

1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

1.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

"DESARROLLO INMOBILIARIO PASEO COUNTRY"

1.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en los tablares catastrales 40781, 24776 y 41566 de la localidad de Chablekal, municipio de Mérida, Yucatán, colindante al norte con una calle proyectada, que actualmente no se encuentra construida, pero que ya se encuentra planeada, de acuerdo al sistema de información geográfica de Catastro de Mérida.

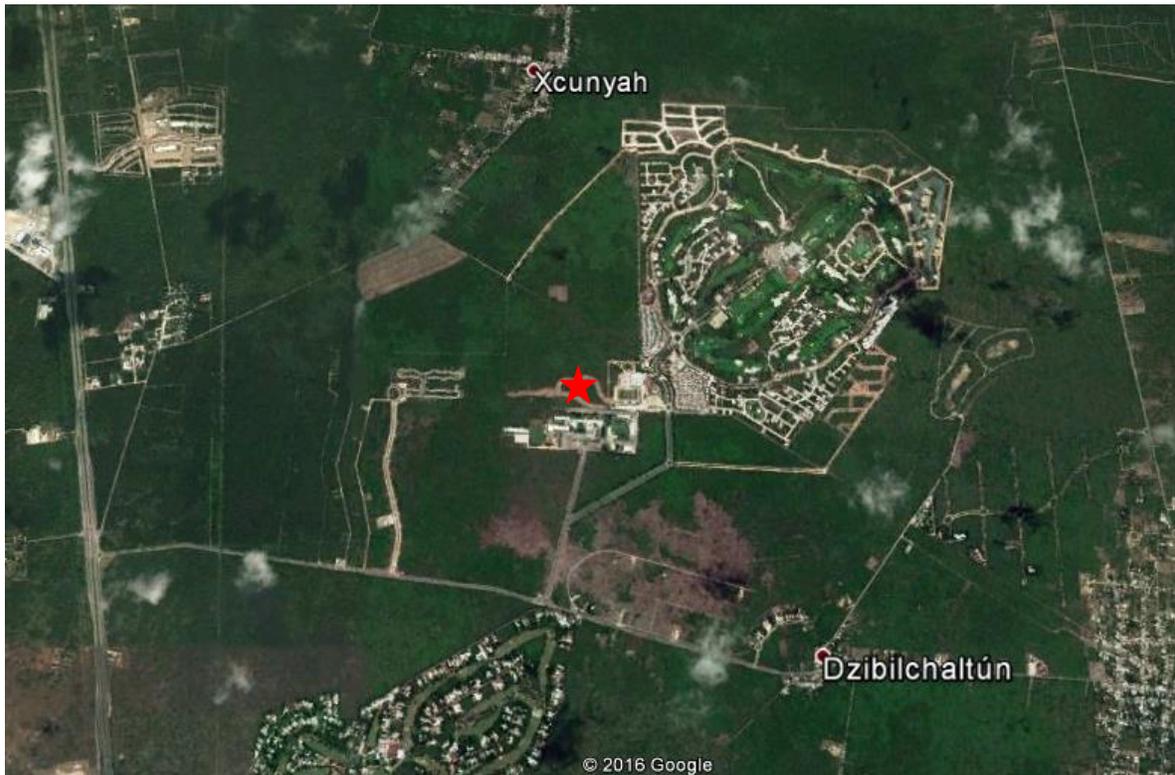


Figura 1: Localización del sitio del proyecto.

1.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

Dado que la obra incluye trabajos de mampostería, se estima un tiempo de vida útil superior a los 50 años.

1.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

Adjunto a la presente se encuentra el acta constitutiva del Fideicomiso 2372 INVEX, así como el Poder del Fideicomiso a favor de Inmobiliaria Chablekal S.A de C.V y la copia de la identificación oficial del representante legal de la Inmobiliaria, C. P. Jose Carlos Guzmán Alcocer.

1.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

El predio del proyecto cuenta con una superficie de **308,810.63 m²** en el cual se contempla la lotificación para venta con distintos usos entre los que destacan una superficie para edificación de viviendas de **78,490.00 m²**. Se contempla un área de conservación en una superficie de **11,732.83 m²** y áreas verdes (en la zona habitacional, en la zona comercial y en avenidas) por un total de **64,081.31 m²** En la siguiente tabla se encuentra el desglose de superficies del proyecto.

Tabla 1. Tabla de superficies.

USO DEL SUELO	ID	ACTIVIDAD	SUPERFICIE	%
Habitacional	1	Multifamiliar Vertical 01	17,342.64 m ²	5.6%
	2	Multifamiliar Vertical 02A	4,969.75 m ²	1.6%
	3	Multifamiliar Vertical 02B	4,760.37 m ²	1.5%
	4	Multifamiliar Vertical 02C	3,940.32 m ²	1.3%
	5	Unifamiliar 03A	78,490.07 m ²	25.4%
	6	Multifamiliar Vertical 03B	49,052.81 m ²	15.9%
	7	Vialidad principal y Caseta	7,455.56 m ²	2.4%
	8	Áreas Verdes: parque INAH	22,737.88 m ²	7.4%
			188,749.40 m²	61.1%
Comercios Oficinas y Servicios	9	Centro Comercial YCC	4,939.58 m ²	1.6%
	10	Zona de Comercios y Oficinas	19,756.27 m ²	6.4%
	11	Hotel Turístico/Negocios	3,500.02 m ²	1.1%
	12	Hotel para Estudiantes	9,516.24 m ²	3.1%
	13	Oficinas Administrativas (IDE)	5,946.23 m ²	1.9%
	14	Escuela Preprimaria, Primaria y Secundaria (Reserva para Ampliación del uso existente)	8,966.22 m ²	2.9%
	15	Escuela Preparatoria	5,000.34 m ²	1.6%
	16	Hospital	15,003.50 m ²	4.9%
	17	Capilla	1,249.79 m ²	0.4%
	18	Servicios	4,834.66 m ²	1.6%
			78,712.85 m²	25%
Vialidades (Circulaciones)	19	Vehiculares, Ciclopista, Peatonales	41,348.38 m ²	13.4%
			41,348.38 m²	13.4%
Total			308,810.63 m²	100%

En la siguiente figura se aprecia de forma gráfica las superficies presentadas en la tabla 1.

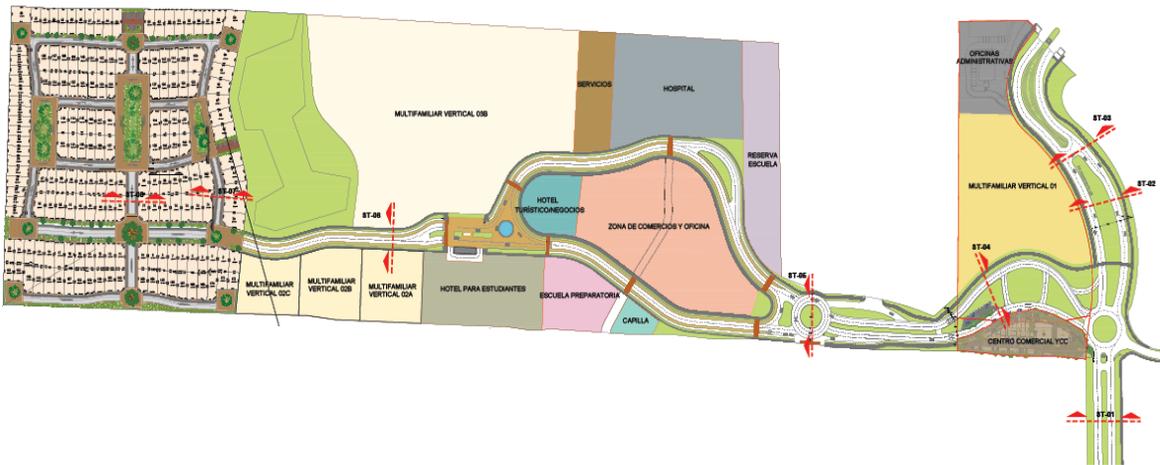


Figura 1. Superficies del proyecto.

1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1 NOMBRE DEL PROMOVENTE

FIDEICOMISO 2372

1.2.2 REPRESENTANTE LEGAL

Eliminado: Dos renglones. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

1.2.3 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

Autorizados para oír y recibir notificaciones:

Eliminado: Dos renglones. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

1.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

1.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

Axis Ingeniería S.A. de C.V.



1.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES (RFC).

AIN040923JJO

1.3.3 NOMBRE Y CÉDULA DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO.

Responsable: Biol. José Santiago Manzanilla Castro; Cédula profesional: 5348819

Colaboradores: Biol. Karimme Román Villalobos; Cédula profesional: 4951687

Biol. Renee Alberto Tzeel Padilla; Cédula profesional 6947646

Biol. Julio Cesar Cantón Ávila; Cédula profesional 4867306

1.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

Calle 21 no 161ª entre 38 y 60, colonia Buenavista, CP. 97127. Mérida Yucatán, México.

Teléfono: (999)9255264. Correo electrónico: santiago.manzanilla@axisima.com

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES DEL PROYECTO

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto en cuestión consiste en la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario a ubicarse en los tablajes catastrales 40781, 24776 y 41566, con una superficie total de 308,810.63 m².

Los usos de suelo propuestos son: 5 conjuntos habitacionales multifamiliares, un conjunto habitacional unifamiliar, una zona comercial, una zona comercial y de oficinas, un hotel de negocios, residencias para estudiantes, un área de oficinas administrativas, una escuela primaria y secundaria (ésta actualmente ya se encuentra Autorizada y construida, sin embargo dentro de la planeación de este nuevo desarrollo inmobiliario se agregó una zona para su potencial expansión), una escuela preparatoria, un hospital, una capilla, un área de servicios, un área verde común que permitirá conservar también las áreas solicitadas por el INAH, y áreas verdes comunes generales. Aunado a lo anterior se contará con vialidades para la circulación interna, las cuales contemplarán la zona de vehículos, ciclista, áreas peatonales, camellones y las arterias. Es importante mencionar que el Desarrollo construirá las vialidades y servicios del mismo, pero las zonas destinadas a Vivienda, Hotel, Escuela, Hospital y Centro Comercial solo serán lotificadas para venta futura.

La zona habitacional estará compuesta en su mayoría por vivienda unifamiliar, dejando una privada como reserva para vivienda multifamiliar vertical.

El desarrollo estará constituido bajo un régimen de propiedad en condominio y contará con un reglamento de construcciones interno que garantizará el orden y la armonía dentro del conjunto.

La ciudad de Mérida registra en la actualidad un marcado crecimiento urbano, lo cual ha provocado que la mancha se encuentre en expansión a lo largo y ancho del municipio, debido a lo cual las reservas territoriales de la ciudad se han reducido, lo que ha motivado la búsqueda de sitios alternativos adecuados para cubrir la demanda de vivienda.

Debido a lo anterior se proyecta el siguiente desarrollo, mediante la lotificación de diversos polígonos para la posterior edificación de viviendas residenciales.

Con esto se pretende establecer un fraccionamiento que cuente con todos los servicios públicos básicos de infraestructura, brindando un ambiente adecuado para el crecimiento urbano y concordante con los lineamientos de protección al ambiente.

Cabe señalar que el predio donde se llevaría a cabo el proyecto cuenta con las dimensiones y características adecuadas, bajo la premisa de causar el mínimo impacto ecológico a pesar de encontrarse en una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) con características **SEL AP2**.

2.1.2. ANTECEDENTES

El predio del proyecto fue objeto de un procedimiento administrativo por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) Delegación Yucatán, dicho procedimiento quedo registrado con el Núm. PFFPA/37.3/2C.27.5/0055-16 debido a que se detectó la remoción total de la vegetación natural por medio de la utilización de maquinaria pesada en una superficie de **32,578 m²**, debido a lo anterior y posterior al proceso administrativo, la PROFEPA determino imponer una multa por un monto total de \$ 300,048.32, el cual fue cubierto por el promoverte (ver documentación anexa) con lo que dicho procedimiento administrativo ante la PROFEPA fue finalizado.

2.1.3. SELECCIÓN DEL SITIO

El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto es propiedad privada y se encuentra en favor de FIDEICOMISO 2372.

En el diseño del proyecto se llevó a cabo tomando en cuenta las consideraciones establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico territorial Costero de Yucatán (POETCY).

Se realizó una prospección de flora y fauna.

En el Capítulo 3 se presenta la vinculación con las regulaciones ambientales vigentes con el firme objetivo de encontrar una concordancia del proyecto con el medio ambiente y en el capítulo 4 se encuentra la descripción detallada de las características ambientales del predio del proyecto.

2.1.4. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en los tablajes catastrales 40781, 24776 y 41566 de la localidad de Chablekal, municipio de Mérida, Yucatán, colindante al norte con una calle proyectada, que actualmente no se encuentra construida, pero que ya se encuentra planeada, de acuerdo al sistema de información geográfica de Catastro de Mérida, al este con el tablaje catastral 24494, el cual se encuentra proyectada como un área de servicios para el desarrollo Country Club y diversos desarrollos inmobiliarios que se han venido construyendo de unos años a la fecha, como lo son La Ceiba, La Ceiba II, Chaactún, entre muchos otros.

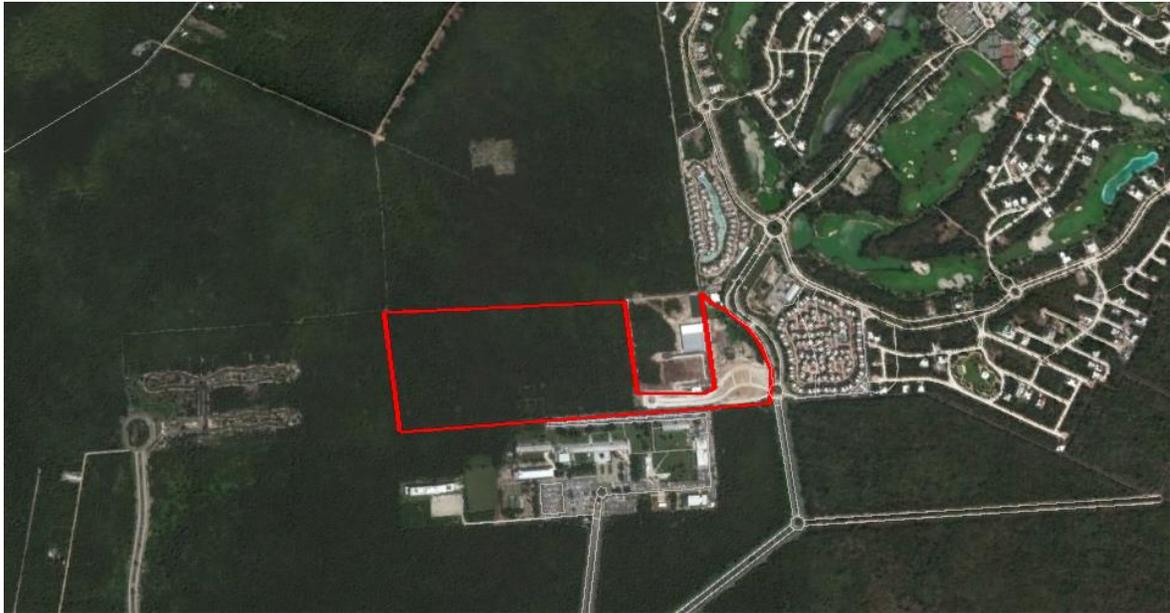


Figura 1. Ubicación del sitio del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,336,986.0617	229,140.1771
1	3	N 05°17'02.43" W CENTRO DE CURVA DELTA = 92°3'8.02" RADIO = 56.500	81.321	3	2,337,067.0372	229,132.6880
				2	2,337,030.1622	229,175.4955
			LONG. CURVA = 90.774 SUB.TAN. = 58.561			
3	4	N 40°44'31.58" E	27.847	4	2,337,088.1353	229,150.8622
4	5	N 42°07'58.53" E	2.600	5	2,337,090.0634	229,152.6064
5	6	N 47°52'02.46" W	12.706	6	2,337,098.5870	229,143.1840
6	7	N 89°29'34.11" W	76.687	7	2,337,099.2658	229,066.4999
7	8	S 00°23'44.51" W	26.698	8	2,337,072.5690	229,066.3156
8	9	S 01°17'50.61" W	271.761	9	2,336,800.8772	229,060.1624
9	10	S 86°10'28.82" E	89.915	10	2,336,794.8785	229,149.8775
10	12	N 87°33'34.26" E CENTRO DE CURVA DELTA = 12°31'48.14" RADIO = 120.000	26.191	12	2,336,795.9937	229,176.0444
				11	2,336,914.6112	229,157.8817
			LONG. CURVA = 26.243 SUB.TAN. = 13.174			
12	13	N 81°17'40.19" E	32.684	13	2,336,800.9406	229,208.3514
13	1	N 20°13'01.90" W CENTRO DE CURVA DELTA = 62°11'9.08" RADIO = 191.000	197.275	1	2,336,986.0617	229,140.1771
				14	2,336,836.9784	229,020.7820
			LONG. CURVA = 207.301 SUB.TAN. = 115.186			
SUPERFICIE = 32,186.79 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,336,768.1047	229,059.4168
1	2	S 88°56'36.33" E	5.600	2	2,336,768.0014	229,065.0157
2	3	S 83°59'13.72" E	26.453	3	2,336,765.2304	229,091.3231
3	4	S 83°59'13.72" E	26.453	4	2,336,762.4594	229,117.6305
4	5	S 88°04'38.72" E	55.679	5	2,336,760.5914	229,173.2786
5	6	S 84°06'08.11" E	29.934	6	2,336,757.5156	229,203.0543
6	8	N 06°25'03.85" E CENTRO DE CURVA DELTA = 09°0'58.01" RADIO = 249.305	39.190	8	2,336,796.4604	229,207.4349
			LONG. CURVA = 39.23 SUB.TAN. = 19.856	7	2,336,749.2078	229,452.2207
8	10	N 11°33'41.92" E CENTRO DE CURVA DELTA = 01°22'18.56" RADIO = 191.000	4.573	10	2,336,800.9406	229,208.3514
			LONG. CURVA = 4.573 SUB.TAN. = 2.287	9	2,336,836.9784	229,020.7820
10	11	S 81°17'40.19" W	32.684	11	2,336,795.9937	229,176.0444
11	13	S 87°33'34.26" W CENTRO DE CURVA DELTA = 12°31'48.14" RADIO = 120.000	26.191	13	2,336,794.8785	229,149.8775
			LONG. CURVA = 26.243 SUB.TAN. = 13.174	12	2,336,914.6112	229,157.8817
13	14	N 86°10'28.82" W	89.915	14	2,336,800.8772	229,060.1624
14	1	S 01°18'12.05" W	32.781	1	2,336,768.1047	229,059.4168
SUPERFICIE = 5,067.27 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,336,823.6940	229,060.1403
1	2	S 52°21'18.01" W	33.607	2	2,336,803.1680	229,033.5300
2	4	N 78°38'17.04" W CENTRO DE CURVA DELTA = 22°45'31.08" RADIO = 311.730	123.011	4	2,336,827.4019	228,912.9298
			LONG. CURVA = 123.823 SUB.TAN. = 62.739	3	2,336,515.6715	228,913.0243
4	6	N 75°11'22.62" W CENTRO DE CURVA DELTA = 28°57'5.83" RADIO = 7.501	3.750	6	2,336,828.3605	228,909.3043
			LONG. CURVA = 3.790 SUB.TAN. = 1.937	5	2,336,834.9027	228,912.9736
6	8	N 78°30'20.52" W CENTRO DE CURVA DELTA = 35°54'55.54" RADIO = 26.509	16.347	8	2,336,831.6179	228,893.2856
			LONG. CURVA = 16.617 SUB.TAN. = 8.582	7	2,336,805.2769	228,896.2697
8	9	N 64°34'45.02" W	32.978	9	2,336,845.7741	228,863.5006
9	10	N 00°15'00.62" E	234.689	10	2,337,080.4605	228,864.5253
10	11	N 85°50'30.41" W	113.269	11	2,337,088.6737	228,751.5542
11	12	N 85°54'16.18" W	116.564	12	2,337,096.9986	228,635.2883
12	13	N 86°00'04.81" W	391.131	13	2,337,124.2734	228,245.1096
13	14	N 88°39'01.79" W	198.493	14	2,337,128.9482	228,046.6714

