETAPA		
		P	C	O
1. En la Etapa de Preparación del sitio se aplicará el Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Flora y Fauna.	Mi			
2. Los trabajos serán diurnos y en horarios establecidos para permitir a la fauna desplazarse durante horarios nocturnos.	Pr			
3. Todas las luces que se coloquen en cada una de las etapas del proyecto estarán orientadas hacia al suelo a fin de minimizar la perturbación a las especies aledañas y en color ámbar.	Pr			
4. Durante las Etapas de Preparación del sito y Construcción se capacitará al personal para captura o trasladar ejemplares de fauna que se lleguen a encontrar en el sitio para su posterior reubicación.	Pr			
5. No se permitirá la introducción de fauna exótica.	Pr			

VI.2. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

El **Programa de Vigilancia Ambiental** que tiene como objetivo garantizar la protección de los recursos naturales susceptibles a recibir algún impacto negativo, así como establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas de mitigación incluidas en el presente documento.

VI.2.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

Objetivo general: Realizar un buen manejo y cuidado de los recursos naturales que existen en el área del predio, logrando una convivencia con la naturaleza de alto significado ecológico.

Alcances

1. Identificar y evaluar el estado de los componentes ambientales susceptibles a recibir impactos ambientales por medio de los indicadores.

2. Garantizar la correcta aplicación de las medidas durante todas las Etapas del proyecto.

3. Comprobar la eficacia de las medidas implementadas, y si alguna no es la adecuada identificar el origen del impacto y corregirla con las acciones pertinentes.

4. Detectar impactos no previstos, caracterizarlos e implementar las medidas correctas para atenuarlos.

La vigilancia ambiental tendrá dos ámbitos de aplicación:

- **a)** El control de la calidad de la obra, es decir, la supervisión de que se ejecute según lo proyectado en lo relativo a la superficie de aprovechamiento programada; y
- **b)** El control de la calidad de los componentes del entorno, a través de la medición o del cálculo de sus parámetros partiendo del estado cero, para poder corroborar o predecir su evolución de acuerdo con lo previsto.

Durante el plazo de termino, la redacción de los informes y el control de la calidad ambiental correrá a cargo del Supervisor Ambiental que será contratado, quien determinará el alcance y la metodología de los estudios y controles.

Para la obtención de los objetivos antes señalados la empresa promovente del proyecto, contratará para la obra los servicios de un Supervisor Ambiental (SA) que posea los conocimientos adecuados para llevar a buen término el presente programa.
Las tareas fundamentales del Supervisor Ambiental consistirán en:

1. Conocer la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional y el resto de las condiciones ambientales señaladas en la autorización (una vez sea obtenida).

2. Asistencia a la reunión de replanteo y realización de una visita bimestral durante el termino de las obras de los niveles. Y continuar el seguimiento durante la operación semestralmente.

3. Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales relacionadas con el proyecto, por impactos no contemplados o que no hayan sido lo suficientemente estudiados.

4. Coordinar la aplicación de medidas correctoras.

5. Vigilar que el proyecto se acote correctamente al desplante propuesto, fuera del cual no deberán ejecutarse actuaciones de ningún tipo.

6. Evaluar y aprobar la referida acotación, así como la sistemática y el plan de obra adoptados por la Dirección de Obra.

7. Al final de la vigilancia se realizará un Informe Técnico que se complementará y servirá para el rendimiento de Términos y Condicionantes.

Medidas generales

Durante el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo actividades comunes a más de una Etapa de desarrollo, principalmente para las Etapas de Preparación y Construcción, como el empleo de la mano de obra, el almacenamiento y adquisición de materiales, por lo que se incluyen aquí las medidas para regular estas actividades:

a) Adquisición de materiales de construcción: Todos los materiales que se requieran para la obra (grava, arena, polvo, material de relleno o piedra de la región) deberán ser adquiridos en casas y bancos autorizados. La madera empleada para cimbra y la construcción del proyecto, deberá provenir de aserraderos y/o casas comerciales debidamente autorizadas.

b) Contratación de mano de obra: El análisis de los impactos que podría generar la contratación de mano de obra merece un apartado especial, como punto de partida al análisis de los impactos ambientales, con la intención de darle un tratamiento general aun cuando se menciona los alcances en cada una de las Etapas. La contratación de la mano de obra se califica como un impacto benéfico, ya que se generan fuentes de empleo, sin embargo, también se dará atención a la educación ambiental:

- Concientizar al personal en la importancia del uso adecuado de la infraestructura de apoyo, lo que se recomienda hacer periódicamente mediante un programa de pláticas durante el tiempo que duren las obras.
- Se colocarán suficientes contenedores para residuos de acuerdo con la reglamentación para facilitar la separación de los residuos y evitar que se coloquen de manera

inadecuada, dichos recipientes deberán estar debidamente rotulados preferentemente con gráficos que muestren el tipo de basura que se debe colocar en cada uno de ellos.

- Los contenedores tendrán tapa y serán colocados en sitios estratégicos preferentemente con sombra.
- Se insistirá al personal en la importancia del uso de los sanitarios portátiles.
- Se mantendrá una continua vigilancia a las actividades de los trabajadores para supervisar que se esté haciendo uso de las estructuras de apoyo (sanitarios y contenedores para residuos).
- Se supervisará que todo el personal cuente con el Equipo de Protección Personal adecuado para salvaguardar su integridad.

Los letreros, dependiendo de su tipo, exhibirán anuncios como los siguientes:

Indicativos: Flechas del sentido de circulación vehicular, máxima velocidad permitida, caminos, límites del predio, áreas verdes, ubicación de contenedores de residuos, utilización de sanitarios, entre otros.



FIGURA 6.1. EJEMPLIFICACIÓN DE LETREROS INDICATIVOS A COLOCARSE EN LA OBRA.

Restrictivos: Señalarán las actividades no permitidas como la caza, la extracción de especies nativas o encender fogatas. Recordarán el no abandonar desechos sólidos o líquidos en cualquier parte de la obra, especificarán el tipo de basura que se depositará en tal o cual contenedor, así como las restricciones de acceso a las áreas verdes, etc.



FIGURA 6.2. EJEMPLIFICACIÓN DE LETREROS RESTRICTIVOS A COLOCARSE EN LA OBRA.

Informativos: Señalarán la ubicación de las áreas dentro de la obra (baños, bodegas), las especies de animales que se pueden encontrar dentro del predio, las plantas nativas y sus características.



FIGURA 6.3. EJEMPLIFICACIÓN DE LETREROS INFORMATIVOS.

El **Programa de Vigilancia Ambiental** se sustentará por 3 ejes rectores:

TABLA 6.8 EJES RECTORES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

EJE	MEDIDAS
COMPONENTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL	Implementación de bitácora ambiental en donde se registrarán algún suceso de relevancia, tales como son los siguientes: • **Vertidos o derrames:** Se hace referencia con esto a aquellos vertidos o derrames líquidos o sólidos, que se produzcan intencionada o accidentalmente en la obra y que no se encontraban planteados en un principio. • **Funcionamiento defectuoso:** Se hace referencia con esto a funcionamientos defectuosos del equipo que puedan originar una posible afección al medio. • **Accidentes:** Se refiere a aquellos episodios que puedan motivar vertidos, derrames o funcionamientos defectuosos, ya sea de forma inmediata o futura. • **Externalidades a la obra:** Se hace referencia a episodios que no sean producidos por el desarrollo de la obra, sino que provengan de elementos externos, que, entrando en el recinto de la obra, afecten algún elemento que pueda resultar perjudicial para el medio ambiente. **Otros:** En este apartado se incluirán cualquiera otro aspecto que no se encuentren englobados en los apartados anteriores.
	Para cada tipo de informe, se realizará una ficha que identificará, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contemplan

COMPONENTE INFORMES TÉCNICOS	ejecutar; la forma, lugar y oportunidad de su ejecución; y la referencia de donde se describe detalladamente dicha obra o acción. También se elaborará otra ficha en la que se identificará, para cada fase del proyecto o actividad, la normativa de carácter ambiental aplicable, incluidos los permisos ambientales sectoriales; el componente ambiental involucrado; la forma en la que se dio cumplimiento a las obligaciones contenidas en dichas normas, y el organismo de la administración del gobierno competente en su verificación, si éste estuviere establecido. Una ficha más identificará para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se ejecutaron; el componente ambiental involucrado; el impacto ambiental asociado; la descripción de la medida correspondiente, ya sea de mitigación, reparación, compensación, o de prevención; la forma de implementación; el indicador que permitió cuantificar, si corresponde, el cumplimiento de la medida; la oportunidad y lugar de su implementación; y la referencia de donde se describe detalladamente la medida. Tras la especificación de las medidas para todas las variables, se propone, en cuanto a la dimensión temporal durante el desarrollo del proyecto, un seguimiento que deberá comprender una visita bimestral al proyecto (Etapa de Construcción) y semestral (durante Operación), y la elaboración de un informe periódico en el que se señalen todas las incidencias observadas, se recojan todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, se indique el grado de eficacia de las medidas correctoras planteadas, el grado de acierto del Estudio y los resultados obtenidos con este Programa de Vigilancia Ambiental. Se dará un seguimiento a los términos y condicionantes que se establezcan en la Resolución del proyecto. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes
	Esta medida consiste en la impartición de pláticas ambientales dirigidas al personal responsable de

COMPONENTE EDUCACIÓN AMBIENTAL	ejecutar la Etapa de Preparación del sitio y Construcción. Serán impartidas por un especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal: hacer del conocimiento al personal, los términos y condicionantes bajo los cuales se autorice el proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento. **Acción de la medida:** La plática ambiental se llevará a cabo de manera previa a la Etapa de Preparación del Sitio y Construcción; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el presente capítulo, así como de los términos y condicionantes que se establezcan en la autorización del proyecto. **Eficacia de la medida:** El grado de eficacia de la medida depende del nivel de participación e iniciativa de los trabajadores para su aplicación; así como el nivel de supervisión que se pretenda aplicar para verificar su cumplimiento; por lo que requiere de medidas adicionales para alcanzar el 100% del éxito esperado. En cuanto a la fauna silvestre y vegetación se elaborará un tríptico informativo dirigido a todo el personal de la obra en donde se describirán todas y cada una de las medidas aquí propuestas. Así mismo, en dicho documento se informará de las especies con mayor probabilidad de incidencia en el predio y su zona de influencia, a través de fichas técnicas complementadas con imágenes fotográficas.

VI.2.2 FICHAS TÉCNICAS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO

En cuanto los Programas Ambientales cada uno se enfocará en aplicar medidas correspondientes a cada factor ambiental afectado con el desarrollo del proyecto, en el mismo **Programa de Vigilancia Ambiental** se deberá presentar los resultados generales de cada uno de los Programas.

VI.2.3 RESULTADOS ESPERADOS

Se presentarán informes por periodos de 6 meses o de acuerdo con lo que señale la autoridad, en donde se describirán y evidenciarán de forma textual y por medio de reportes fotográficos y bitácoras, los cumplimientos a las diferentes medidas de mitigación presentadas y diseñadas para el proyecto.

VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

Como se mencionó el **Programa de Vigilancia Ambiental** se presentarán informes y seguimiento de la aplicación de cada una de las medidas especificadas en este capítulo.

Tras la especificación de las medidas para todas las variables, se propone, en cuanto a la dimensión temporal durante el desarrollo del proyecto, un seguimiento que deberá comprender una visita bimestral al proyecto (Etapa de Construcción) y semestral (durante Operación), y la elaboración de un informe periódico en el que se señalen todas las incidencias observadas, se recojan todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, se indique el grado de eficacia de las medidas planteadas, el grado de acierto del Estudio y los resultados obtenidos con este **Programa de Vigilancia Ambiental.**

Se deberá:

- Generar formatos para el seguimiento de condicionantes impuestas por la autoridad ambiental. Generar formatos para verificar los impactos supuestos en este estudio a fin de corroborar la validez del modelo y ecuación utilizados.
- Llevar bitácora y registro de todas las actividades que acontezcan la operación del proyecto.
- Se dará un seguimiento a los términos y condicionantes que se establezcan en la Resolución del proyecto. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS.

El promovente deberá presentar a la Secretaría una fianza o un seguro (artículo 51 del REIA) respecto del cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Ciertos procedimientos jurídico – administrativos (por ejemplo, un recurso de revisión con la solicitud de suspensión) requieren que la autoridad pueda conocer los importes parciales de la inversión

prevista (gastos preoperativos, etc.) con la finalidad de establecer de manera más congruente las fianzas de garantía.

Para tal efecto se proporciona la información sobre la estimación de costos de cada una de las obras y actividades que ocurran durante la fase de Preparación, Construcción y Operación del proyecto.

En las siguientes tablas se presenta una síntesis de los costos de ejecución de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el proyecto.