14	15	N 85°50'11.79" W	39.853	15	2,337,131.8416	228,006.9232
15	16	S 02°49'42.84" W	300.211	16	2,336,831.9960	227,992.1085
16	17	S 87°02'38.63" E	246.905	17	2,336,819.2636	228,238.6849
17	18	S 87°32'10.25" E	93.937	18	2,336,815.2254	228,332.5346
18	19	S 81°38'10.94" E	31.895	19	2,336,810.5861	228,364.0903
19	20	S 86°51'38.83" E	120.930	20	2,336,803.9638	228,484.8385
20	21	S 87°11'18.98" E	70.858	21	2,336,800.4883	228,555.6113
21	22	S 81°28'02.33" E	28.263	22	2,336,796.2948	228,583.5617
22	23	N 87°04'40.37" E	22.178	23	2,336,797.4254	228,605.7110
23	24	S 85°37'21.66" E	14.763	24	2,336,796.2986	228,620.4307
24	25	S 85°37'23.95" E	73.161	25	2,336,790.7155	228,693.3784
25	26	S 88°24'34.17" E	52.260	26	2,336,789.2649	228,745.6188
26	27	S 83°10'48.91" E	43.162	27	2,336,784.1396	228,788.4750
27	28	S 89°54'50.97" E	40.393	28	2,336,784.0791	228,828.8684
28	29	S 84°28'04.44" E	130.729	29	2,336,771.4764	228,958.9885
29	30	S 87°57'21.94" E	78.378	30	2,336,768.6810	229,037.3163
30	31	S 88°57'49.35" E	21.567	31	2,336,768.2910	229,058.8798
31	1	N 01°18'11.93" E	55.417	1	2,336,823.6940	229,060.1403
SUPERFICIE = 271,556.57 m²						

Tabla 1. Cuadros de Construcción del predio (Sistema UTM WGS 84 zona 16N).

2.1.5. INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión total requerida para la construcción de la infraestructura es de aproximadamente \$80,000,000.00 (Ochenta millones). Dentro de este monto de inversión se contempla el pago por los estudios pertinentes en materia de impacto ambiental, cambio de uso de suelo, pago por compensación ambiental, ejecución de programas de rescate y reubicación, la ejecución del cambio de uso de suelo y la construcción del desarrollo.

Se estima que las medidas de prevención y mitigación sean de aproximadamente \$ 4,000,000.00 (Cuatro millones) aproximadamente, que corresponden al 5% de la construcción.

2.1.6. SUPERFICIE TOTAL REQUERIDA (DIMENSIONES DEL PROYECTO)

El predio del proyecto cuenta con una superficie de **308,810.63 m²** en el cual se contempla la lotificación para venta con distintos usos entre los que destacan una superficie para edificación de viviendas de **78,490.00 m²**. Se contempla un área de conservación en una superficie de **11,732.83 m²** y áreas verdes (en la zona habitacional, en la zona comercial y en avenidas) por un total de **64,081.31 m²** En la siguiente tabla se encuentra el desglose de superficies del proyecto.

Tabla 2. Tabla de superficies

USO DEL SUELO	ID	ACTIVIDAD	SUPERFICIE	%
Habitacional	1	Multifamiliar Vertical 01	17,342.64 m ²	5.6%

	2	Multifamiliar Vertical 02A	4,969.75 m ²	1.6%
	3	Multifamiliar Vertical 02B	4,760.37 m ²	1.5%
	4	Multifamiliar Vertical 02C	3,940.32 m ²	1.3%
	5	Unifamiliar 03A	78,490.07 m ²	25.4%
	6	Multifamiliar Vertical 03B	49,052.81 m ²	15.9%
	7	Vialidad principal y Caseta	7,455.56 m ²	2.4%
	8	Áreas Verdes: parque INAH	22,737.88 m ²	7.4%
			188,749.40 m²	61.1%
Comercios Oficinas y Servicios	9	Centro Comercial YCC	4,939.58 m ²	1.6%
	10	Zona de Comercios y Oficinas	19,756.27 m ²	6.4%
	11	Hotel Turístico/Negocios	3,500.02 m ²	1.1%
	12	Hotel para Estudiantes	9,516.24 m ²	3.1%
	13	Oficinas Administrativas (IDE)	5,946.23 m ²	1.9%
	14	Escuela Preprimaria, Primaria y Secundaria (Reserva para Ampliación del uso existente)	8,966.22 m ²	2.9%
	15	Escuela Preparatoria	5,000.34 m ²	1.6%
	16	Hospital	15,003.50 m ²	4.9%
	17	Capilla	1,249.79 m ²	0.4%
	18	Servicios	4,834.66 m ²	1.6%
			78,712.85 m²	25%
Vialidades (Circulaciones)	19	Vehiculares, Ciclista, Peatonales	41,348.38 m ²	13.4%
			41,348.38 m²	13.4%
Total			308,810.63 m²	100%

En la siguiente figura se aprecia de forma gráfica las superficies presentadas en la tabla 2.



Figura 2. Superficies del proyecto.

2.1.7. USO ACTUAL DEL SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO

El sitio actualmente se encuentra sin uso aparente. En sus colindancias se presentan diversos usos, mismos que se describen a continuación:



Figura 3. Usos de suelo en los alrededores del sitio del proyecto.

1. Universidad Anahuac
2. Country Club
3. Predios sin uso actual aparente
4. Desarrollo inmobiliario Chaactún
5. Desarrollo inmobiliario La Ceiba

2.1.8. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS

Como se señaló, el terreno se encuentra en la localidad de Chablekal, la cual cuenta con servicios de electricidad, agua, alumbrado público, internet, transporte público, telefonía domiciliaria y móvil.

El sitio donde se llevará a cabo el proyecto, no cuenta con urbanización ni servicios públicos de ningún tipo, estos serán tramitados ante las dependencias correspondientes para abastecer el proyecto.

Cuenta con un acceso mediante la carretera Mérida-Progreso km 6+300 hasta llegar al entronque de la Universidad Anahuac, tomando el actual camino hacia el Country Club hasta la segunda glorieta a la izquierda.



Figura 4. Acceso al sitio del proyecto.

Energía eléctrica: Durante las etapas de desmonte y/o construcción se requerirá de nula o muy poca luz eléctrica, ya que las actividades se realizarán en la mañana y en la tarde, hasta aproximadamente las 7 p.m. Para el uso de herramientas de construcción (cortadoras, barrenos, etc.) se utilizarán generadores portátiles de capacidades diferentes de acuerdo a las necesidades.

Para la etapa de operación, el proyecto requerirá de conectarse a la red eléctrica. Actualmente se cuenta con factibilidad de la CFE para el abastecimiento de la energía eléctrica.

Energéticos: Durante los trabajos y durante la operación del sitio, se requerirán energéticos (combustibles como gasolina y diesel) los cuales se obtendrán de la estación de servicio más cercana que se ubica aproximadamente a 5 km. Los vehículos cargarán combustible directamente de la estación de servicio, mientras que a la maquinaria que se utilice en las labores de desmonte se les suministrará únicamente lo necesario para la jornada laboral. No se plantea el almacenaje de combustibles durante las etapas de desmonte y construcción.

Agua: Durante la etapa de preparación del sitio y construcción el agua requerida será llevada al sitio mediante pipas y será almacenada en contenedores. Posteriormente en la etapa de Operación se ubicarán pozos para la extracción del vital líquido, dicho trámite será realizado en tiempo y forma ante la CONAGUA para su autorización y registro. Para el consumo humano se contará con garrafones de agua purificada los cuales serán periódicamente resurtidos.

Se requerirá también de sistemas de tratamiento de agua residual, para las Viviendas durante el futuro proceso de construcción se instalarán Biodigestores, con un proceso de tratamiento aerobio y anaerobio que permite que el costo del m³ de agua tratada sea muy bajo gracias a que la producción de lodos es mínima. Para el caso de la Infraestructura futura (Hospital, Escuela, Centro Comercial, Hotel y

Multifamiliares Verticales), en su momento cada propietario deberá gestionar sus propias autorizaciones con el Sistema de tratamiento definido en base a su capacidad y necesidades.

Servicios sanitarios: Durante el periodo de preparación del sitio y construcción se requerirá de los servicios de letrinas portátiles a razón de 1 letrina por cada 10 trabajadores. El uso de estas letrinas será obligatorio para los trabajadores, no se omite manifestar que el mantenimiento de dichas letrinas será responsabilidad de una empresa autorizada.

Material de construcción: Para la construcción de las vialidades el material para la construcción será obtenido de bancos, trituradoras o empresas del ramo que cuenten con autorización para el aprovechamiento del material, realizando el transporte hasta el sitio mediante camiones de volteo. No se realizará la apertura de sitios para la extracción de material.

Para la construcción de la infraestructura, se requerirán bloques, cemento, cal, varillas, cabillas, alambre, clavos, pintura, lozas, cables, poliductos y tubos de PVC. No se tiene un estimado de la cantidad de material. La obtención de éstos materiales se realizará directamente en el Municipio de Mérida.

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

2.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El desarrollo del proyecto contempla tres etapas principales, que comprenden: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento:

- **Preparación del sitio:** Se refiere a las actividades preliminares (cambio de uso de suelo, verificación topográfica, relleno y nivelación).
- **Construcción del proyecto:** Comprende la edificación de todos los elementos que conformarán el proyecto, incluyendo instalaciones (electricidad, agua potable y drenaje).
- **Operación y mantenimiento:** Actividades necesarias durante la vida útil del proyecto. (Actividades propias del desarrollo, mantenimiento edificaciones e instalaciones).

En la tabla siguiente se presenta el programa general de obra indicando el tiempo de construcción del desarrollo, en sus diferentes etapas propias, ya que la construcción total se realizará en un plazo de aproximadamente cinco años.

Tabla 3. Programa General de Obra

ACTIVIDAD	BIMESTRE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Delimitación física del área de CUS	■											
Identificación de individuos sujetos a ser rescatados		■	■									
Rescate y reubicación de fauna			■	■								
Cambio de Uso de Suelo					■	■	■					
Excavación y zanjas para energía eléctrica, alumbrado agua potable							■	■	■			
Vialidades, banquetas y ciclopista									■	■	■	

ACTIVIDAD	BIMESTRE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Establecimiento de Áreas Verdes												
Mantenimiento de Áreas de Conservación												

2.2.2. REQUERIMIENTOS DE PERSONAL Y MAQUINARIA

Para la correcta realización del proyecto, en la etapa de preparación del sitio y construcción se requiere del siguiente personal:

Tabla 4. Personal requerido para el desarrollo del proyecto.

PERSONAL	CANTIDAD	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Topógrafo y ayudante	24	Delimitación topográfica Trazo y supervisión de terracerías	Operador de estación total y nivel óptico, prisma y estadal.
Peón	36	Construcción Limpieza	Cargar el volquete con los desperdicios producidos durante el proceso de despalme. Ayudantes de albañilería.
Albañiles	30	Construcción	Construcción en general
Operador de retroexcavadora	20	Desmonte y despalme	Operar la retroexcavadora durante el proceso de desmonte y despalme del terreno
Operador de volquete	15	Desmonte y despalme Limpieza	Trasladar los desperdicios orgánicos del desmonte a su disposición final Transporte de material para terracería
Operador de pipa	5	Aplanado y Compactación	Realizar el riego de impregnación
Operador de compactador y bailarina	8	Aplanado y Compactación	Operar el apisonador monocilindro para la compactación del de las distintas capas del camino y operar la bailarina. Compactadora tras el aplanado en cada capa del camino.
Operador de concreto	6	Colocación de carpeta de concreto	Colocar el concreto ara la conformación de las vialidades.
Supervisor de obra	6	Supervisión	Supervisar todas las actividades constructivas
Pintores	15	Pintura	Pintura general
Electricista	20	Instalación eléctrica	Instalación de infraestructura eléctrica
Plomero	20	Instalación hidráulica y sanitaria	Instalación de infraestructura hidráulica y sanitaria
Velador	10	Vigilancia	Vigilar el sitio

Durante la etapa de operación del proyecto se requerirá de personal permanente para la vigilancia, para la administración del proyecto y personal eventual para dar mantenimiento a los elementos que así lo requieran.

Se procurará que la mano de obra requerida sea contratada en el Municipio, con el fin de generar empleos que beneficien a los habitantes de localidad.

2.2.3. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES

Las obras temporales previstas para el proyecto son:

Almacén temporal de materiales y equipos. Para resguardo y protección de herramienta, materiales de construcción e insumos vulnerables al ambiente. Este almacén será construido a base de láminas de cartón y tablas de madera que podrán ser reutilizadas con el mismo fin para otras obras. El almacén será proporcionado por el contratista. La función principal de este almacén es controlar los insumos, materiales y equipos que se necesitan para la realización de las obras.

Área de materiales pétreos. Al momento de efectuar los rellenos que sean necesarios para la conformación del proyecto, se realizará el movimiento de tierras y materiales pétreos, los cuales serán almacenados temporalmente; posteriormente este material se empleará para realizar la nivelación del proyecto donde se requiera.

Manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Para el acopio de residuos que se generen, se dispondrán contenedores para depositar en su interior los residuos inorgánicos (empaques, envases, botellas, metal y plásticos).

Los residuos orgánicos (madera, restos de alimentos y bebidas, papel y cartón) se dispondrán en contenedores que serán colocados de manera estratégica para su posterior traslado al sitio que autorice la autoridad municipal y con la señalización correspondiente.

El personal contratado para la construcción no deberá cocinar en el predio en cuestión, con el fin de evitar algún riesgo de incendio.

Manejo de aguas residuales. Se tendrán disponibles, para el personal empleado en las etapas iniciales del proyecto, sanitarios portátiles (a razón 1 por cada 10 trabajadores) los cuales serán distribuidos de manera estratégica y serán los proveedores del servicio los responsables del tratamiento y disposición de las aguas residuales.

No se realizará ninguna actividad relacionada con el mantenimiento de maquinaria o equipo, ya que solo se contratará unidades que cuenten con mantenimiento preventivo demostrable.

2.2.4. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Una vez obtenidos los permisos de construcción correspondientes se iniciará con los trabajos preliminares, consistentes en:

Topografía: En esta etapa se delimitará la superficie a desmontar, colocando estacas y cintas visibles, de modo que no se afecte una superficie mayor a la solicitada.

Cambio de Uso de Suelo: Esta etapa se realizara con maquinaria, únicamente en la superficie autorizada para ejecutar el cambio de uso de suelo.

Se considera una superficie de **227,065.74 m²** que será desmontada, esto resulta restando a la superficie total los **11,732.83 m²** que serán las áreas de conservación y los **32,758 m²** del procedimiento ante la PROFEPA antes mencionado. La vegetación removida será trozada y esparcida en las áreas verdes para fomentar su reintegración al suelo. En caso de excedente, este se enviará a un sitio de disposición final autorizado.

Los residuos producto del despalme serán cribados aprovechando en la medida de lo posible el suelo. En cuanto a las piedras y raíces que no puedan ser aprovechadas, estas serán dispuestas en el relleno sanitario del municipio de Mérida.

2.2.5. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

De acuerdo al programa general de obra presentado en la tabla 3, esta etapa comprenderá las siguientes actividades:

DELIMITACIÓN DEL PREDIO

Como parte del proyecto se tiene contemplada la realización de la delimitación del desarrollo. Aunado a esto se delimitará el área de cambio de uso de suelo que contempla además del desarrollo la zona de vialidad de acceso.