El costo total de las medidas que no están consideradas en el proyecto civil, ni de diseño estructural. Estas se contemplan en un monto de **$ 360,160.00 (trecientos sesenta mil ciento sesenta pesos con cero centésimas 00/100 M.N.).**

A	**PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y AHUYENTAMIENTO DE FAUNA Y FLORA**				**$ 22,250.00**
A.01	Trampeo	Jornal	$ 400.00	15	$ 6,000.00
A.02	Ahuyentamiento	Jornal	$ 400.00	15	$ 6,000.00
A.03	Reubicación	Jornal	$ 400.00	15	$ 6,000.00
A.04	Buceos	Viaje	$ 250.00	$17	$ 4,250.00

B	**VALORIZACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS**				**$ 162,266.00**
B.01	Contenedores de residuos	Pieza	$ 200.00	7	$ 1,400.00
B.02	Renta de sanitarios portátiles (por mes)	Pieza	$ 1,700.00	5	$ 8,500.00
B.03	Colocación de señalamientos	Pieza	$ 35.00	20	$ 700.00
B.04	Traslado y disposición de residuos	Flete	$ 1,200.00	100	$ 120,000.00
B.05	Bolsas	Lote	$ 500.00	5	$ 2,500.00
B.06	Personal de recolección (por mes)	Jornal	$ 400.00	4	$ 1,600.00
B.07	Almacén temporal	M2	$ 1,732.00	9	$ 15,588.00
B.07.1	Lamina de asbesto	Pieza	$ 399.00	4	$ 1,596.00
B.07.2	Postes	Pieza	$ 78.00	4	$ 312.00
B.07.3	Malla ciclónica (2.5 x 3m Cal 13)	Pieza	$ 455.00	4	$ 1,820.00
B.07.4	Cemento	Bulto	$ 300.00	6	$ 1,800.00

B.07.5	Arena	Bulto	$ 350.00	12	$ 4,200.00
B.07.6	Grava	Bulto	$ 150.00	15	$ 2,250.00

C	**INSTALACIÓN DE MALLA ANTIDISPERSIÓN (GEOTEXTIL)**					**$ 162,160.00**
C.01	Geomembrana		Pieza	$ 1,440.00	104	$ 149,760.00
C.02	Traslado		Flete	$ 800.00	3	$ 2,400.00
Partida		Concepto	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Importe
C.03	Instalación		Unidad	$ 10,000.0	1	$ 10,000.00

D	**PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL**				**$ 198,000.00**
D.01	Visitas de inspección semanal	Unidad	$ 1,500.00	59	$ 88,500.00
D.02	Elaboración de reportes	Unidad	$ 1,500.00	59	$ 88,500.00
D.03	Gestión y seguimiento de trámites y condicionantes	Unidad	$ 500.00	6	$ 3,000.00
D.04	Presentación de informes ante autoridad	Unidad	$ 6,000.00	3	$ 18,000.00

Total $ 360,160.00

PROYECTO:
"LAGUNA PRIME"

CAPÍTULO VII.
PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

ÍNDICE:

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO..... 3

VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO..... 5

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y/O CORRECCIÓN... 7

VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL..... 17

VII.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..... 19

VII.6. CONCLUSIONES..... 19

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

La Evaluación del Impacto Ambiental es un instrumento preventivo y predictivo, cuyo objetivo es conocer grado de certidumbre las consecuencias de diversas actuaciones (obras y actividades) en el Sistema Ambiental Regional. Por esta razón una de las metas que tiene este instrumento es de establecer una imagen futura del estado del sistema en el marco de varios supuestos establecidos. El enfoque que da la normatividad ambiental para este ejercicio de pronósticos es el de escenarios. Es decir, deben diseñarse imágenes detalladas de rutas plausibles del futuro suficientemente vívidas para ilustrar problemas, desafíos y oportunidades que podrían tener que enfrentarse a medida que se desarrolla del futuro (Gordon & Glenn, 2018) y dentro de las cuales se realizan prospecciones de los indicadores o medidas de los impactos en el Sistema Ambiental Regional y el estado o calidad futuros del mismo.

Entendiendo el concepto de pronóstico como la estimación o previsualización del estado futuro probable de un sistema bajo diferentes condiciones iniciales, el objetivo de la presente sección es realizar un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la región bajo estudio (Sistema Ambiental Regional), considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación. Lo que se busca, es una síntesis que conecte las características del Sistema Ambiental Regional, la identificación de los impactos ambientales sin y con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos para finalmente llegar a una conclusión sobre el estado final esperado del Sistema Ambiental en su conjunto.

Uno de los resultados esperados de cualquier proceso de Evaluación de Impacto Ambiental es la calidad ambiental resultante de las actuaciones humanas sobre el ambiente en el que se circunscriben. La forma de expresar o determinar la calidad ambiental requiere ir más allá de las categorías de "buena calidad" y "mala calidad" o de "calidad admisible" y " calidad inadmisible", ya que el ambiente se concibe como un sistema complejo y el nivel de calidad ambiental se manifiesta siempre en un rango que hace que la frontera entre juicios de valor que presentan este tipo de dualidad en contrarios sea difusa o que no se pueda determinar de forma rígida.

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Considerando las condiciones actuales de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Zona Lagunar en donde se llevará a cabo el proyecto se puede mencionar lo siguiente:

Respecto a la **suspensión de sedimentos** de tipo antrópica ocurre debido a la presencia de embarcaciones de calado menor en la zona,

aún sin la implentación del proyecto; por lo que se trata de un impacto presente en la actualidad.

La **generación y presencia de residuos sólidos urbanos** ocurre actualmente en el sitio del proyecto y su área de influencia, dado que la zona es transitada constantemente por residentes y turistas. Esto permanecería de esta forma aún sin la ejecución del proyecto.

La **vegetación en la Zona Federal Marítimo Terrestre** es media en el sitio y nula en los alrededores propia de los asentamientos humanos y otros ambientes transformados, ya que prosperan en huertos y jardines, lotes, baldíos, basureros, escombros, grietas de los muros, tejados, ruinas, o bien, ocupan las orillas de vías de comunicación como caminos, carreteras y vías de ferrocarril (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2004, Rzedowski, 2006; Villaseñor et al., 2013 citado por Martinez- De la Cruz, 2015), esta situación ha provocado que el área se encuentre en un severo estado de deterioro, ya que, tal como se ha mencionado en apartados anteriores, el sitio donde se pretende establecer el proyecto se encuentra rodeado en la porción terrestre por obras del rubro turístico y de transporte de embarcaciones.

En el Sistema Ambiental Regional las fuentes generadoras de rudio y emisiones atmosféricas se encuentran presentes aún sin la existencia del proyecto. Principalmente son fuentes móviles tales como automoviles, motocicletas, embarcaciones de diferete calado, entre otros. En la actualidad, el hábitat lagunar se encuentra en constante alteración debido al tráfico de embarcaciones turísticas, de carga y de pesca. Se mantienen en un estado regular en el Área de Influencia del proyecto.

En relación a la **calidad visual del paisaje**, en las cercanías del sitio del proyecto existe un muelle con establecimiento comercial que tiene una actividad similar a la que tendrán las construcciones contemplados en el proyecto y existen desarrollos turísticos.

A continuación, se muestran imágenes del paisaje actual en la zona del proyecto:



FIGURA 7.1 VISTA ÁREA DEL SITIO DONDE SE PRETENDER ESTABLECER EL PROYECTO

En conclusión en el sitio del proyecto y su Área de Influencia, se observan impactos propios de un área turística, urbanizada y de actividades relacionadas con el turismo en la zona lagunar, por lo que no se trata de un medio prístino, sino de un con presencia humana y con las perturbaciones que se dan frecuentemente en este tipo de paisajes. Por lo tanto, el predio presenta condiciones adecuadas para el asentamiento del proyecto, ya que éste no representaría cambios significativos en la calidad de este. Esto último será reforzado en los apartados siguientes, en los que se describen los escenarios con el proyecto sin considerar y considerando las medidas preventivas y de mitigación de impactos.

VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

La construcción de este escenario se realiza con base en las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que generará el proyecto en el Sistema Ambiental Regional, en este apartado no se incluyen las medidas de mitigación.

Los impactos ambientales más relevantes que generará el proyecto, de acuerdo con la jerarquización realizada en el Capítulo V de este documento, se concluye que la mayor cantidad de interacción y, por tanto, de impactos serán generados en la Etapa de Construcción del Sitio. Asimismo, en el proceso de valoración se obtuvo que en su

mayoría los impactos son impactos moderados e irrelevantes y ninguno se consideró como crítico.

El impacto sobre la Calidad de Agua recae en la producción de aguas residuales y demanda del consumo de esta, se considera la implementación de sanitarios portátiles en las dos primeras Etapas y en la Etapa de Operación la canalización de aguas residuales hacía la planta de tratamiento del Municipio de Benito Juárez que producirá un efluente de buena calidad apta para el riego de áreas verdes en secciones que sean determinadas por las autoridades correspondientes.

Durante las Etapas de Preparación y Construcción del sitio se prevé la afectación a los ejemplares por la generación de residuos sólidos, la proliferación de fauna nociva, la inadecuada disposición de los residuos de manejo especial sobre la vegetación o daños a las estructuras de la flora por la circulación del personal y equipo.

En la Etapa de Operación los principales impactos pueden deberse por la presencia de los turistas tanto nacionales como extranjeros y la falta de educación ambiental.

Respecto a la fauna, los impactos adversos serán el desplazamiento de la fauna presente en el predio; de igual manera se informa que las especies de esta zona se desplazan continuamente, por lo que, no existen especies ubicadas permanentemente en los predios y estás podrán adaptarse ampliamente a la introducción del proyecto en el medio.

Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial serán generados por la presencia del personal y por las actividades de construcción, respectivamente. Se evitará los desechos de sólidos sobre el suelo y vegetación, mediante medidas preventivas y la aplicación de Programas Ambientales, así como platicas de educación ambiental para los trabajadores.

Los impactos positivos son la generación de empleos y la derrama económica que beneficiará a la población nativa de localidad.

De lo anterior, tenemos que el SAR con la activación del proyecto sin considerar las medidas propuestas, mantiene la tendencia de crecimiento prevista en los instrumentos de planeación urbana, pero además ve deteriorada la calidad ambiental del centro de población.

Aunque la proporción de este deterioro es pequeña, no hace menos importante sus efectos, por lo anterior; se puede prever que se presenten los siguientes problemas principales ambientales de no considerarse ninguna medida de mitigación al desarrollo del proyecto:

a) Contaminación del suelo y agua del sistema lagunar: Derivado del mal manejo de los residuos. Esto modificaría las condiciones del ambiente de manera negativa, propiciando que no sea apto para la continuidad de los procesos ecológicos, requiriendo acciones de restauración que difícilmente se lograrán recuperar totalmente.

b) Afectación a la flora y fauna circundante y del sistema lagunar: Esto debido a que en caso que algún organismo de esta especie ingrese a las áreas de trabajo, proveniente de áreas vecinas, no se tomarían los cuidados respectivos para asegurar que no resulten afectados por la presencia de trabajadores y comensales (en la Etapa de Operación).

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y/O CORRECCIÓN.

Este escenario se considera bajo la misma tendencia de desarrollo en el Sistema Ambiental Regional y los mismos impactos que fueron indicados en apartados anteriores, pero analizándolo con la implementación de las medidas de mitigación propuestas, destacando las mejoras que pudiera presentar la región en estudio la implementación de estas.

FACTOR AMBIENTAL SUELO

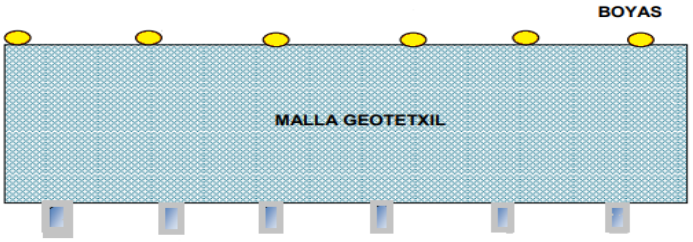
Impactos ambientales por tratar: Pérdida de suelo, erosión hidrológica, perdida de permeabilidad y contaminación del recurso.

FACTOR SUELO				
MEDIDA	**TIPO**	**ETAPA**		
		PS	**C**	**O**
1. Se implementará el **Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial**, con la finalidad de manejar adecuadamente los residuos en cada Etapa y remitirlos a sitios autorizados.	Pr			
2. Se realizarán capacitaciones constantes al personal sobre la correcta clasificación de los residuos sólidos urbanos, además de que se explicarán acciones enfocadas en el reúso, reciclado y reducción de estos.	Pr			
3. Se colocarán contenedores rotulados de acuerdo con la siguiente separación: orgánico, inorgánico, papel, plástico, metal, vidrio, madera y tela en las áreas relacionadas con el proyecto.	PR			

4. Los residuos generados por empaques, envolturas, plásticos y otros derivados de la movilización, colocación de señalética, etc., deberán ser colocados en los contenedores correspondientes y posteriormente, darles disposición final a través del servicio municipal.	Pr			
5. Los residuos depositados en los contenedores temporales serán puestos a disposición final por parte del servicio municipal. No deberán durar más de una semana en almacenamiento temporal. Se vigilará la medida a través de bitácoras ambientales.	Pr			
6. Se limpiará diariamente la zona de trabajo del día.	Pr			
7. Se colocarán carteles informativos para concientizar a los trabajadoras y usuarios, sobre la generación de residuos sólidos.	Pr			
8. Se delimitarán las zonas exclusivas de trabajo para evitar contaminación del suelo por residuos. La señalética de la zona lagunar será básicamente a base de boyas. Algunos de los letreros que se emplearán serán: - Hombres trabajando - Precaución - Colocar la basura en su lugar - Prohibido tirar basura al mar o playa - Zona de trabajo   	Pr			
9. Se realizarán inspecciones periódicas (semanales) en las áreas de trabajo con el fin de detectar cualquier anomalía o incumplimiento.	Pr			