EXCAVACIONES

CIMENTACIÓN. Durante esta etapa se realizará, con ayuda de herramienta convencional, la excavación de los cimientos de mampostería para posteriormente colocar las columnas de concreto que soportaran las estructuras. Una vez levantados las columnas se realizará un amarre de cadena utilizando armex 15X15 y colado de concreto $F'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ fabricado en el sitio. Los cimientos de mampostería serán construidos a base de piedra de la región pegada con mortero arena-cemento (1:4). La fabricación del mortero y concreto necesarios se realizará en el sitio de la obra con ayuda de revolvedoras. La tarea de cimentación no requiere de nivelación de tierras ni cortes ni rellenos.

SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA. El sistema sera híbrido, con la colocación de postes octagonales de concreto y red subterránea de distribución. Para los postes se lleva a cabo la perforación de una cepa de 1.50 m de profundidad y 40 cm de ancho. Se coloca el poste y se rellenan las cepas. En la red de distribución la excavación se hace en al área de banqueta con una sección de 0.45 m de profundidad y 0.35 m de ancho. Una vez colocados los ductos se procede al relleno de las cepas.

También se lleva a cabo la excavación para la colocación de los registros de B. T. de concreto. Se nivela el registro, se fija y se procede al relleno de la cepa.

CONSTRUCCIÓN

BARDA PERIMETRAL. Se levantará alrededor del desarrollo como una medida de seguridad, con altura aproximada de 2.40 metros, es importante mencionar que se contempla la inclusión de pasos de fauna en la zona del Área de Conservación para el libre tránsito de la fauna en el sitio (ver plano adjunto).

MUROS DE CARGA. Los muros principales o de carga de los módulos serán construidos a base de block hueco 0.15x0.20x0.40, pegados a base de un mortero arena-cemento proporción 1:4. Para soportar los techos y unir los muros se colocaran castillos elaborados con armex 15x15 colado con concreto $F'c = 150$ kg/cm² fabricado en el sitio.

LOSA DE PISO, ENTREPISO Y AZOTEA. Las losas de piso, entrepiso y azotea serán fabricadas a base de vigueta y bovedilla. La nivelación del entrepiso se realizará por medio de un firme de concreto simple ($F'c = 100$ kg/cm²) fabricado en el sitio. En la losa de azotea el acabado será a base de calcreto.

INSTALACIONES. Todas las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas serán ocultas. Las instalaciones hidráulicas y sanitarias se realizarán con tubería de PVC de alta densidad o HDPE. Las instalaciones eléctricas contarán con poliducto para su instalación. El pretil de azotea será construido con block de hueco pegado con mortero cemento-cal-polvo con aplanados y chaflanes a base mortero.

ACABADOS. Los muros exteriores e interiores tendrán aplanados a base de mortero cemento-cal-polvo de acuerdo a las proporciones requeridas. Los recubrimientos en baños se realizarán con losetas de diferentes diseños y tamaños. Todos los accesorios metálicos para baño serán de materiales con tratamiento antioxidante (galvanizados, niquelados o cromados).

Las instalaciones hidráulicas se ejecutarán con tubería y accesorios de PVC de alta densidad y CPVC. Se podrá utilizar también tubería de polipropileno de alta densidad (HDPE).

VIALIDADES

TRAZO: En esta etapa se realizan las actividades de delimitación final del eje de los caminos, para esta actividad se requerirá mano de obra especializada y equipo de trabajo especializado.

NIVELACIÓN: Para la nivelación se requerirá de equipo de trabajo especializado y mano de obra especializada, en esta actividad se realizará la nivelación correspondiente a las pendientes de drenaje de aguas pluviales, de esta forma se evitarán los encharcamientos en el camino de acceso durante la temporada de lluvias.

APLANADO: Esta actividad se llevará a cabo con un apisonador monocilindro el cual aplanará una por una cada capa del camino, empezando por la terracería. Después de cada aplanado la cuadrilla topográfica verificará la cota de elevación de cada capa, si es necesario se realizarán los ajustes requeridos para alcanzar la cota deseada. Se aplanarán tres capas para el camino las cuales son: Terracería, Sub-base y Base.

COMPACTACIÓN: La compactación se realizará con una bailarina compactadora, la compactación se llevará a cabo después del aplanado de cada una de las capas que conforman el camino.

También es necesario que después de cada proceso de compactamiento se verifiquen las cotas de nivelación y hacer las correcciones necesarias.

CUBIERTA: La cubierta o rodadura del camino será de concreto hidráulico estampado.

BANQUETAS

Las banquetas del proyecto serán realizadas con concreto F'C: 150 kg/cm² colado en el sitio utilizando revolvedoras manuales y/o camiones ollas de cemento premezclado.

AREAS VERDES

La superficie de áreas verdes, aunque se considera dentro del área de desmonte, en realidad únicamente se removerá la vegetación rastrera y arbustiva dejando en pie los árboles que se mantendrán con fines ornamentales cuyo DAP sea mayor o igual de 10 cm. Las áreas verdes serán conformadas con el suelo del mismo sitio que sea extraído del despalme, sobre el cual se colocara tierra. En estas zonas se tiene contemplado realizar la siembra de vegetación nativa ya sea producto del rescate del proyecto o adquiridas de viveros autorizados.

2.2.6. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Durante esta etapa en cuanto a las vialidades solo se consideran las actividades esporádicas derivadas del uso continuo del camino, así como de cualquier daño que pueda ser ocasionado debido a fenómenos naturales como erosión debido a lluvia o a algún evento extraordinario. Sin embargo dado que será de concreto estampado se prevé un mantenimiento mínimo.

En cuanto a las construcciones del colegio se realizarán las siguientes actividades:

Mantenimiento general. Limpieza periódica del interior de la infraestructura. Actividades de mantenimiento de tipo preventivo o correctivo, tales como pintura de muros exteriores e interiores, reparación de instalaciones en general.

Mantenimiento del sistema de áreas verdes. Para garantizar el buen estado de estas áreas que formarán parte del proyecto se realizarán actividades periódicas de poda, riego y control de malezas, las cuales las llevara a cabo el personal de servicio permanente del predio.

Mantenimiento de los Sistema de tratamiento de Aguas Residuales. Para garantizar el buen funcionamiento de los Biodigestores (en el caso de las Viviendas) y de las Plantas de Tratamiento (Hotel, Escuela, Centro Comercial, Hospital) una vez que estas hayan sido construidas, se requiere que al menos una vez cada año, se realice la limpieza de inspección de esta y en caso de ser necesario se prevé la extracción de los lodos acumulados. Esta actividad estará a cargo de los futuros propietarios de los Lotes destinados para los usos mencionados y para esta tarea se contratará a una empresa especializada en la extracción, transporte y manejo de éstos residuos.

2.2.7. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

No se tiene contemplada una etapa de abandono del sitio.

2.2.8. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

No se utilizarán ningún tipo de explosivos durante el desarrollo del proyecto.

2.2.9. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

En este apartado se identifican los residuos que habrán de generarse durante las diferentes etapas del proyecto. Por otro lado se analizan los residuos producto de las fases de operación y mantenimiento del proyecto.

Tabla 5. Generación manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Etapa			Residuo o emisión generado	Disposición
PS	C	OP		
X	X	X	Generación de residuos no peligrosos comunes (sólidos urbanos) provenientes de alimentos ingeridos por los trabajadores. Estos residuos estarán compuestos principalmente de restos de comida, envases de bebidas, ya sea latas de aluminio o botellas de PET y papel de oficina.	Estos residuos serán almacenados temporalmente en botes de plástico con tapa, los cuales estarán ubicados en un área estratégica para que puedan ser recolectados y trasladados al basurero municipal.
	X		Residuos de construcción tales como material sobrante de la excavación y escombros, sacos vacíos de cal, cemento, etc.	Se colocaran en contenedores y posteriormente se retirarán del sitio para disponerlos en un sitio autorizado (basurero municipal).
X	X		Residuos fisiológicos.	Sanitarios portátiles al inicio de la obra y planta de tratamiento durante la operación.
		X	Agua residual doméstica.	Se utilizará una planta de tratamiento de aguas residuales.
X	X		Emisiones a la atmósfera (gases de combustión y ruido).	Uso de vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos.
X	X		Polvos y partículas producto de las actividades propias de la construcción y el rodaje de vehículos	Humedecer periódicamente el área de trabajo y colocar lonas en los vehículos que transporten material hacia y desde la obra.

PS: Preparación del sitio; C: Construcción; OP: Operación.

2.2.10. INFRAESTRUCTURA ADECUADA PARA EL MANEJO Y DISPOSICION ADECUADA DE LOS RESIDUOS

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la única infraestructura necesaria para el manejo de los residuos consiste en la colocación de contenedores de plástico con tapa y en su interior bolsas para el almacenamiento temporal de los residuos, los cuales serán trasladados al basurero municipal. Durante la etapa de construcción, el contratista se encargará de trasladar los residuos hacia el sitio de disposición final autorizado. En la etapa de operación, se tramitará ante el municipio o con alguna empresa local el servicio de recolección de residuos.

Para lograr un adecuado manejo de las aguas residuales generadas durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, se contará con el servicio de sanitarios portátiles cuyo uso será de manera obligatoria para todos los trabajadores que laboren en el proyecto. El manejo y disposición final de estas aguas residuales será responsabilidad de la empresa contratada para prestar el servicio.

Durante la etapa de operación, el agua residual recibirá tratamiento mediante la instalación de biodigestores en la zona residencial y plantas de tratamiento de aguas residuales, instaladas y manejadas por los futuros propietarios de los lotes del proyecto.

3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO

3.1 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

3.1.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013 - 2018

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad.

La Constitución así como la Ley de Planeación establecen que le corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, para garantizar que éste sea integral y sustentable, para fortalecer la Soberanía de la nación y su régimen democrático, y para que mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo, mejore la equidad social y el bienestar de las familias mexicanas. Específicamente, el artículo 26° de la Constitución establece que habrá un *Plan Nacional de Desarrollo* al que se sujetarán, obligatoriamente, los programas de la Administración Pública Federal.

Estructura del Plan

El Plan expone *"la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen como Metas Nacionales:*

1. *Un México en Paz.*
2. *Un México Incluyente.*
3. *Un México con Educación de Calidad.*
4. *Un México Prospero.*
5. *Un México con responsabilidad Global".*

Asimismo, se presentan Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

El Plan propone una estrategia integral donde estas cinco metas están estrechamente relacionadas. Dada esta interrelación de estrategias, implícita en un enfoque de este tipo, se observará que entre las distintas metas hay estrategias que se comparten.

Como ya se mencionó con anterioridad, la estructura del Plan consta de cinco metas de política pública y que de acuerdo a la revisión y análisis de las disposiciones jurídicas, se determina que el proyecto que nos ocupa en la Meta 4 ***Un México Prospero***, con su objetivo 4.4 ***Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.***

Este objetivo plantea las estrategias y líneas de acción a seguir para lograr el desarrollo sustentable en el país. A continuación se enlistan las estrategias planteadas en el objetivo 4.4:

Estrategia 4.4.1 Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.

Estrategia 4.4.2 Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.

Estrategia 4.4.3 Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.

Estrategia 4.4.4 Proteger el patrimonio natural.

A continuación, en la siguiente tabla se especifica lo señalado de la Estrategia 4.4.1 Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad, en las líneas de acción aplicables al proyecto:

Tabla 1. Estrategias y Líneas de Acción establecidas por el Programa Nacional de Desarrollo 2013 – 2018.

ESTRATEGIAS Y LINEAS DE ACCIÓN DEFINIDAS EN EL PLAN	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
<p>“Estrategia 4.4.1 Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.</p> <p>Línea de Acción Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable. [...]</p>	<p><i>Considerando la naturaleza del Proyecto, y dada la planeación del mismo se impulsa el desarrollo ordenado y sustentable, propiciando inversión y empleos, a fin de mejorar la calidad de vida en esa región. El proyecto impulsa el cuidado y preservación del patrimonio cultural, respetando las condiciones del sitio y adaptándose a los ordenamientos territoriales y a los criterios ecológicos aplicables en la zona.</i></p>

Considerando que aunque el Programa Nacional de Desarrollo 2013-2018 ha sido publicado en el DOF, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales emanará directamente de él, por lo que a continuación se presenta su vinculación.

3.1.2 PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013 – 2018

El artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales.

Por su parte, el artículo 26, apartado A, de la Constitución dispone que el Estado organice un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo,

competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

Ahora bien, el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, aprobado por Decreto publicado el 20 de mayo de 2013 en el Diario Oficial de la Federación, establece cinco Metas Nacionales y tres estrategias transversales para llevar a México a su máximo potencial. Estas metas nacionales son: México en Paz, México Incluyente, México con Educación de Calidad, México Próspero y México con Responsabilidad Global. De manera simultánea, se actuará con base en tres estrategias transversales: Democratizar la Productividad, Gobierno Cercano y Moderno, y Perspectiva de Género. Cada una de estas estrategias transversales será ejecutada a través de un programa especial.

Mediante este Programa Sectorial se atenderán fundamentalmente las cuatro estrategias del objetivo 4.4 del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) "Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo".

Al respecto, cabe señalar que la zona donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con dos programas de ordenamiento establecidos (POETCY y POETY) a la vez que se plantean medidas de prevención y/o mitigación pertinentes, enfocadas en el aprovechamiento sustentable.

3.1.3 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2012 - 2018

El Plan Estatal de Desarrollo establece cinco ejes como grandes temas objeto de intervención pública:

- I. Yucatán Competitivo
- II. Yucatán Incluyente
- III. Yucatán con Educación de Calidad
- IV. Yucatán con Crecimiento Ordenado
- V. Yucatán Seguro

A los cuales se agregaron 2 ejes de corte transversal que deben estar presentes en los grandes temas, y se denominan:

- I. Gestión y Administración Pública
- II. Enfoque para el Desarrollo Regional

Dentro del eje IV Yucatán con Crecimiento Ordenado, se incluye el tema del Medio Ambiente, el cual entre sus objetivos señala los siguientes:

1. Disminuir la degradación ambiental del territorio.
2. Incrementar la conservación del capital humano y sus servicios ambientales.
3. Reducir la vulnerabilidad de los sectores productivos o sociales ante el impacto el cambio climático.

Al respecto, se realizó la vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero de Yucatán y posteriormente con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Yucatán para conocer los criterios ambientales que se deberán respetar para el desarrollo del presente Proyecto.

El proyecto que se pretende realizar consiste en un desarrollo inmobiliario desde la etapa del cambio de uso de suelo, lotificación, así como la construcción de las vialidades, áreas verdes, y un área de servicios, por lo que es acorde a lo establecido en el Plan Estatal de Desarrollo de promover a este sector productivo en la entidad.

3.1.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)

El POETCY, decretado en Julio de 2007, es en la actualidad el principal instrumento rector de los lineamientos a seguir para el desarrollo de las zonas costeras del estado de Yucatán. Este se elaboró bajo una aproximación interdisciplinaria y rigurosa basada en el conocimiento de los ambientes marino-costeros.

Dentro de los objetivos y metas principales del POETCY, destacan:

- Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Orientar la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos, en concordancia con otras leyes y normas y programas vigentes en la materia
- Resolver los conflictos ambientales y promover el desarrollo sustentable.
- Promover la incorporación de la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal en términos de lo dispuesto en la Ley de Planeación y otros ordenamientos aplicables.

Este Ordenamiento fue actualizado y modificado por medio del decreto 160/2014 publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el jueves 20 de marzo de 2014.

Para determinar la ubicación del sitio se realizó un montaje de la poligonal del área del proyecto con los SHAPES disponibles del POETCY de la página ww.bitacoraambiental.com, con lo que se elaboró la figura 1, determinando que la UGA correspondiente al sitio del proyecto es la **MER04-SEL_AP2**.

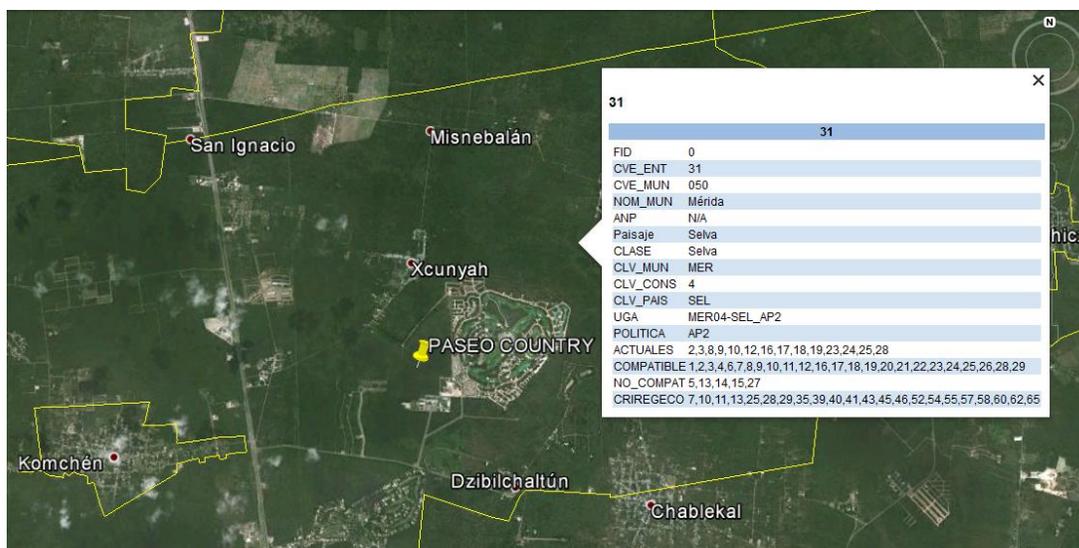


Figura 1: Localización del predio en la Unidad de Gestión Ambiental MER04-SEL_AP2.

En la tabla siguiente se presentan las políticas y usos de suelo de la UGA MER04-SEL_AP2 (se indican en negrilla los usos del proyecto).

Tabla 2. Política y usos de suelo de la UGA.

Política de la UGA	Aprovechamiento Urbano, MER04-SEL_AP2.
Usos de suelo Actual:	2 Aprovechamiento domestico de flora y fauna 3 Apicultura 8 Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo 9 Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales). 10 Agricultura semi intensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato). 12 Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, ovinos, aves). 16 Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos. 17 Extracción industrial de piedra o sascab 18 Industria no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua. 19 Industria en general 23 Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos). 24 Campos de golf. 25 Desarrollos inmobiliarios de acuerdo a la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán. 28 Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.
Usos compatibles	1 Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas. 2 Aprovechamiento tradicional de flora y fauna 3 Apicultura. 4 Unidades de Manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.

	<p>6 Acuacultura artesanal o extensivo. 7 Acuacultura industrial o intensiva. 8 Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo. 9 Agricultura de plantaciones perennes (Henequén, Coco, frutales). 10 Agricultura semi intensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato). 11 Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros. 12 Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, ovinos, aves). 16 Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos. 17 Extracción industrial de piedra o sascab 18 Industria no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua. 19 Industria en general 20 Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva -en mar o ría- observación de aves, fotografía, acampado). 21 Turismo alternativo (hoteles y servicios ambientalmente compatibles). 22 Vivienda unifamiliar. 23 Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos). 24 Campos de golf. 25 Desarrollos inmobiliarios de acuerdo a la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán. 26 Sitios de Disposición final de residuos sólidos urbanos. 28 Aprovechamiento forestal maderable y no maderable. 29 Industria eoloeléctrica.</p>
Usos no compatibles	<p>5 Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva. 13 Extracción artesanal de sal y/o artemia. 14 Extracción industrial de sal. 15 Extracción de arena. 27 Desarrollos portuario – marinos y servicios relacionados.</p>

De acuerdo a la tabla anterior, el proyecto es acorde con el uso de suelo actual (Desarrollos inmobiliarios) y con los usos de suelo compatibles establecidos para la Unidad de Gestión Ambiental **MER04-SEL_AP2**.

A continuación se vincula el proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UGA.

Tabla 3: Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la MER04-SEL_AP2

No.	Texto	Vinculación
7	Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 16 l/s con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional	<i>Cumple. El abastecimiento de agua para el proyecto no contempla extracción de volúmenes mayores a los 16l/s.</i>

	del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 20 l/s si se demuestra con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.	
10	Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en zonas federales de ciénagas, prever la creación de centros de población, y delimitación de fondos legales y reservas de crecimiento. Asimismo se promoverá la coordinación de los municipios conurbados en los términos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.	<i>Cumple. El proyecto cumple con lo establecido en los Programas de Desarrollo Urbano así como los de Ordenamiento correspondientes a la zona.</i>
11	De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.	<i>Dada la ubicación del sitio, al encontrarse rodeado de desarrollos inmobiliarios el sitio ya se encuentra fragmentado. Es importante mencionar que el proyecto contempla la implementación de una barda como medida de protección para los usuarios de la infraestructura. El proyecto contempla la implementación de pasos de fauna, para garantizar el libre tránsito de especies en la zona de conservación.</i>
13	El uso recreativo de cavernas, cenotes y manantiales requerirá para su funcionamiento de una manifestación de impacto ambiental.	<i>No aplica. El proyecto no contempla uso recreativo de cavernas, cenotes y manantiales.</i>
25	Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.	<i>Cumple, el proyecto contempla la realización de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos (ver anexos).</i>
28	Dada la baja aptitud de los suelos para actividades agropecuarias, se deben incorporar prácticas agroecológicas, silvopastoriles o agroforestales que permitan evitar la erosión de los suelos y mantener su fertilidad, fomentar el uso de composta o mejoradores orgánicos de suelo, racionalizar el uso de agua y la aplicación de agroquímicos. Se privilegian aquellas actividades que favorezcan la producción orgánica. Se recomienda la adopción de prácticas de roza, tumba y reincorpora que promueve la Secretaría	<i>No aplica, el proyecto no contempla la realización de actividades agropecuarias, ya que se trata de la construcción de un desarrollo inmobiliario.</i>

	de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. La actividad porcícola no está permitida dada la vulnerabilidad del territorio a la contaminación y a la falta de suelos adecuados para tal fin. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos). Toda actividad forestal deberá someterse a evaluación de impacto ambiental y contar con programa de manejo autorizado.	
29	Esta zona se considera apta para el desarrollo de actividades recreativas, tales como prácticas de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos, lo cual puede implicar la necesidad de instalación de infraestructura de apoyo tales como senderos de interpretación de la naturaleza, miradores y torres para observación de aves.	<i>No aplica, el proyecto contempla la edificación de infraestructura de tipo inmobiliario.</i>
35	De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infracción el manejar ejemplares de especies exóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de confinamiento controlado. Solo en casos justificados o de ornato se permitirá el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera.	<i>No aplica. El proyecto no contempla el manejo de especies exóticas.</i>
39	La construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/ó puentes en los cauces principales de agua.	<i>No aplica. El proyecto no contempla la construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes. Se contempla la construcción de vialidades internas al proyecto.</i>
40	El uso del fuego deberá considerar las regulaciones que establecen la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Prevención y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatán.	<i>No aplica. El proyecto no contempla el uso de fuego.</i>
41	Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	<i>No aplica. El proyecto no contempla el aprovechamiento de especies silvestres.</i>

43	<p>Esta zona se considera apta para el pastoreo abierto de bovinos y ovinos sobre la vegetación natural; actividades turísticas de bajo impacto y la extracción artesanal de piedra superficial, sin introducir maquinaria de perforación para evitar afectación al acuitardo (capa impermeable que confina y somete a presión al acuífero). Se restringen la ganadería extensiva en potreros con pastizales inducidos, la agricultura y la acuicultura. En el caso de las áreas naturales protegidas, este criterio se aplicará de acuerdo con lo establecido en los programas de manejo. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos).</p>	<p><i>No aplica, el proyecto no contempla actividades de pastoreo o extracción de piedra.</i></p>
45	<p>En los casos que a la fecha de la expedición de este ordenamiento existieran ranchos con ganadería bovina extensiva, y dado que estos terrenos no son aptos para esta actividad, se recomienda que se realice en parcelas rotativas con desmontes temporales y manteniendo franjas de vegetación nativa, o mediante el establecimiento de sistemas agroforestales con especies forrajeras. Asimismo, se recomienda la adopción de prácticas de ganadería diversificada. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos).</p>	<p><i>No aplica, el proyecto no contempla actividades de ganadería.</i></p>
46	<p>Esta zona es apta para la extracción artesanal de piedra sin uso de maquinaria de excavación ni explosivos. No se permite la extracción industrial de material pétreo excepto en los casos en que a la expedición de este ordenamiento estén funcionando y que serán sometidos a confinamiento en términos de la superficie proyectada de aprovechamiento y deberán presentar estudios geohidrológicos detallados y modelaciones matemáticas que permitan evaluar y monitorear su impacto en el acuífero y acuitardo por el tiempo proyectado de aprovechamiento. En el caso de bancos de préstamo para el mantenimiento de carreteras las obras proyectadas serán sometidas a evaluación de impacto ambiental.</p>	<p><i>No aplica, el proyecto no contempla la extracción de material petreo.</i></p>
52	<p>El aprovechamiento cinegético estará supeditado a las autorizaciones y permisos de la autoridad competente, respetando los calendarios, las vedas y las unidades de manejo ambientales definidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Se deberán respetar las áreas de restricción establecidas en las localidades de Uaymitún, Telchac Puerto y San Crisanto según el programa vigente de aprovechamiento cinegético de aves acuáticas.</p>	<p><i>No aplica, el proyecto no contempla la realización de actividades cinegéticas.</i></p>

54	En la práctica de actividades acuáticas en los manantiales o cenotes, solo podrán usarse bloqueadores, bronceadores y repelentes de origen natural.	<i>No aplica, el proyecto no contempla actividades acuáticas.</i>
55	No se permiten las descargas de aguas residuales de ningún tipo, según lo dispuesto en el artículo 121 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	<i>Cumple. El proyecto contempla la inclusión de biodigestores y plantas de tratamiento para sus aguas residuales según el uso establecido en cada lote.</i>
57	Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.	<i>Las infraestructuras que se construyan en el sitio contemplaran la instalación de sistemas ahorradores de agua en las llaves de lavabos, inodoros y regaderas; de igual forma se contará con biodigestores y plantas de tratamiento de agua residual según el uso y capacidades de cada lote.</i>
58	Se restringe el uso de fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes pesticidas y se deberá fomentar el uso de productos ambientalmente compatibles para el control integral de plagas, enfermedades o control biológico.	<i>No aplica, el proyecto no contempla el uso de fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes pesticidas.</i>
60	Se recomienda que las autoridades correspondientes antes de otorgar las autorizaciones para la construcción de rellenos sanitarios y estaciones de transferencia sometan a minuciosa valoración los resultados de estudios hidrológicos, de mecánica de suelos y geofísicos.	<i>No aplica, el proyecto no contempla actividades relacionadas con la construcción de rellenos sanitarios y estaciones de transferencia.</i>
62	No se permite el establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos o líquidos en entradas de cuevas o grutas o en la ribera de cenotes, ni en las inmediaciones de estas, a distancias menores de 100m.	<i>No aplica, el proyecto no contempla el establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos o líquidos.</i>
65	Para el desarrollo de la industria eléctrica fotovoltaica y eólica, se deberá presentar un estudio de impacto ambiental, y particularmente el segundo requerirá de estudios detallados del sitio sobre geología, hidrogeología (con modelación matemática incluyendo cuña marina e interfase salina), topografía, geofísica y geotécnica, así como evaluación de cuando menos un año sobre las poblaciones de felinos, quirópteros, aves y rutas migratorias a 50 km a la redonda. De igual forma realizará evaluaciones sobre ruido e impacto visual. Este tipo de actividad se realizará preferentemente en terrenos agropecuarios. Todo cambio de uso de suelo forestal deberá justificarse plenamente.	<i>No aplica, el proyecto no está relacionado con la industria eléctrica, fotovoltaica o eólica.</i>

3.1.5 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY)

El objetivo del POETY es regular e inducir el uso racional del suelo y del desarrollo de las actividades productivas para lograr la protección de medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento de los recursos naturales.

La aplicación y lineamientos actuales del ordenamiento ecológico como instrumento de planeación están establecidos en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y en su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico.

En este modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán, el sitio del proyecto se encuentra ubicado en la **UGA 1.E** con nombre Planicie de Telchac Pueblo con Motul como Municipio de referencia.

En la siguiente figura se señala la ubicación del sitio con respecto al POETY:



Figura 2: Ubicación del proyecto con respecto a la UGA del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Yucatán. Clave de UGA 1E.

Los usos de suelo de la **UGA 1.E** se presentan en siguiente tabla:

Tabla 4. Usos de la UGA 1.E.

Predominante	Compatible	Condicionado	Incompatible
-Industria de transformación.	- Asentamientos humanos. - Infraestructura básica y de servicios. - Turismo alternativo.	-Avicultura. - Ovinocultura.	-Porcicultura.

A continuación se vinculan los criterios ambientales de la UGA 1.E con el Proyecto: Desarrollo Inmobiliarios Paseo Country:

Tabla 5. Vinculación de los criterios de la UGA 1.E

NO	CRITERIO	VINCULACIÓN
CONSERVACIÓN		
3	Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.	<i>Se cumplirá cabalmente el presente criterio ya que no se contempla la inclusión de especies exóticas.</i>
4	En el desarrollo de proyectos, se deben mantener los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros, así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.	<i>En el capítulo 4 se presenta la caracterización ambiental del predio en donde se puede observar que con la ejecución no se afectan ecosistemas excepcionales. Las especies de flora protegidas serán reubicadas a las áreas de conservación (Anexo Programa de Rescate y Reubicación de Flora). En cuanto a la fauna se registraron especies de aves en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo no se prevén afectaciones a sus poblaciones ya que no se encontraron nidos activos de estas especies en el predio.</i>
6	Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.	<i>No aplica siempre que el proyecto no es de naturaleza turística.</i>
7	Se deberán establecer programas de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.	<i>No aplica siempre que proyecto no pretende actividades de ecoturismo.</i>
8	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, zonas inundables y áreas marinas.	<i>Se cumplirá cabalmente con el presente criterio.</i>
9	Las vías de comunicación deberán contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.	<i>Cumple, las vialidades del proyecto contarán con los drenajes adecuados que permitan el libre flujo de agua.</i>
10	El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	<i>Cumple, el sistema de drenaje tendrá el mantenimiento periódico adecuado.</i>
12	La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres.	<i>No aplica considerando que el proyecto no pretende la exploración y explotación de recursos no renovables.</i>

13	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	<i>Se considera que todos los ecosistemas presentan servicios ambientales de relevancia; sin embargo el predio presente vegetación de selva baja por lo que a nivel regional y por las condiciones del crecimiento inmobiliario de la zona se podría considerar que este no representa un servicio ambiental de relevancia.</i>
PROTECCIÓN		
1	Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos, de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de la protección del territorio.	<i>El sitio del proyecto se encuentra actualmente sin uso alguno, se pretende su reconversión con la inclusión de infraestructura de tipo inmobiliario bajo los términos de uso de suelo permitidos por la legislación ambiental vigente en nuestro Estado y País.</i>
2	Crear las condiciones que generen el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales, que sea compatible con la protección.	<i>Se cumple cabalmente con el presente criterio ya que el Proyecto generará empleos a personas de las comunidades vecinas y se considera compatible con los criterios ambientales aplicables del POETY hacia el proyecto.</i>
5	No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.	<i>No aplica siempre que no se pretende realizar ninguna de las actividades mencionadas en el presente criterio.</i>
6	No se permite la construcción a menos de 20 mts., de cuerpos de agua salvo autorización de la autoridad competente.	<i>No aplica, el sitio del proyecto no cuenta con cuerpos de agua.</i>
9	No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.	<i>Se cumplirá cabalmente con el presente criterio.</i>
12	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.	<i>A la fecha el predio solo cuenta con conectividad hacia la zona norte debido a que se encuentra rodeado por infraestructura de tipo inmobiliaria y educativa. El proyecto forma parte de un Plan Integral de desarrollo en la zona que contempla la inclusión de zonas de conservación, tal como se señala en el plano anexo. (Ver Anexos).</i>
13	No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que forman parte de los corredores biológicos.	<i>No aplica siempre que el predio no forma parte de un corredor biológico.</i>
14	Deben mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.	<i>No aplica siempre que el predio no se encuentra en la zona álgida de recarga de acuíferos.</i>
16	No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración.	<i>No aplica ya que el pastoreo no es una actividad dentro del proyecto.</i>
APROVECHAMIENTO		
1	Se debe mantener las fertilidades de los	<i>Se cumplirá con el presente criterio dentro de las</i>

	suelos mediante técnicas de conservación y/o agroecológicas.	<i>denominadas zonas de conservación así como en las áreas jardinadas.</i>
2	Se deben considerar prácticas y técnicas para la prevención de incendios.	<i>Se cumplirán con dichas prácticas durante el desarrollo del proyecto.</i>
5	Promover el uso de especies productivas nativas adecuadas a los suelos considerando su potencial.	<i>Se reubicaran los individuos de especies protegidas y endémicas que por su tamaño pudieran ser reubicadas a las áreas de conservación.</i>
6	Se deben regular las emisiones y fuentes de contaminación de las granjas porcícolas, acuícolas o avícolas, de acuerdo a lo estipulado por la autoridad competente.	<i>No aplica, el proyecto no es una granja porcícola, acuícola o avícola.</i>
8	En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.	<i>No aplica siempre que el proyecto no es de naturaleza bovina.</i>
9	El desarrollo de infraestructura turística deberá considerar la capacidad de carga del sistema, incluyendo las posibilidades reales de abastecimiento de agua potable, tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos sólidos y ahorro de energía.	<i>No aplica siempre que el predio no es de naturaleza turística.</i>
11	Debe promoverse la creación de corredores de vegetación entre las zonas urbanas e industriales.	<i>Para el presente se propone la creación de infraestructura de tipo inmobiliario, de manera ordenada proponiendo porcentajes considerables de áreas de conservación y verdes con reubicación a estos sitios de especies de flora endémicas.</i>
12	Se deben utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.	<i>No aplica siempre que el predio no es de naturaleza ecoturística.</i>
16	Debe restringirse el crecimiento de la frontera agropecuaria en zonas de aptitud forestal o ANP's.	<i>Se cumple siempre que el proyecto no es de naturaleza agropecuaria.</i>
RESTAURACIÓN		
1	Deben recuperarse las tierras no productivas y degradadas.	<i>Se cumple con el presente ya que se pretende recuperar tierras actualmente no productivas.</i>
2	Deben restaurarse las áreas de extracción de materiales pétreos	<i>No aplica, toda vez que el sitio no corresponde a un área de extracción de materiales pétreos.</i>
5	Se debe recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.	<i>No aplica siempre que el predio no presenta erosión y la cobertura se continúa recuperando.</i>
6	Se debe promover la recuperación de poblaciones silvestres.	<i>El predio como se ha mencionado previamente se encuentra rodeado (desarrollos) y fragmentado (camino aledaños) dichas características inducen a que las poblaciones que tienen baja movilidad baja no se distribuyan en él, de esta</i>

		<i>manera el grupo con mayor riqueza fue el de las aves.</i>
8	Se debe promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.	<i>No aplica siempre que el área no fue sujeta a aprovechamiento turístico.</i>
9	Deben restablecerse y protegerse los flujos naturales de agua.	<i>No aplica, toda vez que el proyecto no afectará los flujos de agua.</i>

3.1.6 PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO

La Carta Síntesis indica que el polígono se encuentra ubicado en una zona clasificada como Área Urbanizable (AU), entendiéndose por AU el territorio susceptible de convertirse en área Urbana a corto y mediano plazo, debido a que se encuentran cercanas a las áreas urbanizadas y/o que presentan posibilidades de contar con servicios, infraestructura y equipamiento.