10. Se deberán reportar bitácoras de la recolección de residuos sólidos urbanos por parte del servicio de recolección municipal.	Pr			
11. No se permiten reparaciones mecánicas, ni mantenimientos mayores dentro del predio.	Pr			
12. Cada equipo que ingrese al sitio del proyecto deberá contar con Kit antiderrames.	Pr			
13. Los residuos generados en cada una de las actividades que contempla el proyecto deberán recogerse diariamente al finalizar la jornada de trabajo y colocarse en los contenedores temporales.	Mi			
14. Se establecerá un almacén temporal de residuos sólidos urbanos dentro del área del proyecto.	Pr			
15. No se permitirán reparaciones mecánicas, ni mantenimientos mayores dentro del predio.	Pr			
16. En caso de ser necesaria una reparación menor (ajustes de elementos tales como tuercas, cambios de llantas o de apoyo para que algún elemento salga del predio) se colocarán artesas con la finalidad de contener posibles derrames o infiltraciones al subsuelo y/o cuerpo lagunar de sustancias contaminantes, los residuos serán etiquetados y remitidos a disposición final por empresas debidamente autorizadas. Se deberá realizar inspección, vigilancia y reporte en caso de realizar estas reparaciones menores.	Pr			
17. Se llevarán registros de incidentes, derrames accidentales de aceites o de sustancias contaminantes en caso de presentarse.	Pr			
18. El suelo con presencia de materia orgánica que sea removido, será almacenado para ser empleado en las áreas verdes del proyecto.	Cm			
19. La vegetación enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 será incorporada al **Programa de Vigilancia Ambiental** y monitoreada con el objetivo de promover su conservación dentro de la delimitación del predio.	Mi			
20. Se llevará a cabo la limpieza general de la zona lagunar adyacente, por seguridad de los transeúntes, del personal y del recurso lagunar, la finalidad de los letreros será:	Mi			

1) Prevenir a los turistas con la ubicación de las zonas en donde se realizarán las actividades, **2)** Brindarle seguridad al personal, delimitando las áreas de trabajo y **3)** Incentivar al personal y turistas el cuidado del medio ambiente, a través de la protección y conservación de los recursos naturales de los ecosistemas costeros.				
21. Se vigilará que las empresas contratadas para los sanitarios portátiles hagan la correcta disposición de las aguas residuales y no se efectué el vertimiento en el suelo.	Pr			
22. Colocación de malla antidispersión: Si bien el proyecto no llevará acabo actividades en la laguna de forma directa, se contempla la colocación de una malla antidispersión que tendrá un ancho de 1.50 m, que se ajustará a las variaciones de profundidad detectadas en la zona lagunar y tendrá un largo de acuerdo con la zona que será confinada alrededor de la superficie de desplante. La malla será colocada por secciones, a efecto de limitar al mínimo el área afectada por los sedimentos levantados. Esta malla contará con plomos en la parte inferior para sedimentarse sobre el suelo lagunar y evitar la fuga de sedimentos hacia fuera de las áreas de trabajo. En la parte superior tendrá boyas que le permitan flotabilidad y al mismo tiempo eviten el escape de sedimentos hacia fuera de las áreas de trabajo. La malla colocada será de polivinilos, con luz de 0.150 mm, resistencia mínima a ruptura de 3,000 Newton y a ruptura por desgarramiento de 400 Newton, con un porcentaje de elongación de 60% previo a la ruptura. La colocación de la malla será por personal calificado garantizando la verticalidad de esta, desde el fondo lagunar y hasta 30 cm arriba del espejo del mar. Se tendrá especial cuidado en su instalación, para evitar que quede atrapada fauna lagunar de lento desplazamiento o especies libres nadadoras. La malla se retirará una vez depositadas las partículas suspendidas y cuando la calidad del agua confinada sea igual a la del agua externa. Asimismo, se realizará una limpieza lagunar para el retiro de todo posible material generado durante las	Pr y Mi			

actividades de piloteado, además de que se vigilará en todo momento las condiciones de la malla y en caso de detectarse daños se procederá a darle inmediata reparación.   REPRESENTACIÓN DE LA MALLA ANTIDISPERSIÓN QUE SE PLANTEA USAR PARA EVITAR LA DISPERSIÓN DE SEDIMENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS Y ACTIVIDADES.				

FACTOR AMBIENTAL ATMÓSFERA

Impactos ambientales por tratar: Suspensión de partículas en el aire y generación de ruido.

FACTOR ATMÓSFERA				
MEDIDA	**TIPO**	**ETAPA**		
		P	**C**	**O**
1. Se vigilará que los equipos de empresas subcontratadas cumplan con las Normas Oficiales Mexicanas que regulen las emisiones a la atmósfera.	Pr			

2. Registro en bitácora de los mantenimientos de cada equipo que ingrese a la obra (mensual).	Pr			
3. Se colocarán lonas a los montículos con arena, grava, etc., o cualquier material que pueda generar la dispersión de partículas a la atmósfera.	Pr			
4. Se procurará el uso de equipos eficientes y el uso de combustibles más limpios.	Pr			
5. Los horarios de trabajo serán diurnos de 7:00 a 18:00 horas.	Pr			
6. Se reportará el mal funcionamiento de equipo, maquinaria, etc., para asegurar que trabajen con eficiencia.	Pr			
7. Revisión del uso adecuado de Equipo de Protección Personal (EPP) haciendo énfasis en la protección auditiva.	Pr			
8. Se colocará un tapial metálico alrededor del predio para minimizar el ruido hacia el exterior.	Cm			
9. De observarse una dispersión de partículas del suelo sin vegetación se humedecerá con agua tratada.	Mi			
10. Se vigilará que no exista una acumulación excesiva de polvo en las plantas del predio que se encuentra dentro de las zonas ajardinadas y áreas verdes previamente establecidas.	Mi			
11. Para disminuir la emisión de Gases Efecto Invernadero se reducirá el consumo de energía en la operación. Esto será a través de: *Uso de lámparas y/o focos LED:* La principal ventaja de los focos LED, es que duran mucho y consumen poca energía. Se estima que tienen una duración de 45,000 horas o lo que es lo mismo (cerca de 15 años). Asimismo, estudios demuestran que el ahorro de energía con esta tecnología es del 50% al 80% aproximadamente, esta disminución de consumo de energía eléctrica sería igual a la reducción de	Mi			

emisión de CO_2; además de que no contienen mercurio ni tungsteno. Para el control térmico: El envolvente del proyecto estará diseñado para reducir la carga térmica mediante sistemas pasivos como: materiales de construcción, ventilación natural, elementos generadores de sombra sobre la fachada. Uso de aire acondicionado con eficiente uso energético.				

FACTOR AMBIENTAL CLIMA

Impactos ambientales por tratar: Aumento de temperatura/modificación microclima y disminución de humedad.

FACTOR CLIMA				
MEDIDA	**TIPO**	**ETAPA**		
		P	**C**	**O**
1. Queda prohibida la quema de residuos de cualquier índole, así como la realización de fogatas en los predios del Proyecto.	Pr			
2. El proyecto contará con zonas ajardinadas y zonas verdes con vegetación nativa. No se alterará en su totalidad al microclima, temperatura, y cambio en la humedad, puesto que se conservará vegetación y en su momento se incrementará la densidad y biodiversidad de la vegetación, lo cual se prevé regule nuevamente las condiciones del elemento clima o microclima del sitio.	Mi			
3. Cuando el proyecto este en operación; las áreas verdes serán regadas y monitoreadas para preservar y potencializar sus servicios ambientales	Cm			

FACTOR AMBIENTAL AGUA

Impactos ambientales por tratar: Consumo de agua y producción de aguas residuales y disminución e infiltración de agua pluvial.

FACTOR AGUA				
MEDIDA	**TIPO**	**ETAPA**		
		P	**C**	**O**
1. Se sancionará a los trabajadores que sean sorprendidos realizando necesidades fisiológicas fuera de la zona de sanitarios portátiles.	Pr	■	■	
2. Durante la Etapa de Preparación del sitio y Construcción, se contratará el servicio de sanitarios portátiles, estos serán a razón de 1 por cada 20 trabajadores.	Cm	■	■	
3. Se realizarán capacitaciones para que el personal contratado utilice el agua de manera apropiada, evitando desperdicios del recurso.	Pr	■	■	■
4. Los muebles de baño serán de tipo ahorrativo, con lo que se pretende disminuir el consumo de agua durante la operación.	Pr			■
5. Se les dará mantenimiento constante a las instalaciones para evitar que existan fugas.	Pr			■
6. Se prohibirá totalmente arrojar aguas residuales directamente al suelo.	Pr	■	■	■
7. Se realizarán análisis a la calidad de agua de la zona lagunar, con la finalidad de supervisar su calidad y parámetros físico, químicos y biológicos posteriores al establecimiento del proyecto.	Pr	■	■	■

FACTOR AMBIENTAL PAISAJE

Impactos ambientales por tratar: Fragmentación y cambio en la cuenca visual.

FACTOR PAISAJE				
MEDIDA	**TIPO**	**ETAPA**		
		P	**C**	**O**
1. Se colocará tapiales o un cerco para evitar que los procesos de la Etapa de Preparación del sitio y construcción sea apreciados por los turistas dentro del área.	Mi	■	■	
2. El diseño del proyecto se sumará al paisaje turístico de la región, además se emplearán colores parecidos al entorno y se conservará la vegetación nativa identificada dentro de las diferentes secciones.	Mi		■	■

FACTOR AMBIENTAL FLORA

Impactos ambientales: Especies protegidas, pérdida de biodiversidad y disminución de la captura de carbono e intercepción de lluvia.

FACTOR FLORA				
MEDIDA	**TIPO**	**ETAPA**		
		P	**C**	**O**
1. Implementar el **Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Flora y Fauna** previo a las actividades del Proyecto.	Pr y Mi	■		

2. Durante la Etapa de Preparación de sitio: Las especies de flora que se encuentren enlistadas en la NOM- 059-SEMARNAT-2010, serán rescatadas y reubicadas a un vivero temporal en caso de que sea posible para posteriormente ser integradas en las áreas verdes del proyecto, las especies que no sean susceptibles a reubicación serán monitoreadas en las zonas verdes y áreas ajardinadas.	Mi y Cm			
3. Se prohibirá al personal la colecta de las especies de flora.	Pr			
4. No se realizará la introducción de especies exóticas o invasivas.	Pr			
5. Se promoverá la conectividad de la vegetación.	Pr			
6. Se crearán áreas verdes con la finalidad de preservar la flora original del predio y conservar la calidad de sus servicios ambientales.	Pr			
8. Se vigilará estrictamente la especie *Thrinax radiata* para evitar algún daño durante las Etapas del proyecto. Por otro lado, se tiene contemplado que las especies que se pudieran encontrar dentro del área de desplante del proyecto serán reubicadas y serán dispuestos en las áreas verdes del mismo, por lo que, se protegerán durante todas las etapas del proyecto y se conservarán en el sitio.	Pr			
9. Se aplicará un **Programa de Conservación y Reforestación y Monitoreo de Mangle** se aplicará en el predio, donde se establecerán las acciones que se ejecutarán durante la realización del proyecto.	Pr, Mi			
10. Como medida de compensación se establecerán jornadas de limpieza de residuos sólidos urbanos en áreas con mangle en predios cercanos al sitio.	Cm			
11. Se brindará educación ambiental a los trabajadores y turistas sobre la importancia ecológica del mangle.	Pr			
12. Se promoverá la restauración de mangle a través de la reforestación de mangle. Esta promoción será en vinculación con la Comisión de Áreas Naturales	Cm			

Protegidas. Una vez aprobado el proyecto, se brindará el convenio con la Comisión y los oficios pertinentes que demuestren las acciones de restauración y donación de ejemplares de mangle.				

FACTOR AMBIENTAL FAUNA

Impactos ambientales por tratar: especies protegidas y pérdida de biodiversidad

FACTOR FAUNA				
MEDIDA	**TIPO**	**ETAPA**		
		P	**C**	**O**
1. En la Etapa de Preparación del sitio se aplicará el **Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Flora y Fauna.**	Mi			
2. Los trabajos serán diurnos y en horarios establecidos para permitir a la fauna desplazarse durante horarios nocturnos.	Pr			
3. Todas las luces que se coloquen en cada una de las etapas del proyecto estarán orientadas hacia al suelo a fin de minimizar la perturbación a las especies aledañas y en color ámbar.	Pr			
4. Durante las Etapas de Preparación del sito y Construcción se capacitará al personal para captura o trasladar ejemplares de fauna que se lleguen a encontrar en el sitio para su posterior reubicación.	Pr			
5. No se permitirá la introducción de fauna exótica.	Pr			

VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL.

Teniendo en consideración los tres escenarios que se plantearon anteriormente, cabe destacar que el área donde se pretende el establecimiento del Proyecto **"Laguna Prime"** ha estado sujeta a una serie de cambios a través del tiempo, esto debido a la zona en la que se encuentra, a la cercanía que tiene con la Zona Hotelera de

Cancún, y por la demanda y necesidad de servicios turísticos y vías de comunicación que se han requerido.

La Figura 7.2 muestra la comparativa de la zona donde se pretende establecer el proyecto, pero en dos fechas diferentes. La primera imagen fue obtenida a través de Earth Observing System (Land Viewer) y se trata de una imagen satelital Ladsat 5 tomada en el año 1993, en la que se muestra la presencia de vialidades, así como varios polígonos que refieren a estructuras urbanas de distintos tipos.

Por otro lado, la segunda figura muestra la misma zona, pero en el año 2024, la cual fue obtenida a través de Google Earth. En esta se puede apreciar el avanzado crecimiento de la mancha urbana, así como de las obras que se encuentran adyacentes al Mar Caribe y Zona Lagunar.