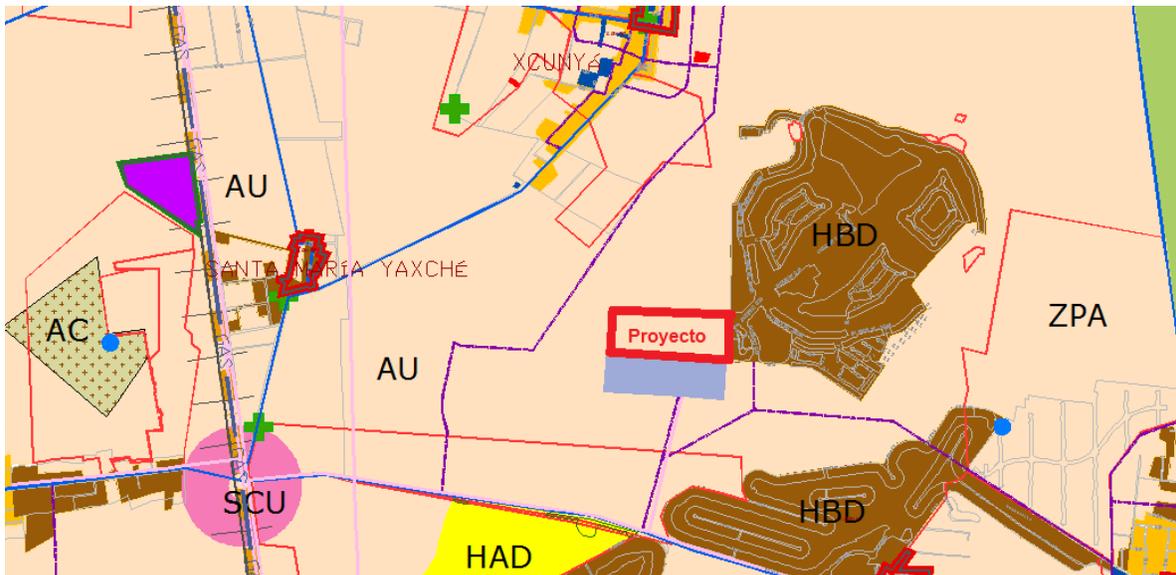




Figura 3. Ubicación del sitio del proyecto con respecto al PDUMM.

El proyecto colinda al sur con un área de servicios que corresponde a la Universidad Anahuac (Mayab), al este con una zona habitacional de baja densidad y al norte y oeste con Área Urbanizable, al igual que el sitio del proyecto.

El proyecto cumple con la densidad de una zona habitacional de baja densidad, sin embargo no se omite manifestar que el sitio del proyecto no se encuentra ni en una zona de baja densidad, ni en una zona de mediana o baja densidad, se ubica en un Área Urbanizable, la cual no cuenta con una densidad establecida.

3.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

En el sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún área natural protegida.

3.3 INSTRUMENTOS NORMATIVOS APLICABLES

3.3.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

Instrumento Normativo	Vinculación con el 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	SE CUMPLE <i>La presentación de este documento representa el compromiso del proyecto para cumplir con lo dispuesto en esta norma jurídica.</i>

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>O.-Cambios de Uso de Suelo en áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; Q.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</p>	
<p>ARTÍCULO 29.- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>El capítulo que en este acto se somete a revisión de la autoridad contiene la vinculación con los ordenamientos jurídicos en materia ambiental y demás disposiciones estatales y locales aplicables.</i></p>
<p>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.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Se cumple con dicho artículo, con la presentación de la presente MIA, en la cual se describe el proyecto, los impactos ambientales a generar y las medidas de mitigación y compensación a adoptar.</i></p>
<p>ARTICULO 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 declararán 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</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Al respecto se anexa carta protesta de decir la verdad y de utilizar las mejores técnicas y métodos para la realización de la presente manifestación de impacto ambiental.</i></p>

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
mitigación más efectivas.	
<p>ARTICULO BIS 3.- Cuando las obras o actividades señaladas en el artículo 28 de esta Ley requieran, además de la autorización en materia de impacto ambiental, contar con autorización de inicio de obra; se deberá verificar que el responsable cuente con la autorización de impacto ambiental expedida en términos de lo dispuesto en este ordenamiento.</p> <p>Asimismo, la Secretaría, a solicitud del promovente, integrará a la autorización en materia de impacto ambiental, los demás permisos, licencias y autorizaciones de su competencia, que se requieran para la realización de las obras y actividades a que se refiere este artículo.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Para dar cumplimiento con los artículos anteriores se somete a evaluación el presente documento.</i></p>
<p>ARTÍCULO 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I.- La preservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;</p> <p>III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;</p> <p>VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>En la zona de estudio se realizó una prospección de flora y fauna y se encontraron especies endémicas así como enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</i></p> <p><i>En cuanto a la especies de vegetación se llevará a cabo un programa de Rescate de los individuos que sean necesarios, los cuales serán reubicados en la zona de conservación.</i></p> <p><i>Durante las etapas del proyecto, en especial durante la preparación del sitio y la construcción, se fomentará el trato digno hacia los animales, quedara prohibida su captura o maltrato.</i></p>
<p>ARTÍCULO 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;</p> <p>II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>El proyecto cumple con la vocación natural del suelo y mediante el cumplimiento del POETCY se garantiza que el proyecto no alterará el equilibrio en el ecosistema.</i></p>
<p>ARTÍCULO 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Con el objeto de mantener las emisiones contaminantes controladas y dentro de los parámetros de la NOM-041 y la NOM-045. La maquinaria y vehículos empleados contarán con mantenimiento periódico que</i></p>

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ecológico.	<i>garanticen su correcto funcionamiento.</i>
<p>ARTÍCULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;</p> <p>IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Se cumplirá con el presente artículo. Se instalarán sistemas para el ahorro del agua así como sistemas para el tratamiento del agua residual.</i></p>
<p>ARTÍCULO 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:</p> <p>I. La contaminación del suelo;</p> <p>II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;</p> <p>III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y</p> <p>IV. Riesgos y problemas de salud.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>No se llevará a cabo la disposición final de residuos dentro del sitio del proyecto. Los residuos serán enviados al relleno sanitario de la ciudad de Mérida.</i></p>
<p>ARTÍCULO 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</p> <p>En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>No se prevé la generación de ruido que supere los niveles máximos permitidos en la norma NOM-080-SEMARNAT-2001, sin embargo se llevarán a cabo las medidas preventivas necesarias para cumplir con el presente artículo, dichas medidas se encuentran en el capítulo 6 de este documento.</i></p>

3.3.2 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las	<i>SE CUMPLE</i>

<p>siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>O) CAMBIOS DE USO DE SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS</p> <p>Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;</p> <p>Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:</p> <p>Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o, que afecte ecosistemas costeros ...</p>	<p><i>Se requiere de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental toda vez que el proyecto consiste en una obra civil (desarrollo inmobiliarios) presente en ecosistema costero, además incluye el cambio de uso de suelo.</i></p>
---	--

3.3.3 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 13. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país, y</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Se cumple con lo establecido ya que se tienen contempladas medidas preventivas para la emisión de contaminantes a la atmósfera, entre las que se mencionan proporcionar mantenimiento periódico a vehículos y maquinaria, así como humedecer las áreas de trabajo y transitar a baja velocidad para evitar la</i></p>

	<p><i>incorporación de partículas a la atmosfera. La realización del proyecto no compromete la calidad del aire de la zona. Los impactos producidos serán temporales y el sistema se auto recuperará naturalmente.</i></p>
--	--

3.3.4 REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 32. Cuando por cualquier circunstancia los vehículos automotores... rebasen los niveles máximos permisibles de emisión de ruido, el responsable deberá adoptar de inmediato las medidas necesarias, con el objeto de que el vehículo se ajuste a los niveles adecuados.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Como medida preventiva se utilizará maquinaria y vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos, por lo que no se espera que se generen niveles de ruidos superiores a los permisibles. Sin embargo, se considera el presente artículo ya que en caso de ser necesario se tomaran las medidas pertinentes como paro de labores y retiro de la maquinaria defectuosa para su reparación fuera del sitio de trabajo, proporcionar equipo de protección auditiva a los empleados o replantear horarios de trabajo para evitar afectaciones a terceros.</i></p>

3.3.5 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Se fomentará la separación de basura en orgánicos e inorgánicos antes de ser enviados al relleno sanitario o algún otro sitio de disposición final autorizado.</i></p>
<p>Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Los residuos de construcción serán trasladados al relleno sanitario del Municipio de Mérida.</i></p> <p><i>Las aguas residuales se tratarán en biodigestores y plantas de aguas residuales según el uso y capacidad del lote donde se generen.</i></p>

3.3.6 LEY DE AGUAS NACIONALES

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>No se llevará a cabo la disposición de basura o cualquier otro residuo en cuerpos receptores y zonas federales.</i></p>

3.3.7 REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas... a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Debido a la operación del desarrollo, se consumirá agua, por lo que también se generará agua residual, por lo tanto, para evitar la contaminación del agua se contará con biodigestores y plantas de aguas residuales según el uso y capacidad del lote donde se generen.</i></p>
Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores..., basura, materiales... y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos...	<p><i>CUMPLE</i></p> <p><i>No se dispondrán residuos de ningún tipo en cuerpos de agua.</i></p>

3.3.8 LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 78. Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio de la entidad tendrán la obligación de someter a verificación sus vehículos con el propósito de controlar las emisiones contaminantes,	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Todos los vehículos utilizados se encontrarán en buen estado y con sus servicios pertinentes para controlar las</i></p>

<p>con la periodicidad y con las condiciones que el Ejecutivo del Estado establezca.</p>	<p><i>emisiones contaminantes.</i></p>
<p>Artículo 81. Fracción II y III. Para la prevención y control de la contaminación del suelo se consideran los siguientes criterios: deberán ser controlados los residuos de cualquiera índole, en tanto que puedan constituir una fuente de contaminación de los suelos; racionalizar la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje...</p>	<p>CUMPLE</p> <p><i>Como se mencionó anteriormente, durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalarán botes de basura y sanitarios portátiles para evitar la contaminación del sitio. Durante la operación se contará con biodigestores y plantas de aguas residuales según el uso y capacidad del lote donde se generen.</i></p>

3.3.9 REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 93. Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permisibles, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación que establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p><i>Todos los vehículos utilizados se encontrarán en buen estado y con sus servicios pertinentes para controlar las emisiones contaminantes.</i></p>
<p>Artículo 106. Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera, monóxido de carbono e hidrocarburos, emitidos por el escape de los vehículos en circulación que utilizan gasolina, diesel o gas L.P. como combustible, así como de los niveles de opacidad del humo proveniente de la combustión de los vehículos automotores a diesel, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible de contaminantes para el ser humano.</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p><i>Todos los vehículos utilizados se encontrarán en buen estado y con sus servicios pertinentes para controlar las emisiones contaminantes.</i></p>
<p>Artículo 109. Todos los vehículos automotores que circulan en el estado y que por tanto estén registrados en él, serán sometidos obligatoriamente a verificación en las fechas que se fijen en los programas que al efecto se publiquen, no haciéndose válida su verificación en otras entidades federativas.</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p><i>Todos los vehículos utilizados se encontrarán en buen estado y con sus servicios pertinentes para controlar las emisiones contaminantes.</i></p>
<p>Artículo 151. Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que</p>	<p>CUMPLE</p> <p><i>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalarán sanitarios</i></p>

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
garantice la reducción de contaminantes del agua residual.	<i>portátiles para evitar la contaminación del sitio. Durante la operación se contará con biodigestores y plantas de aguas residuales según el uso y capacidad del lote donde se generen.</i>

3.3.10 REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DE LA SECRETARÍA DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 13. Los patrones están obligados a adoptar, de acuerdo a la naturaleza de las actividades laborales... en los centros de trabajo, las medidas de seguridad e higiene pertinentes..., a fin de prevenir... accidentes en el uso de maquinaria, equipo, instrumentos y materiales ...enfermedades...	<i>SE CUMPLE</i> <i>En contratista encargado de la obra proporcionará de los elementos de seguridad laboral que sean necesarios.</i>
Artículo 108. Los servicios sanitarios destinados a los trabajadores deberán conservarse permanentemente en condiciones de uso e higiénicas.	<i>SE CUMPLE</i> <i>Se contará con letrinas portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores, cuyo manejo y mantenimiento correrá a cargo de la empresa contratada para su suministro.</i>
Artículo 109. La basura y los desperdicios que se generen en los centros de trabajo deberán identificarse, clasificarse, manejarse y en su caso, controlarse, de manera que no afecten la salud de los trabajadores y al centro de trabajo.	<i>SE CUMPLE</i> <i>Se realizará el depósito de basura en botes contenedores y se fomentará su separación previo envío al sitio de disposición final autorizado, ya sea por parte del promovente o por una empresa contratada para realizar el servicio.</i>
Artículo 138. El personal encargado de la operación del equipo y la maquinaria... deberá contar con capacitación especializada para llevar a cabo sus actividades en condiciones de óptima seguridad e higiene.	<i>SE CUMPLE</i> <i>El contratista será el encargado de proporcionar personal capacitado para el manejo de maquinaria.</i>

3.3.11 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	<i>Durante la construcción se utilizarán sanitarios portátiles cuyo manejo será responsabilidad de una empresa especializada. Durante la etapa de operación, el proyecto contará con biodigestores y plantas de aguas residuales según el uso y capacidad del lote donde se generen.</i>

EMISIONES A LA ATMOSFERA		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
NOM-041-SEMARNAT-1999.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible.	<i>Se llevará a cabo la verificación de las maquinarias observando que cumplan con sus mantenimientos preventivos.</i>
NOM-045-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diesel o mezclas que incluyen diesel como combustible.	<i>Se controlarán estas emisiones, mediante mantenimientos periódicos de la maquinaria.</i>

RESIDUOS PELIGROSOS, SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
NOM-052-SEMARNAT-2005.	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	<i>No se planea realizar ningún tipo de mantenimiento de la maquinaria involucrada en el proyecto, en caso de ser necesario se realizaran sobre áreas cubiertas con tapetes para evitar el derrame de aceites u otro tipo de sustancias. Se mantendrá un control de los mantenimientos de la maquinaria utilizados en el proyecto.</i>

FLORA Y FAUNA		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
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.	<p><i>En la zona de estudio se realizó una prospección de flora y fauna y se encontraron especies endémicas así como enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</i></p> <p><i>En cuanto a la especies de vegetación se llevará a cabo un programa de Rescate de los individuos que sean necesarios, los cuales serán reubicados en la zona de conservación.</i></p> <p><i>Durante las etapas del proyecto, en especial durante la preparación del sitio y la construcción, se fomentará el trato digno hacia los animales, quedara prohibida su captura o maltrato.</i></p>

RUIDO		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
NOM-080-SEMARNAT-1994.	Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	<i>Se mantendrá una bitácora de los mantenimientos de la maquinaria involucrada en el proyecto.</i>

SEGURIDAD LABORAL		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
NOM-001-STPS-1999.	Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 13-XII-99.	<i>Se proporcionará a los trabajadores las herramientas y condiciones adecuadas de estos servicios para prevenir accidentes durante la obra.</i>
NOM-004-STPS-1999.	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. D.O.F. 31-V-99 (aclaración D.O.F. 16-VII-1999).	<i>Se proporcionará a los trabajadores las herramientas y condiciones adecuadas de estos servicios para prevenir accidentes durante la obra. No se utilizará equipo preventivos (ya sea para incendios, bajas de energía) ya que es un lugar abierto.</i>

NOM-006-STPS-2000.	Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones y procedimientos de seguridad D.O.F. 9-III-2001.	<i>Se construirán almacenes temporales contruidos con láminas de cartón, para almacenamiento de polvo, graba, cemento, etc. No se plantea el almacenamiento de aceites, lubricantes u otras sustancias peligrosas.</i>
NOM-011-STPS-2001.	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. D.O.F. 17-IV-2002.	<i>Pese a que no se contempla que los niveles de ruido sean muy altos y que puedan provocar daños a la salud, se proporcionara equipo de protección auditiva a los operadores de maquinaria.</i>
NOM-030-STPS-2006.	Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo- Organización y funciones D.O.F. 29-IX-2006.	<i>Se contara con sanitarios portátiles para los trabajadores durante la etapa de construcción, se controlaran los residuos generados y se contara con contenedores adecuados para su manejo llevando a cabo la separación de los mismos.</i>

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

4.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Se delimitó el Sistema Ambiental respecto a toda la poligonal de la UGA **MER-04-SEL AP2** del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETCY), de acuerdo a la ubicación del predio donde se pretende desarrollar el proyecto. A continuación se describen detalladamente algunos aspectos como su Clima, Vientos, Geología, Hidrología Superficial y Subterránea así como Suelos y Vegetación en base a este Sistema.

La UGA **MER-04-SEL AP2** se localiza en la zona norte del municipio de Mérida abarcando una extensión de 163.40 km².

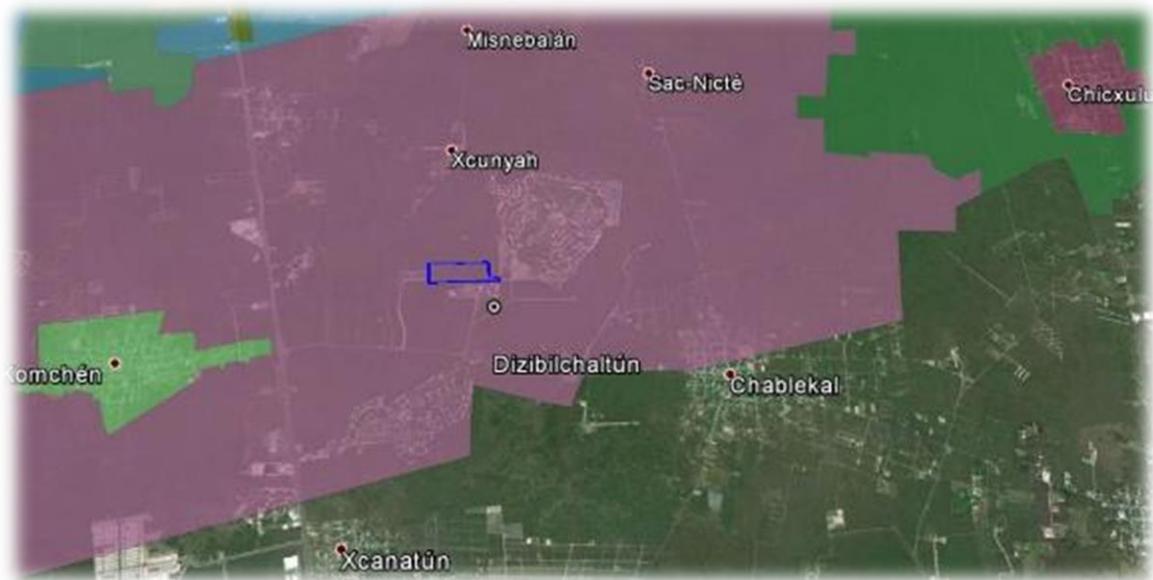


Figura 1. Delimitación del Sistema Ambiental en base a la poligonal de la UGA **MER04-SEL AP2** del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán (POETCY).

4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

4.2.1.1 CLIMA

El tipo de clima que se distribuye en el sistema ambiental según datos del INEGI es de tipo semiseco muy cálido como puede observarse en la figura 2, este clima se distribuye en una franja más o menos paralela a la línea de costa, que va del oriente de Río Lagartos a Dzilam de Bravo, Hunucmá y Celestún; cubre alrededor de 13% del estado, su temperatura media anual varía por lo general entre 24° y 26°C, aunque en algunas partes es mayor a 26°C, y la precipitación total anual va de menos de 600 a 800 mm.

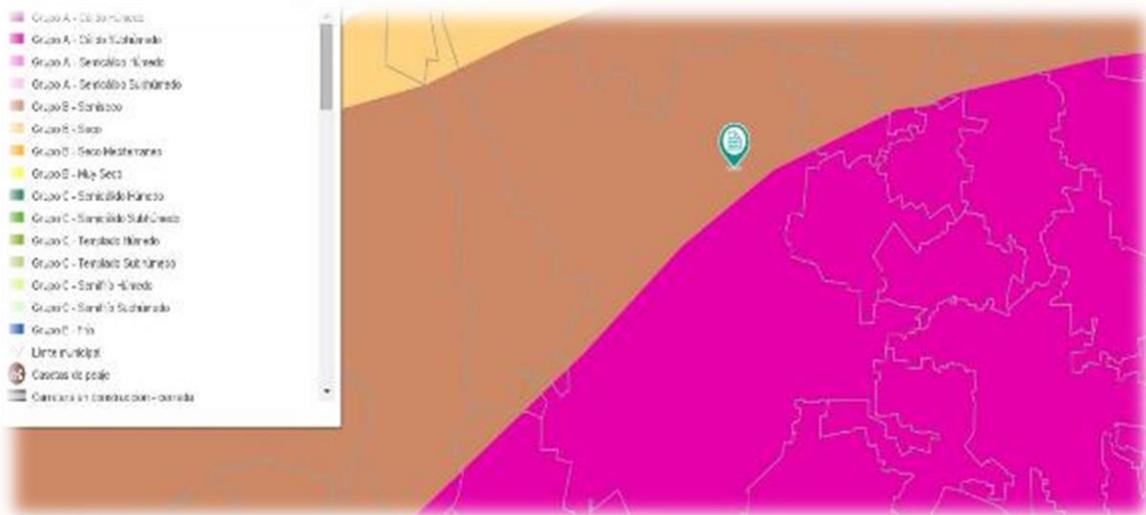


Figura 2. Clima característico del Sistema Ambiental (Dato generado, Mapa Digital de México).

4.2.1.1.1 EVENTOS CLIMATICOS EXTREMOS (HURACANES)

En la Península de Yucatán los principales fenómenos climatológicos son los huracanes. La incidencia ciclónica para el estado, es una de las más importantes de toda la Península, pues alcanza una ocurrencia cercana al 40% de los eventos de huracanes. Desde 1900 hasta 2005 se han presentado más 70 huracanes (en la Península de Yucatán). Esta cantidad en 105 años ha evidenciado que la máxima ocurrencia de huracanes se presenta en el Canal de Yucatán, mientras que las mínimas están hacia el suroeste. Los efectos destructores más importantes se reflejan en la acumulación de importantes cantidades de agua en un periodo muy corto, excediendo la capacidad natural de drenaje de las cuencas.

Los huracanes se clasifican con la escala Saffir-Simpson, la cual está basada en la velocidad de los vientos sostenidos de un huracán.

Esta clasificación va del 1 al 5, siendo 1 la menor intensidad y 5 la de mayor, en la categoría uno se incluyen los fenómenos que presentan vientos que van de 119-153 km/h en la 2 los de 154 a 177.3, en la 3 de 178 a 209 en la 4 de los de 210 a 249 y en la 5 los de mayor intensidad con vientos ≥ 250 km/h. En la Península de Yucatán los fenómenos que más daños han causado son: Allen en 1980; Gilberto (categoría 5) en 1988; Opal y Roxanne en 1995; Keith en 2000; Isidoro en 2002 y Wilma 2005.

De acuerdo a la base de datos de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), se realizó un depurado de datos desde 1895 a la fecha. La trayectoria de los huracanes y tormentas tropicales en un rango de 25 km a la redonda del sitio del proyecto y en el periodo antes mencionado se presentan en la siguiente figura:

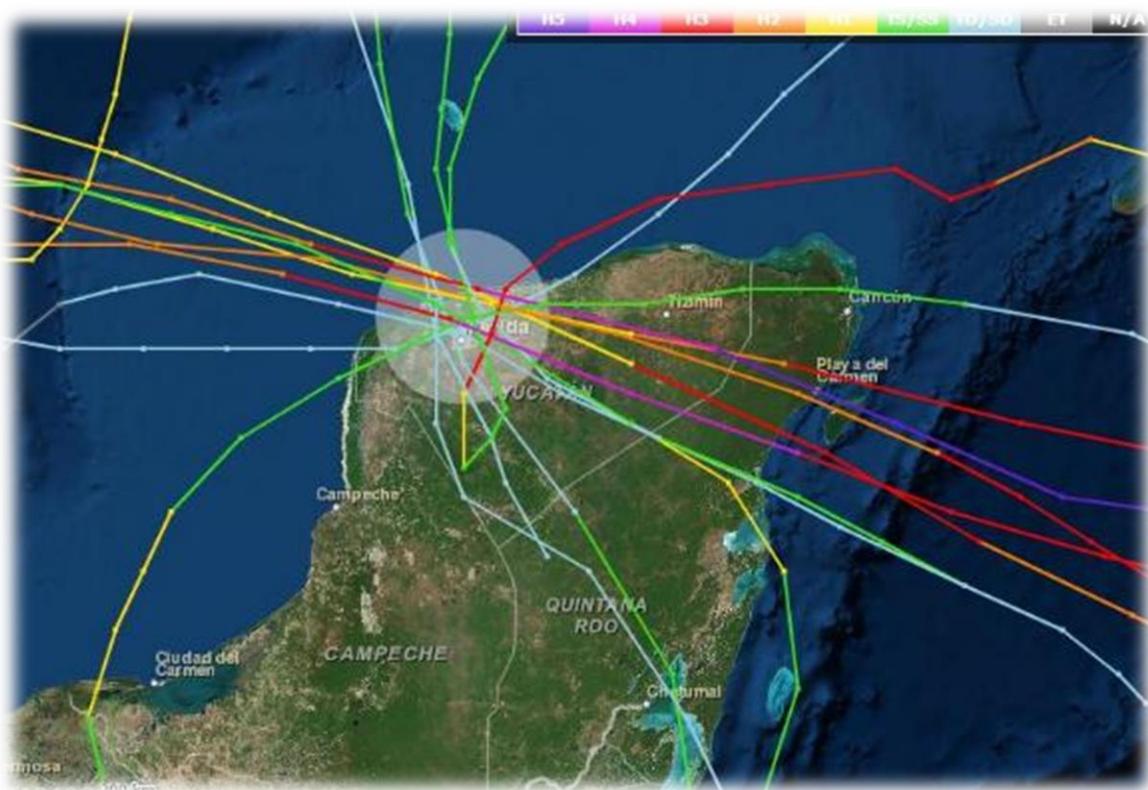


Figura 3. Fenómenos atmosféricos registrados en un radio de 25 km del sitio del proyecto (Dato generado a partir de NOAA).

A continuación se presenta una tabla con los huracanes que han afectado las costas de la Península de Yucatán y en especial del estado de Yucatán de 1988 al 2008 (periodo de tiempo considerando que no ha ingresado ningún otro meteoro importante al Estado) según el Sistema Meteorológico Nacional:

Tabla 1. Listado de Huracanes que afectaron al Estado de Yucatán de 1988 a 2008. Fuente: SMN (2012).

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA EN IMPACTO	LUGAR DE ENTRADA A LA TIERRA O COSTA MÁS CERCANA	ESTADO AFECTADOS	PERIODO (Inicio- Fin)	VIENTOS MAX
2008	DOLLY	TT [TT]	Laguna de Nichupté, Q Roo [Nuevo Laredo, Tamps.]	Q ROO, YUC, TAMPS, NL, COAH, CHIH.	20-25 JULIO	85 [65]
2005	WILMA	H4	Cozumel-Playa del Carmen, QR	QROO, YUC.	15-25 OCT	230
	STAN	TT (H1)	Felipe C. Pto, QR [San Andrés Tuxtla, Ver]	QR, YUC, VER; OAX, CAMP, CHIS.	1-5 OCT	75 [130]
	EMILY	H4 [H3]	20 km al N de Tulúm, QR [El Mezquite, Tamps.]	QROO, YUC, TAMPS, NL.	10-21 JUL	215 [205]
	CINDY	DT	10 km al Oeste de Felipe Carrillo P., QR	QROO, YUC.	3-6 JUL	55
2003	CLAUDETTE	TT (DT)	25 SSW Cancun Q Roo (Cd. Acuña, Coah)	QROO, TAMPS, NL, COAH, YUC.	8-15 JUL	90 (55)
2002	ISIDORE	H3	Telchac Puerto, Yuc.	QROO, YUC, CAMP.	14-26 SEP	205
2000	GORDON	DT	Tulum, Q Roo	QROO, YUC.	14-18 SEP	55
1999	KATRINA	DT	45 km NNW Chetumal, Q Roo	QROO, CAMP, YUC.	28 OCT-1 NOV	45
1998	MITCH	DT (TT)	Cd. Hidalgo, Chis (Campeche, Camp.)	CHIS, TAB, CAMP, YUC.	21 OCT-5 NOV	45 (65)
1996	DOLLY	H1(H1)	F. C. Puerto, Quintana Roo (Pueblo Viejo, Ver.)	QROO, YUC, CAMP, VER, TAMPS, SLP, ZAC.	19-24 AGO	110 (130)
1995	ROXANNE	H3 (DT)	Tulum, Q Roo (Mtz de la Torre, Ver)	QROO, YUC, CAMP, TAB, VER.	8-20 OCT	185 (45)
	OPAL	DT	B. del Espíritu Santo, Quintana Roo.	CAMP, YUC, QROO, TAB.	27 SEP-2 OCT	55
1990	DIANA	TT (H2)	Chetumal, Q Roo (Tuxpan, Ver)	Q ROO, YUC, CAM,VER,HGO, SLP, QRO, GTO, JAL, NAY	4-8 AGO	110 (158)
1988	GILBERT	H5 (H4)	Puerto Morelos, Q Roo(La Pesca, Tamps)	QROO,YUC,TAM,NL,COAH	8-20 SEP	287 (215)

4.2.1.1.2 VIENTOS

El sistema de vientos dominante en la región y en el Sistema en general tiene dos componentes principales durante el año: el primero y más importante para la región se presenta durante la primavera y el verano, cuando dominan los vientos del sureste, con una fuerte influencia de vientos del este, producto del desplazamiento hacia el norte tanto de la Zona Intertropical de Convergencia como de la Zona Subtropical de Alta Presión causando lluvias en verano y en parte del otoño, en el que la influencia ciclónica se recibe con mayor intensidad reforzándose el movimiento y vigor de los vientos del sureste y del este.

A fines del otoño y principios del invierno el componente principal de los vientos se invierte y tienen influencia las masas de aire frío del norte a lo que se le denomina nortes. Se observa que los vientos del sureste predominan en primavera-verano (22.7 %), registrando velocidades medias más altas de 9.8 Km/h y los del este (20.9%) con velocidades medias de 8.5 Km/h. Los vientos del noreste predominan en parte del otoño y todo el invierno (40%) con velocidades medias de 3.2 Km/h. Los vientos del noroeste predominan durante la primavera (13.6), con velocidades medias de 7.9 Km/h. Se estima que se presentan más de 300 días con viento al año.

Los vientos más importantes son los que se originan por la circulación ciclónica de junio a octubre, con mayor incidencia en septiembre y los nortes que abarcan de noviembre a marzo, haciendo descender la temperatura y aportando humedad en la época invernal, a veces se acompañan, con vientos de hasta 100 Km/h.

Sequias e incendios

Según Hernández y Torres, el 33.2% del territorio nacional es afectado por sequía meteorológica muy fuerte, la cual se localiza principalmente en la parte centro del país, y se prolonga hacia el norte, a todo lo largo de la sierra Madre Occidental. También se manifiesta en las costas de los estados de Oaxaca, Guerrero y Michoacán, así como de los estados de Campeche y Yucatán.

En Yucatán y en particular para el Sistema Ambiental que abarca algunas zonas con actividades agropecuarias, el riesgo de incendios es permanente, aunque la temporada de incendios ocurre entre los meses de enero y junio.

4.2.1.2 GEOLOGÍA

Los tres Estados que componen la Península de Yucatán tienen las mismas características geológicas. En Yucatán la roca sedimentaria cubre 95.8% del territorio y sólo 4.2% es de suelo. La roca sedimentaria del Periodo Terciario abarca 82.6%, se localiza en todo el estado excepto en su parte norte; donde aflora la roca sedimentaria del Cuaternario con 13.2% y paralelamente a la línea de costa, se ubica el suelo.

Toda la superficie estatal queda comprendida en la Era del Cenozoico con una edad aproximada de 63 millones de años.

4.2.1.2.1 GEOMORFOLOGÍA

Con respecto a la geomorfología, la Península de Yucatán (Figura siguiente) se divide en 4 provincias geomorfológicas: 1) zona costera, 2) planicie interior, 3) colinas y valles, y 4) cuencas escalonadas.

Los rasgos morfológicos de la Península de Yucatán parecen estar íntimamente relacionados con la orientación NNE y SSW de la costa oriental que fue formada por una falla y que, a diferencia de las costas norte y oeste, descienden bruscamente a una profundidad de varios centenares de metros. La laguna de Bacalar, los bloques escalonados entre Soh Laguna y el norte de Belice y la costa occidental de la Bahía de Cozumel tienen también la misma orientación de esta falla.

El desarrollo geomorfológico de esta región inició durante el Terciario Superior con la formación de una planicie calcárea que ha sido modelada por una intensa disolución. Así, la región se caracteriza por la presencia de rasgos de disolución como son las dolinas, la acumulación de arcillas de descalcificación, el relieve ruiforme y los “cenotes”.

Durante el Cuaternario esta planicie fue modificada por la formación de pantanos y lagunas, así como por la acumulación de abundantes depósitos de litoral. Por las características que presenta el área, esta se puede ubicar en una etapa geomorfológica correspondiente a la madurez.

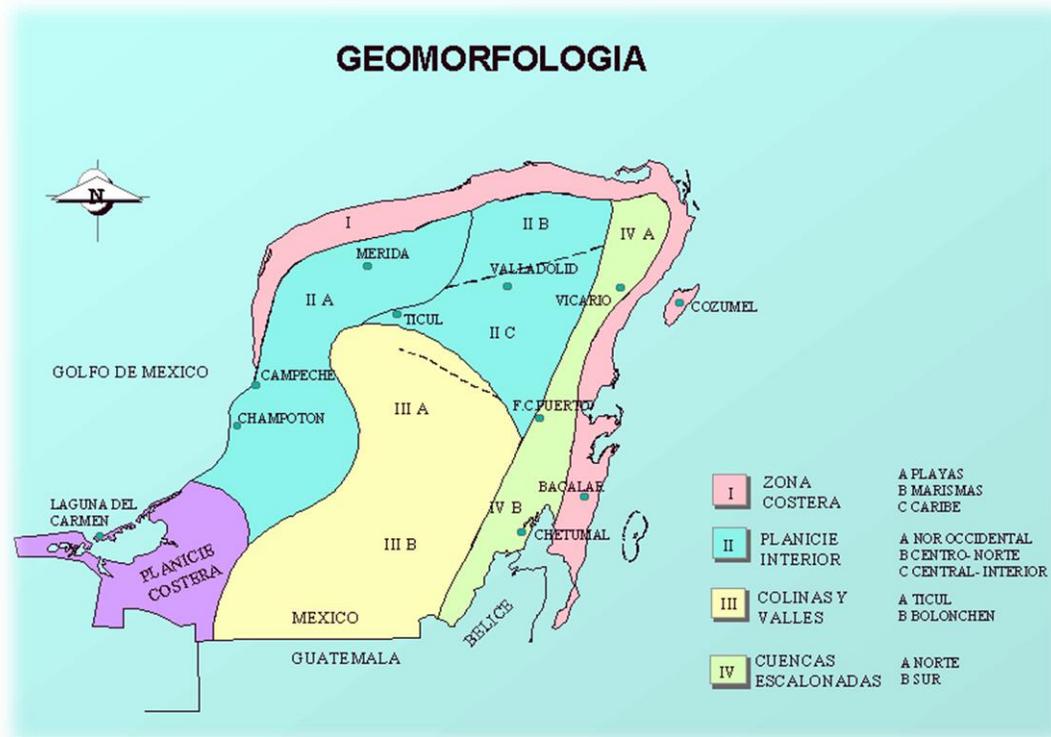


Figura 4. Geomorfología de la Península de Yucatán.