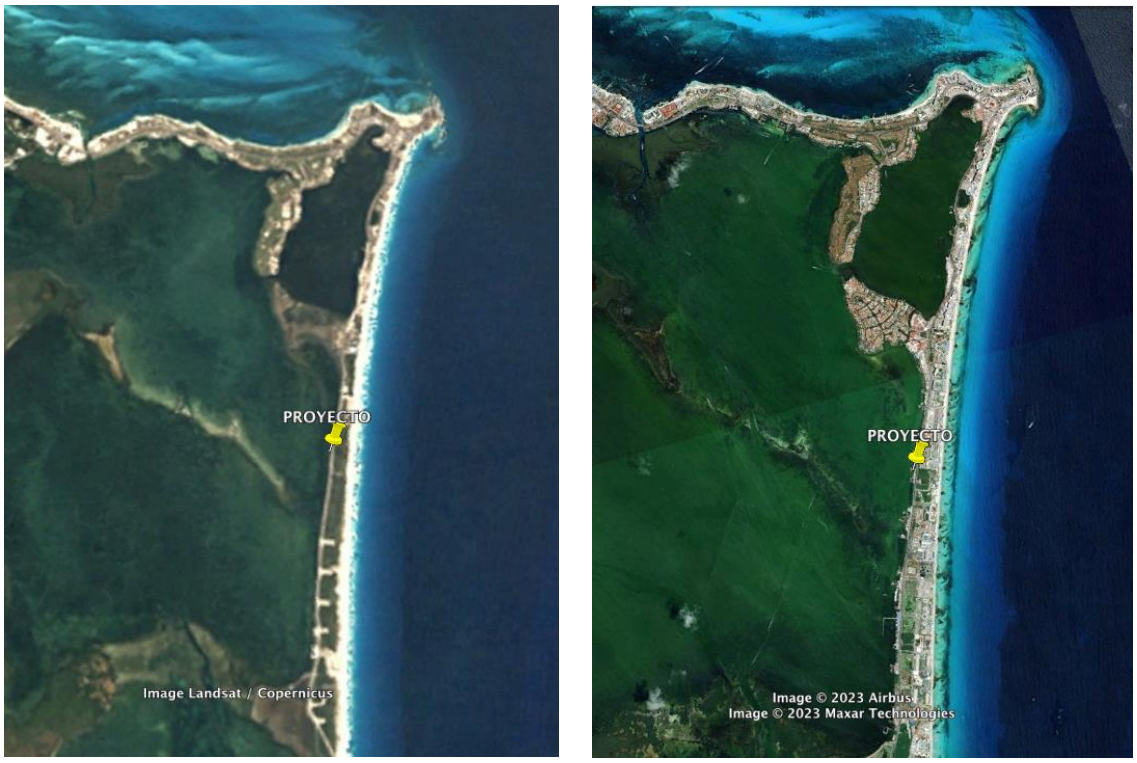


FIGURA 7.2 IMAGEN SATELITAL DE LA ZONA DONDE SE PRETENDE ESTABLECER EL PROYECTO, A LA IZQUIERDA UNA IMAGEN DE AGOSTO DE 1993, Y A LA DERECHA UNA IMAGEN DE ABRIL DE 2023

Lo anterior es un claro indicio de que la zona donde se ubicará el proyecto se encuentra bajo constantes cambios debido a las necesidades de la población y el turismo, por lo que el pronóstico ambiental del área es que, con o sin el establecimiento del proyecto, el área seguirá desarrollándose, sin embargo, seguirá también bajo la dinámica de deterioro en la que se encuentra.

Aunado a lo anterior y teniendo en consideración los tres escenarios y haciendo una evaluación de las consecuencias de cada uno,

considerando el Área de Influencia y el Sistema Ambiental Regional del proyecto, se hace referencia los aspectos más importantes que se atenderán, teniendo en consideración que el proyecto implementará las medidas de mitigación correspondientes para coadyuvar con el establecimiento del proyecto y aminorar los posibles impactos a generar.
Por otro lado, el desarrollo del **Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Flora y Fauna** permitirá reducir la afectación sobre la fauna al emplear técnicas de ahuyentamiento y rescate de los individuos de lenta movilidad. En el caso de la vegetación se desarrollarán áreas verdes y zonas ajardinadas.

La modificación del paisaje tanto terrestre como lagunar será atenuado por la implementación de varias medidas de mitigación mencionadas anteriormente, las cuales favorecerán a que el entorno en el que se establecerá el proyecto se realice una adecuada, tales como la gestión y manejo adecuado de residuos, y que la maquinaría a emplear se encuentre en óptimas condiciones para evitar para evitar la dispersión de partículas y/o contaminantes.

Los resultados anteriores permiten concluir que; en el escenario del proyecto considerando las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional; se logrará reducir el nivel de los impactos en relación con el escenario que no las considera, y, además, se brindan bases que fundamentan la factibilidad y viabilidad ambiental del proyecto.

VII.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Se prevé que el sitio seleccionado es el adecuado, puesto que se encuentra en una zona con construcciones previas y áreas impactadas previamente con instalaciones autorizadas años atrás desde 1992. Por lo que, es una zona impacta, en la que ya se había realizado la remoción de vegetación, y disminución de servicios ambientales de la zona.

Además, la promovente cuenta con el **Resolutivo Número DGZF- 1053/18 de fecha 06 de diciembre de 2018. Así como la Resolución No. 275/2020 que Modifica la Bases y Condiciones de la Concesión No. DGZF-1053/18,** emitido por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT.

VII.6. CONCLUSIONES

Por lo anteriormente expuesto en los capítulos y apartados anteriores, en virtud de las características del proyecto; del área de estudio, que actualmente está siendo cada vez más afectado por actividades antropogénicas; por el cumplimiento de los instrumentos normativos aplicables; la identificación y valorización de los

impactos ambientales; la propuesta de medidas de prevención, mitigación y compensación; así como los escenarios previstos sin el proyecto, con el proyecto y considerando las medidas; se concluye que el proyecto es una infraestructura necesaria para desarrollar e impulsar la actividad económica de la región.

El análisis y la evaluación en el presente documento no descartó que el proyecto generará impactos sociales y ambientales de carácter positivo y negativo, siendo los primeros en beneficio de la población y economía por la generación de empleos, derrama económica y desarrollo de infraestructura. Los impactos negativos inciden principalmente en los factores de modificación de paisaje, flora, fauna, fondo lagunar, y cambios de vegetación en la Zona Federal Marítimo Terrestre, sin embargo, con la implementación de las medidas de mitigación y la vinculación del proyecto con la normatividad aplicable este se apega a los requerimientos de infraestructura de la zona, cumpliendo los requisitos normativos, las medidas propuestas y en su caso lo que la autoridad competente disponga.

De igual forma, el área asignada para la ejecución el proyecto se encuentra definida como una zona para el tránsito marino/lagunar, por lo cual, la zona aledaña al proyecto presenta características similares al área destinada para la construcción del proyecto, por lo cual, el desarrollo del proyecto es viable en el área prevista.

PROYECTO:
"LAGUNA PRIME"

CAPÍTULO VIII.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

ÍNDICE:

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN..... 3
VIII.2 OTROS ANEXOS..... 3
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS..... 4
VIII.4 BIBLIOGRAFÍA..... 6

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

De acuerdo con el artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se entregará 1 ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental, resumen ejecutivo, Anexos, planos e información que complemente el estudio, así como 5 discos compactos que contendrán la MIA, Anexos, el resumen ejecutivo y planos. Uno de estos ejemplares será utilizado para el proceso de consulta pública.

VIII.1.1 CARTOGRAFÍA

Para la realización del estudio se utilizaron diversas cartas del INEGI, CONABIO, CONANP, así como imágenes aéreas tomadas con el dron MAVIC 2 PRO y Google earth, las cuales se analizaron mediante el Sistema de Información Geográfica de software libre QGIS 3.10.4. Dichos mapas pueden observarse a lo largo de los capítulos del presente estudio.

VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS

Las fotografías asociadas al proyecto se presentan dentro del documento.

VIII.1.3 VIDEOS

No se presentan video para el presente proyecto.

VIII.2 OTROS ANEXOS

TABLA 8.1 ANEXO I. PLANOS DEL PROYECTO

ANEXO I. PLANOS DEL PROYECTO
1. TOPOGRÁFICO
2. DESPLANTE DE PILOTES
3. NIVEL SÓTANO ARQUITECTÓNICO
4. NIVEL SÓTANO ÁREAS
5. NIVEL PLANTA BAJA ARQUITECTÓNICO
6. NIVEL PLANTA BAJA ÁREAS
7. NIVEL 1 ARQUITECTÓNICO
8. NIVEL 1 ÁREAS
9. FACHADAS
10. CORTES

TABLA 8.2 ANEXO II. PROGRAMAS AMBIENTALES

ANEXO II. PROGRAMAS AMBIENTALES
1. PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y AHUYENTAMIENTO DE FLORA Y FAUNA
2. PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL
3. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
4. PROGRAMA DE PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN Y MONITOREO DE MANGLE

VIII.2.1 MEMORIAS

No se anexan memorias en el presente proyecto

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Área de Influencia: Área básica de impacto asociada a los impactos previstos y evaluados en el medio natural (socioeconómico, geográfico); área geográfica o región en la que se alterará el medio (cuenca atmosférica, cuenca hidrográfica, hábitat, etc.).

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Estudio de Impacto Ambiental: Documento en el que se expone la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Evaluación Ambiental: Predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales; diseño de medidas preventivas, minimizadoras y compensatorias.

Impacto Ambiental: Modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre o la naturaleza.

Indicador: La palabra indicador viene del verbo latín *indicare*, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (p.a., una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (p.a., modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente, o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicadores de Impacto Ambiental: Expresión medible de un impacto ambiental, variable simple o expresión más o menos compleja que mejor

representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio evaluados de manera cuantitativa.

Índice: Es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de mitigación: Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, en que éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control solo se regulan para que no aumente el impacto en el ambiente.

Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas (por ejemplo, si se emplea cierto método de explotación o beneficio, o no), con lo cual se puede resolver por la opción menos impactante al ambiente. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante de organismos.

Medidas de compensación: Un impacto ambiental puede provocar daño al ecosistema, lo cual hace necesario aplicar medidas que compensen sus efectos, por lo general estos impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medidas de control: Se aplica cuando un impacto ambiental no es posible prevenirlo, o el costo de su prevención es elevado como para aplicar la medida adecuada. El impacto se controla manejando las variables que hacen posible el que aumenten o disminuyan los efectos en el ambiente.

Entre las medidas comúnmente utilizadas se encuentra el control de emisiones a la atmósfera, la disminución los contaminantes en la descarga de aguas residuales y el tratamiento de los residuos sólidos.

Medida de prevención: Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

Medio Ambiente: Resultante de la interacción entre las actividades humanas y su orientación ideológica, y los componentes naturales del medio en el que éstas se desarrollan.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto

Vigilancia Ambiental: Plan de seguimiento de la evolución del medio ambiente y de los impactos ambientales, al ejecutarse un proyecto; incluye medidas a aplicar por desviación de lo previsto en la MIA.

VIII.4 BIBLIOGRAFÍA

Abascal, A. J., Shienbaum, J., Candela, J., Ochoa, J., y A. Badan. 2003. Analysis of flow variability in the Yucatan Channel. J. Geophys. Res. 108-C12, 33-81.

Álvarez-Cadena, J. N., Ordoñez-López, U., Valdés-Lozano, D., Almaral-Mendívil, A.R. y Uicab-Sabido, A. 2007. Estudio anual del zooplancton: composición, abundancia, biomasa e hidrología del norte de Quintana Roo, mar Caribe de México. Revista Mexicana de Biodiversidad. 78: 421-430 pp.

Arriaga-Cabrera, L., Vázquez-Domínguez, J., González-Cano, R., Rosenberg, E. Muñoz López y V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Carranza-Edwards, A., Márquez-García, A. Z., Tapia-Gonzalez, C. I. y M. A., Alatorre-Mendiete. 2015. Cambios morfológicos y sedimentológicos en playas del sur del Golfo de México y del Caribe noroeste. Bol. Soc. Geol. Mex. 67(1): 21-43.

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como Costa occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, ubicada frente a las costas de los Municipios de Isla Mujeres y Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de julio de 1996, Tomo DXIV No. 15.

García, E. 1998. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México, 217 p.

Guido-Aldana, P. G., Ramírez-Camperos, A., Godínez-Orta, L., Cruz-León, S., Juárez-León, A. 2009. Estudio de la erosión costera en Cancún y la Riviera Maya, México. Avances en Recursos Hidráulicos. 20: 41-56.

Hernández-Almeida O. U., F. O. López-Fuerte, J. A. Herrera-Silveira y D. Aldana-Aranda. 2014. Primer registro de la diatomea *Navicula lusoria* Giffen 1975 para México y el Mar Caribe. Hidrobiológica 24 (3): 281-286.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2010. Censo de Población y Vivienda del Estado de Quintana Roo. México.

Leopold 1971, l. B., f. E. Clarke, b. B. Hanshaw, and j. E. Balsley. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. U.s. Geological survey circular 645, Washington, D.C.

Ley General de Bienes Nacionales; Diario Oficial de la Federación, 20 de mayo de 2004, actualizada el 7 de junio de 2013.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2013. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 28 de enero de 1988, última reforma publicada en el DOF el 09 de enero de 2015.

Ley General de Vida Silvestre, Diario Oficial de la Federación, 3 de julio de 2000, texto vigente, última reforma publicada en el DOF fue el 26 de enero de 2015.

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.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, 2014. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Tomo I. Número 19 Extraordinario, Octava Época. Publicado en Chetumal, Quintana Roo, el 27 de febrero del 2014.

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Publicado en el Diario Oficial de la Federación. Tomo DCCX No. 17. México, D.F. 24 de noviembre de 2012.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo, 2018-2030. Periódico Oficial de fecha 17 de abril 2019 Número 39 Extraordinario.

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

Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos ganados al mar, Diario Oficial de la Federación, 21 de agosto de 1991.

Ruíz-Martínez, G., Silva-Casarín, R., Posada-Vanegas, G. 2013. Comparación morfodinámica de la costa noroeste del estado de Quintana Roo, México. Tecnol. Cienc. Agua. 4(3): 47-65.

Schmitter-Soto, J.J. 1996. Catálogo de los peces continentales de Quintana Roo. Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal.

Zavala, J., Salmerón, O., Aguilar, V., Cerdeira, S. y Kolb, M. Caracterización y regionalización de los procesos oceanográficos de los mares mexicanos, en línea en: http://www.conabio.gob.mx/gap/index.php/Procesos_oceanogr%C3%A1ficos