4.2.1.2.2 LITOLOGÍA

El Sistema Ambiental está conformado por materiales recientes del Holoceno, y por rocas calizas de la plataforma Pleistoceno. Los principales procesos son la karstificación, la meteorización superficial de la roca, la erosión y la acumulación de sedimentos transportados por la corriente litoral junto con la acción del viento.

4.2.1.2.3 FISIOGRAFÍA

Con base en el conocimiento sobre los suelos de la Península de Yucatán, podemos decir que proceden de una base calcárea, distribuidos sin grandes accidentes geográficos y de formación reciente. Miranda (1958) los describe con elevaciones de 0 a 275 msnm, siendo en la Sierrita de Ticul, donde alcanzan su mayor altitud.

Los suelos son de origen marino, con rocas calcáreas de reciente formación en el Mioceno y Pleistoceno. El material basal o roca madre está constituido por arenisca calcárea con o sin material conchífero en el cordón litoral, vastos territorios cubiertos de margas calizas y calcíferas con inclusiones de dolomitas, óxido de hierro y arcillas de origen volcánico en el interior de la península.

4.2.1.2.4 TOPOGRAFÍA

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 la variación topográfica es mínima, encontrando pequeñas hondonadas de no más de un metro de variación.

4.2.1.3 CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

En este Sistema se puede localizar 1 tipo de suelo según la carta edafológica del estado de Yucatán, este es el Litosol. A continuación se describe este tipo de suelo:

Litosol: Se observan espesores muy delgados de suelos, en esa zona, la caliza aflora y sólo en algunas pequeñas áreas se manifiesta el material desintegrado. Los procesos geológicos se reflejan directamente en la materia inorgánica que los compone, en su relieve así como en el grado de alteración de su componente principal.

De acuerdo a la clasificación FAO/UNESCO modificada por la DGG, los suelos identificados en la zona del proyecto corresponden al tipo I + E/2, por lo que se trata de litosol combinado con rendzina (predominante y secundario, respectivamente) y es de textura media.

Los primeros se caracterizan por tener poca profundidad (menos de 10 cm) hasta la roca conocida como caliche duro. (Bautista F. y Palacio A. 2005)

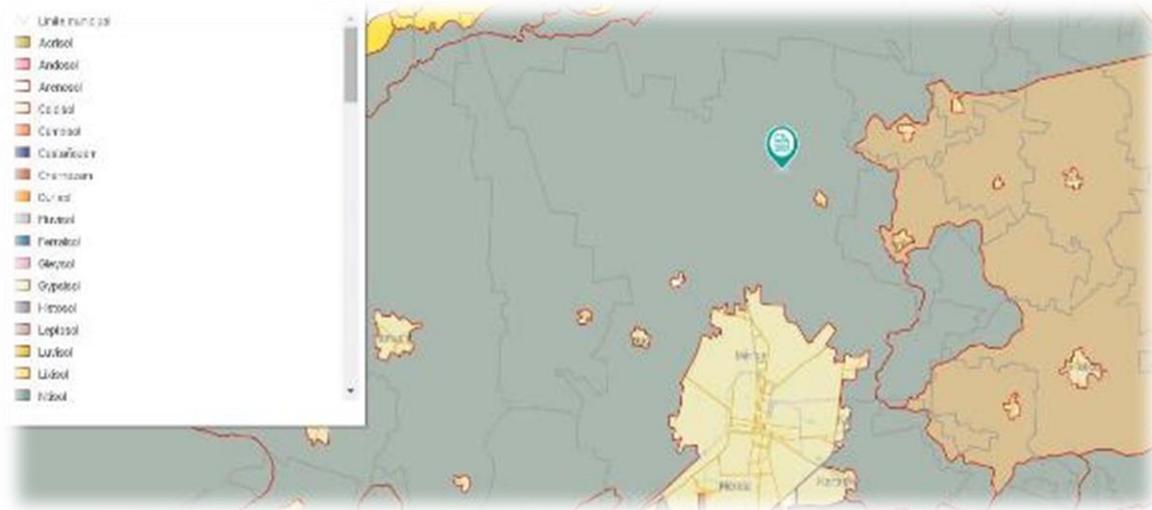


Figura 5. Tipos de suelo registrados (Dato generado, Mapa Digital de México).

4.2.1.4 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

La Península de Yucatán es una unidad geológica constituida por calizas y dolomías de alta permeabilidad, así como de yesos y anhidritas altamente solubles. La elevada precipitación pluvial, la gran capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente topográfica favorecen la renovación del agua subterránea de la Península y propician que los escurrimientos superficiales sean nulos o de muy corto recorrido. Gran parte de la precipitación pluvial se infiltra al subsuelo a través de fracturas, oquedades y conductos cársticos en las calizas y evaporitas. Posteriormente, una parte considerable se pierde mediante la evapotranspiración y el resto fluye por el subsuelo alcanzando las costas para finalmente llegar al mar.

El acuífero de la Península de Yucatán es altamente vulnerable a la contaminación debido a la gran densidad de fisuras y conductos de disolución que se encuentran en el subsuelo y que permiten la infiltración de todo tipo de aguas con mucha facilidad. Dado el escaso relieve del terreno, no se encuentran afloramientos o manantiales. Sin embargo, la disolución de los carbonatos frecuentemente forma cavernas que, en caso de derrumbarse sus techos, dan origen a dolinas o cenotes. El flujo subterráneo se da desde las porciones internas de la península radialmente hacia las planicies costeras.

El Sistema Ambiental se sitúa en la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte (CNA) que limita al oeste y norte con el Golfo de México, al sureste con el Mar de las Antillas y al sur con las Regiones Hidrológicas 31 y 33 (CNA). La Región 32 abarca casi la totalidad del Estado de Yucatán y la parte norte del estado de Quintana Roo (tabla 1).

Tabla 2. Disponibilidad Media Anual (Fuente: INEGI).

CLAVE	UNIDAD HIDROGEOLOGICA	Recarga media anual	Descarga natural comprometida	Volumen concesionado de agua subterránea	Volumen de extracción consignado en estudios técnicos	Disponibilidad media anual de agua subterránea	Déficit
	(ACUÍFERO)	CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
3105	PENÍNSULA DE YUCATÁN	21,813.40	14,542.20	1,511.98	1,313.30	5,759.22	0

4.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

4.2.2.1 TIPOS DE VEGETACIÓN CON DISTRIBUCIÓN NORMAL EN EL SISTEMA AMBIENTAL

En el Sistema Ambiental se puede localizar 1 tipo de vegetación: Selva Baja Caducifolia. A continuación se realiza una descripción de este tipo de vegetación mediante datos obtenidos bibliográficamente y por muestreos en campo realizado por AXIS IMA Ingeniería y Medio Ambiente en la zona:

Selva baja caducifolia es la comunidad más extensamente distribuida en el estado y es la que tipifica, junto con la selva mediana subcaducifolia, la fisonomía del paisaje yucateco. Abarcando una extensión aproximada de 20,000 km², se desarrolla sobre suelos calcáreos con afloramientos de rocas, y se extiende como una franja no uniforme que va desde la parte nororiental del estado hasta introducirse en Campeche. Se despliega en zonas donde predominan climas secos y subhúmedos (García 1973) con lluvias en verano, especialmente en los subtipos AW₀ y AW₁ que registran una precipitación promedio anual que va de 728.2 a 1000 mm, con una temperatura promedio que oscila entre 26 °C.

Constituida por un estrato arbóreo que no rebasa los 12 m de altura, y en el cual la familia de las leguminosas es la mejor representada; registra un estrato herbáceo donde abundan gramíneas compuestas y euphorbiáceas. Además se presentan lianas leñosas de la familia Bignoniaceae y algunos bejucos y trepadoras de las familias Leguminosae, Convolvulaceae y Cucurbitaceae. En sus árboles se posan epífitas de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae. Esta comunidad tiene como característica especial el hecho de que un alto porcentaje de los árboles dejan caer sus hojas en la época de secas. Entre las especies representativas de esta selva están: *Ceiba aesculifolia*, *Jatropha guameri*, *Metopium brownei*, *Alvaradoa amorphoides*, *Bursera simaruba*, *Chlorophora tinctoria*, *Senna emarginta*, *Bauhinia divaricata*, *Plumeria rubra*, *Caesalpinia guameri*, *Cochlospermum vitifolium*, *Caesalpinia yucatanensis*, *Mimosa bahamensis*, *Havardia albicans*, *Guazuma ulmifolia*, *Leucaena leucocephala*, *Gyrocarpus americanus*, *Diospyros cuneata* y *Plumeria obtusifolia*, entre otras.

También se presenta una asociación con vegetación denominada *selva baja espinosa*, muy particular; la cual es una variante más xerófila de la selva caducifolia característica del noroeste del estado que al igual de la vegetación de selva baja caducifolia se desarrolla sobre suelos muy someros con afloramientos rocosos en forma de lajas y alta pedregosidad, en la que se puede encontrar una comunidad arbórea de escasa estatura, cuyos árboles mayores apenas alcanzan los 8 a 9 m de altura y el dosel general de la selva tiene un promedio 5 a 6 m de altura.

Entre los aspectos más peculiares de esta comunidad está el hecho de que muchas de las especies que la conforman presentan espinas en sus tallos, ramas y hojas, además de la ocurrencia de un elevado número de especies de cactáceas, varias de las cuales son endémicas del estado.

Desde el punto de vista fisonómico, sobresalen de manera particular las cactáceas columnares nativas de Yucatán. Esta vegetación es diversa desde el punto de vista florístico, además de que en ella confluyen numerosas especies de plantas endémicas del estado.

Entre las especies arbóreas más comunes se encuentran *Bursera simaruba*, *Caesalpinia guameri*, *Acacia pennatua*, *Metopium brownei*, *Gymnopodium floribundum*, *Havardia albicans*, *Jatropha guameri*, *Neomillspaughia emarginata*, *Ceiba aesculiformis*, *Alvaradoa amorphoides*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Plumiera obtusa*, *Caesalpinia yucatanensis*, *Diospyros cuneata* y *Pithecellobium dulce*.

En la **UGA MER04-SEL_AP2** este tipo de vegetación abarca un total de 1562.39 Ha de vegetación poco perturbada conservada. Es importante mencionar que dentro del Sistema Ambiental también se localizan grandes extensiones de vegetación secundaria las cuales abarcan aproximadamente un total de 8,588 Ha, así como también zonas importantes con actividades agropecuarias que se extienden en 6,147 Ha. Y se pueden localizar zonas de extracción de materiales pétreos comúnmente conocidas como Sascaberas las cuales abarcan unas 14 Ha más dentro de la UGA.

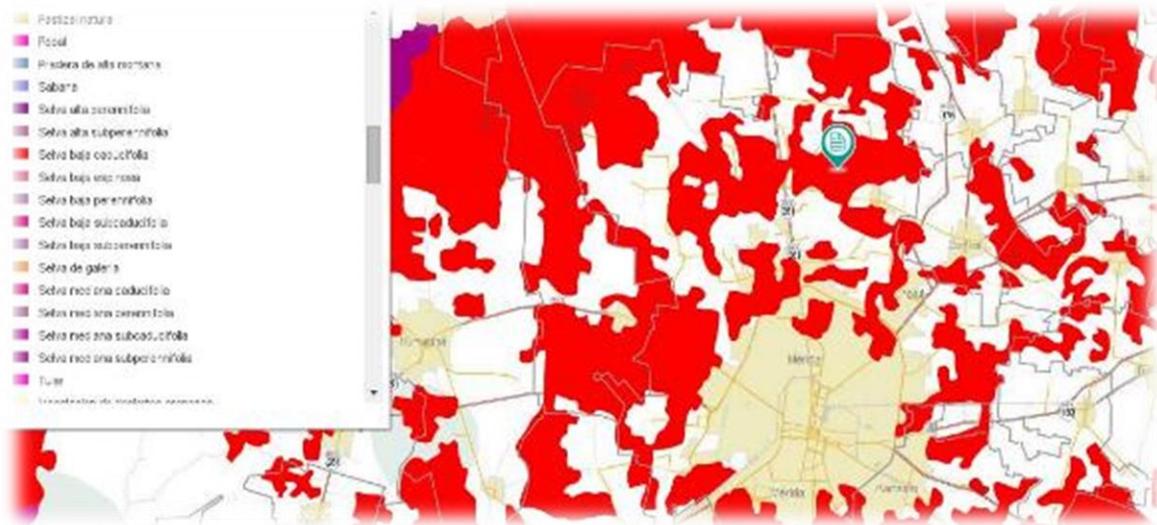


Figura 6. Vegetación característica en el Sistema Ambiental (Dato generado, Mapa Digital de México).

4.2.2.2 FAUNA CON DISTRIBUCIÓN NORMAL EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El territorio Mexicano se compone de una gran diversidad de formas geológicas; contiene prácticamente todos los grupos y subgrupos climáticos posibles y de igual forma posee 25 de las 28 categorías de suelos reconocidos en el mundo. Tales características, entre otras, colocan a México en el plano de los países tropicales con mayor biodiversidad a nivel mundial. Entre el 10 y el 12% de las especies del planeta se encuentran distribuidas en México.

Dentro de la fauna silvestre mexicana podemos encontrar diferentes organismos que nos indican de una u otra forma si los ecosistemas que muestreamos se encuentran conservados o perturbados, tomando en cuenta la biología específica de cada grupo o en algunos casos, especies.

Esto contemplando que existen algunas especies distribuidas en el territorio mexicano que necesitan grandes extensiones de territorio para satisfacer todas sus necesidades biológicas, así como otras especies que son muy específicas en sus necesidades, pudiéndolas encontrar solamente en aquellos ecosistemas que cumplan con sus requisitos específicos.

En el Estado de Yucatán se reconoce la presencia de un gran número de especies de vertebrados.

Los anfibios con solo 18 especies registradas son el grupo menos diverso en el Estado, aunque también es importante mencionar que los estudios de este grupo son significativamente menores en comparación con los otros grupos de vertebrados. Para el caso de los reptiles se tiene registro de 87 especies entre las que destacan 2 cocodrilos, 5 tortugas marinas y 47 serpientes. En cuanto a Avifauna, se cuenta con un registro total de 456 especies (CCBA-UADY). Para el caso de la Mastofauna se ha registrado un total de 89 especies que representan el 17% del total de registros a nivel nacional.

Ingresar un listado de especies potenciales para el Sistema sería subjetivo, ya que en el mismo se podrían distribuir cualquier especie que utilizará o pudiere utilizar los tipos de vegetación mencionados anteriormente.

4.3 DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA DE LA ZONA DE INFLUENCIA

Para la delimitación de la zona de influencia del proyecto se optó por tomar en cuenta una distancia de 1 km a la redonda a partir de cada uno de los vértices del predio en cuestión, obteniendo la siguiente figura:



Figura 7. Zona de influencia del Proyecto (rectángulo rojo) delimitada en una extensión de 1 km a alrededor del predio (rectángulo azul).

Dentro de la zona delimitada podemos localizar un importante desarrollo inmobiliario que cuenta entre sus instalaciones con un campo de golf así como de otras áreas recreativas y la Universidad Anáhuac Mayab, también se puede observar un incremento en el desarrollo de la zona en los últimos años como resultado del crecimiento inmobiliario en la zona.

En la zona de influencia se debería localizar una vegetación de Selva Baja caducifolia, sin embargo actualmente esta se puede encontrar dispersa en manchones de diversos tamaños y características, determinadas principalmente por su cercanía a la mancha urbana, ya que se desarrollan sobre todo en las zonas baldías que aun se pueden encontrar en la zona.

También es importante mencionar que en zonas específicas se registró la presencia de pequeños tiraderos de residuos sólidos, principalmente en las cercanías de los caminos que comunican algunas de las comunidades aledañas al predio.

4.3.1 TIPOS DE VEGETACIÓN EN LA ZONA DE INFLUENCIA

La definición del tipo de vegetación presente en el sitio se realizó siguiendo la clave de tipos de vegetación de la Península de Yucatán (Flores-Espejel) la cual según distribución, arboles dominantes y fisionomía corresponde a **Selva baja Caducifolia** la cual según estos autores es una selva bien representada en la parte norte de Yucatán.

Está constituida por especies que pierden sus hojas en la época de secas casi en un 100%, adquiriendo un color característico pardo amarillento o café sobre todo en el mes de abril, sus alturas se encuentran entre los 6 y 15 metros.

En este tipo de selva se distinguen dos estratos; uno arbóreo y otro herbáceo formado por especies del tipo bejuco leñoso, en ambos estratos siempre presentes se encuentran representantes de las fabáceas, también se pueden encontrar epifitas de la familia de las bromelias, cactácea y algunas orquídeas.

4.3.1.1 RESULTADOS

Para la descripción de la vegetación de la zona de influencia del proyecto, se tomaron en cuenta los registros de trabajos previos realizados por AXIS IMA Ingeniería y Medio Ambiente en los últimos 3 años en los alrededores del proyecto, obteniendo los siguientes resultados:

Composición florística

En la siguiente tabla se presenta el listado florísticos de las especies presentes en el área de influencia del proyecto:

Tabla 3: Listado florístico del área de influencia del proyecto.

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	FORMA DE VIDA	Nombre común	ESTATUS
AGAVACEAE		<i>Agave fourcroydes</i> Lemaire	Arbusto	Sak kij	
BIGNONIACEAE		<i>Parmentiera aculeata</i> (H.B. & K.) Seemann	Arbusto	Pepino kat	
BOMBACEAE		<i>Ceiba aesculfolia</i> (H.B. & K.) Britton & Baker	Árbol	Pochote	
		<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Árbol	Yaxche'	
BROMELIACEAE		<i>Bromelia karatas</i> L.	Herbacea	Piñuela	
		<i>Tillandsia branchycaulos</i> Schtdl. L.	Herbacea epifita	Missche	
		<i>Tillandsia maya</i> I. Ramírez & Carnevali	Herbacea epifita		Endémica
		<i>Tillandsia paucifolia</i> Baker	Herbacea epifita		
BURSERACEAE		<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Árbol	Chakah	

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	FORMA DE VIDA	Nombre común	ESTATUS
CACTACEAE		<i>Acanthocereus tetragonus</i> (L.) <i>Hummelinck</i>	Herbacea epifita, rastrera o ascendente	Nun Tsutsuy	
		<i>Cephalocereus gaumeri</i> Britt. & Rose	Herbácea	Nej kisin	Endémica
		<i>Hylocereus undatus</i> (Haworth) Britt. & Rose.	Herbacea epifita	Pitaya	
		<i>Nopalea gaumeri</i> Britt. & Rose	Herbácea	T'sakam	Endémica
		<i>Opuntia stricta</i> Haworth. Var. <i>Dillenii</i> (Ker-Gawler) Benson	Herbácea	Nopal	
		<i>Stenocereus griseus</i> (Haworth) Buxbaum	Herbácea		
CAPPARIDACEAE		<i>Crataeva tapia</i> L.	Árbol	Kolokm a'ax	
EBENACEAE		<i>Diospyros anisandra</i> S.F. Blake	Arbusto	Ka-kal-che	Endémica
		<i>Diospyros cuneata</i> Standley	Árbol	Siliil	Endémica
EUPHORBIACEAE		<i>Cnidosculus acotinifolius</i> (Mill.) I.M. Johnston	Arbusto	Chay	
		<i>Croton cortesianus</i> H. B. & K.	Arbusto	Eek'baalam	
		<i>Croton humilis</i> L	Arbusto	Ekbalam	
FABACEAE	CAESALPINIOIDEAE	<i>Senna candolleana</i> (Vogel) Irwin & Barneby	Árbol	Xtu'ab	
	MIMOSOIDEAE	<i>Acacia cornigera</i> (L.) Wild.	Árbol	Cornezuelo	
		<i>Acacia collinsii</i> Safford	Árbol	Subin	
		<i>Acacia gaumeri</i> Blake	Árbol	Box-catzim	
		<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Árbol	Chimay	
		<i>Acacia riparia</i> H.B. & K.	Arbusto	Ya'ax kaatsim	
		<i>Havardia albicans</i> Britton y Rose.	Árbol	Chukum	Endémica
		<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.	Árbol	Tzalam	
		<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Witt.	Árbol	Waxim	
		<i>Mimosa bahamensis</i> Benth.	Árbol	Catzim	
		<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Árbol	Piliil	

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	FORMA DE VIDA	Nombre común	ESTATUS
	PAPILIONOIDE AE	<i>Piscidia piscipula</i> Sarg.	Árbol	Jabín	
		<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Arbusto	Pata de vaca	
MALPIGHIACEAE		<i>Bunchosia swartziana</i> Griseb.	Herbácea	Sipché	
MORACEAE		<i>Ficus obtusifolia</i> H. B. & K.	Árbol	Higuerilla	
NYCTAGINACEAE		<i>Pisonia aculeata</i> L. var. <i>Aculeata</i>	Arbusto	Uña de gato	
PASSIFLORACEAE		<i>Passiflora foetida</i> L.	Herbácea trepadora	Poch'	
POACEAE		<i>Lasiacis ruscifolia</i> (H. B. & K.) Hitchc.	Mehensit	Herbácea	
POLYGONACEAE		<i>Gymnopodium floribundum</i> Rolfe	Arbusto	Ts'i'ts'ílché	
		<i>Neomillspaughia emarginata</i> (Gross.) Blake	Arbusto	Sakitsa'	Endémica
RUBIACEAE		<i>Morinda royoc</i> L.	Hebácea escandente	Piña can	
		<i>Randia aculeata</i> L.	Arbusto	Cruzquix	
		<i>Randia armata</i> (Kunth) G. Don	Arbusto	Peech kitam	
SAPOTACEAE		<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	Árbol	Tzalam	
SIMAROUBACEAE		<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	Árbol	Belsiniche'	
SOLANACEAE		<i>Solanum yucatanum</i>	Arbusto	He'bech'	
		<i>Solanum tridynamum</i> Dunal	Herbácea	Putbala m	
VERVENACEAE		<i>Lantana camara</i> L.	Arbusto	Corona de sol	
		<i>Lippia graveolens</i> H.B. & K.	Arbusto	Orégano	

NOM 059 SEMARNAT 2010 - P: Peligro, Pr: Protegida, A: Amenazada

4.3.2 FAUNA EN LA ZONA DE INFLUENCIA

Se enlistan a continuación los registros de fauna reportados en trabajos anteriores realizados en la zona por AXIS IMA Ingeniería y Medio Ambiente, así como por lo registrado durante recorridos en la zona de influencia:

Tabla 4. Listado de Anfibios y Reptiles registrados en la Zona de Influencia.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059 SEMARNAT
Bufonidae	<i>Bufo</i>	<i>nebulifer = valliceps</i>	Sapo común	
Iguanidae	<i>Ctenosaura</i>	<i>similis</i>	Iguana negra	A
Phynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>chrysostictus</i>	Iguano cola espinosa	
Phynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>serrifer</i>	Iguano cola espinosa	
Polychromatidae	<i>Norops</i>	<i>rodriguezii</i>	Anolis	
Teiidae	<i>Cnemidophorus</i>	<i>angusticeps</i>	Cebritita	
Teiidae	<i>Ameiva</i>	<i>undulata</i>		
Eublepharidae	<i>Hemidactylus</i>	<i>frenatus</i>	Gecko casero	
Boidae	<i>Boa</i>	<i>constrictor</i>	Boa	A
Colubridae	<i>Conopsis</i>	<i>lineatus</i>	Serpiente caminera	

NOM 059 SEMARNAT 2010 -P: Peligro, Pr: Protegida, A: Amenazada

Tabla 5. Listado de Aves registrados en la Zona de Influencia.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059 SEMARNAT
Cracidae	<i>Ortalis</i>	<i>vetula</i>	Chachalaca	
Odontophoridae	<i>Colinus</i>	<i>nigrogularis</i>	Codorniz yucateca	
Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	Zopilote aura	
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>	Aguililla caminera	Pr
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>columbarius</i>	Halcón esmerejón	A
Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>asiática</i>	Paloma de alas blanca	
Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>passerina</i>	Tórtola coquita	
Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>talpacoti</i>	Tórtola rojiza	
Columbidae	<i>Leptotila</i>	<i>verreauxi</i>	Paloma arroyera	
Psittacidae	<i>Aratinga</i>	<i>nana</i>	Perico pecho sucio	Pr
Cuculidae	<i>Geococcyx</i>	<i>velox</i>	Correcaminos tropical	
Cuculidae	<i>Crotophaga</i>	<i>sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	
Strigidae	<i>Glaucidium</i>	<i>brasilianum</i>	Tecolote bajoño	
Strigidae	<i>Bubo</i>	<i>virginianus</i>	Búho cornudo	
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus</i>	<i>albicollis</i>	Chotacabras pauraque	
Caprimulgidae	<i>Nyctiphrynus</i>	<i>yucatanicus</i>	Tapacamino yucateco	
Trochilidae	<i>Amazilia</i>	<i>rutila</i>	Colibrí canela	Pr
Trochilidae	<i>Amazilia</i>	<i>yucatanensis</i>	Colibrí yucateco	
Trochilidae	<i>Doricha</i>	<i>eliza</i>	Colibrí de cola hendida	
Trogonidae	<i>Trogon</i>	<i>melanocephalus</i>	Trogon de cabeza negra	
Momotidae	<i>Eumomota</i>	<i>superciliosa</i>	Momoto corona azul	
Picidae	<i>Centurus</i>	<i>aurifrons</i>	Carpintero cheje	
Picidae	<i>Centurus</i>	<i>pygmaeus</i>	Carpintero yucateco	

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059 SEMARNAT
Tyrannidae	<i>Myiarchus</i>	<i>tuberculifer</i>	Papamoscas triste	
Tyrannidae	<i>Pitangus</i>	<i>sulphuratus</i>	Luis bienteveo	
Tyrannidae	<i>Myiozetetes</i>	<i>similis</i>	Luis gregario	
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>	Mosquero cardenal	
Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	Tirano tropical	
Incierto	<i>Pachyrampus</i>	<i>aglaiae</i>	Mosquero degollado	
Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>pallens</i>	Vireo manglero	Pr
Vireonidae	<i>Cyclarhis</i>	<i>gujanensis</i>	Vireón ceja rufa	
Corvidae	<i>Cyanocorax</i>	<i>yucatanicus</i>	Chara yucateca	
Corvidae	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	Chara verde	
Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	Golondrina tijereta	
Troglodytidae	<i>Thryothorus</i>	<i>maculipectus</i>	Chivirín moteado	
Troglodytidae	<i>Troglodytes</i>	<i>aedon</i>	Chivirín ratón	
Sylviidae	<i>Poliophtila</i>	<i>caerulea</i>	Perlita azul gris	
Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>gilvus</i>	Centzontle tropical	
Emberizidae	<i>Volatinia</i>	<i>jacarina</i>	Semillero brincador	
Emberizidae	<i>Arremonops</i>	<i>rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	
Cardinalidae	<i>Cardinalis</i>	<i>cardinalis</i>	Cardenal rojo	Pr
Cardinalidae	<i>Passerina</i>	<i>cyanea</i>	Picogordo azul	
Icteridae	<i>Dives</i>	<i>dives</i>	Tordo cantor	
Icteridae	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	Zanate mexicano	
Icteridae	<i>Molothrus</i>	<i>aeneus</i>	Tordo ojo rojo	
Icteridae	<i>Icterus</i>	<i>cucullatus</i>	Bolsero	

NOM 059 SEMARNAT 2010 -P: Peligro, Pr: Protegida, A: Amenazada

Tabla 6. Listado de Mamíferos registrados en la Zona de Influencia.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059 SEMARNAT-2010
Canidae	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>floridanus</i>	Conejo	
Cervidae	<i>Odocoileus</i>	<i>virginianus</i>	Venado cola blanca	
Procyonidae	<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>	Mapache	
Procyonidae	<i>Nasua</i>	<i>narica</i>	Coatí	
Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>marsupialis</i>	Tlacuache	
Tayassuidae	<i>Tayassu</i>	<i>tajacu</i>	Pecarí de collar	
Geomyidae	<i>Orthogeomys</i>	<i>hispidus</i>	Tuza	
Phyllostomidae	<i>Artibeus</i>	<i>jamaicensis</i>	Murciélago frutero	
Phyllostomidae	<i>Artibeus</i>	<i>intermedius</i>	Murciélago frutero	
Phyllostomidae	<i>Glossophaga</i>	<i>soricina</i>	Murciélago nectarívoro	

Se han registrado un total de 67 especies de fauna silvestre de las cuales 8 están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.3.3 PROBLEMÁTICA DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La zona de influencia presenta un avanzado estado de fragmentación, producto del crecimiento urbano y la presencia de diversos desarrollos inmobiliarios así como escuelas en la zona.

La vegetación de la zona de influencia presenta un grado de conservación bajo y más bien se puede considerar el área como perturbada por las condiciones antes mencionadas. La fragmentación del lugar por caminos y brechas así como el paso frecuente por estos mantiene a la vegetación con diferentes tamaños influenciados por el efecto de borde. La presencia de asociaciones de cactáceas y de especies endémicas aparentemente restringidas a esa región del estado aumenta el valor biológico del lugar, pero esto se da en sitios muy puntuales, los cuales aun no se han visto afectados por el crecimiento urbano mencionado.

También fue posible observar que en algunos casos, los visitantes que recorren los caminos aledaños al predio, arrojan residuos sólidos en la zona, esta situación va en aumento en algunas temporadas, potenciando un foco de contaminación e infecciones considerable en algunas zonas muy focalizadas.

4.4 DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA DEL SITIO DEL PROYECTO

A continuación se describirán de manera más específica los aspectos relacionados a Flora y Fauna para el predio donde se pretende desarrollar las actividades que contempla el Proyecto.

4.4.1 DESCRIPCIÓN DE LA COMUNIDAD VEGETAL EN EL SITIO DEL PROYECTO

El tipo de vegetación que se registra en el área del proyecto según la serie IV de la cartografía del uso de suelo y vegetación del INEGI es la Selva Baja Caducifolia.

Dentro de la cual se presenta vegetación secundaria derivada de selva baja, que de acuerdo a Durán y Méndez (2010), son comunidades vegetales que fueron utilizadas para actividades agrícolas y luego abandonadas se ha generado una sucesión secundaria. Por esta razón, constituyen un mosaico de diferentes etapas seriales de vegetación secundaria derivada de esas comunidades, cuya diversidad se refleja en las especies herbáceas.

Para describir específicamente la comunidad vegetal encontrada en el predio en cuanto a composición y estructura se realizó lo siguiente:

4.4.1.1 METODOLOGÍA GENERAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN PRESENTE EN EL SITIO

De manera inicial se recorrió el sitio siguiendo la poligonal e internándose en los caminos y brechas halladas para reconocer el sitio. Previo a esta actividad se analizaron fotografías satelitales de la red para tener una idea anticipada del estado de la vegetación y sobre la cercanía de asentamientos humanos al sitio para analizar su posible influencia. Posteriormente se realizaron las siguientes actividades:

- Se realizaron 5 transectos de 10 x 300, 1 de 10 x 53 y 1 de 10 x 30 metros distribuidos de manera sistemática para abarcar toda el área posible del sitio del proyecto y así que la muestra fuera representativa. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de cada uno de los sitios de muestreo, los cuales pueden apreciarse en la imagen satelital subsecuente. En los cuales se tomaron los siguientes datos:
- Puntos georeferenciados de su posición con un Garmin Etrex para posterior elaboración de mapa señalando los puntos de inicio de los transectos.
- Para realizar los análisis de frecuencia y dominancia se contaron todas las especies de talla arbórea y arbustiva que cayeron dentro los transectos. Mismos datos que sirvieron para la elaboración del listado florístico.
- Se registró la altura y diámetro de los individuos que presentaron un DAP superior a los 5 cm.

Tabla 7. Coordenadas UTM WGS 84 16Q de los sitios de muestreo.

PUNTO DE MUESTREO	X	Y	SUPERFICIE (M ²)
1	228021.59	2337127.16	3,000
2	228100.19	2337125.09	3,000
3	228294.69	2337109.47	3,000
4	228526.55	2337108.79	3,000
5	228714.57	2337090.21	3,000
6	228889.42	2337059.47	530
7	229032.10	2337069.32	300

La superficie total muestreada es de 15,830 m², lo que representa el 5.83% de la totalidad de la superficie con vegetación del predio. Esta superficie se considera representativa.



Figura 8. Ubicación de los puntos y brechas de muestreo.

- La estructura vertical de la vegetación se calculó con la distribución de las abundancias agrupando a los individuos en diferentes grupos de alturas. La estructura horizontal se estimó de manera similar tomando en cuenta el DAP de los individuos medidos, además se estimaron los siguientes parámetros:

$$\text{Densidad relativa (A)} = \frac{\text{Número de individuos de cada especie}}{\text{Total de individuos}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia relativa (Fr)} = \frac{\text{Frecuencia de la especie } x}{\text{Sumatoria de las frecuencias de las especies}} \times 100$$

$$\text{Dominancia relativa (Dr)} = \frac{\text{Área basal de cada especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

Las formulas anteriores se utilizaron para calcular el índice de valor de importancia de Curtis.

Índice de valor de importancia (I.V.I)

El I.V.I, es un parámetro que revela la importancia ecológica relativa de cada especie, interpreta a las especies que están mejor adaptadas, ya sea porque son dominantes, muy abundantes o están mejor distribuidas. El máximo valor del I.V.I. es de 300. (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

$$\text{IVI} = \text{Ar} + \text{Fr} + \text{Dr}$$

Donde:

IVI = Índice de valor de importancia
Ar = Abundancia relativa
Fr = Frecuencia relativa de la especie *i*
Dr = Dominancia relativa de la especie *i*

Índice de valor de importancia familiar

$$\text{IVIF} = \text{ArF} + \text{DrF} + \text{DivrF}$$

Donde:

IVIF = Índice de valor de importancia familia
ArF = Abundancia relativa familiar
DrF = Dominancia relativa familiar
DivrF = Diversidad relativa por familia

$$\text{DivF Rel} = (\text{N}^{\circ} \text{ sp} / \Sigma \text{sp}) \times 100$$

Donde:

DivrF Rel = Diversidad relativa por familia

Nºsp = Número de especies por familia

Σsp = Sumatoria total de especies.

Posteriormente de calculo el Índice de Diversidad de **Shannon - Weaver**

En los ecosistemas naturales este índice varía entre "0" y "5" no tiene límite superior. Los ecosistemas con mayores valores con los bosques tropicales y los arrecifes de coral; las debilidades del índice es que no toma en cuenta la distribución de las especies en el espacio y no discrimina por abundancia. Si H' = 0, solamente cuando hay una sola especie en la muestra y H' es máxima cuando las especies están representadas por el mismo número de individuos. El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superar este valor.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

S = número de especies (riqueza de especies)

pi = proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (es decir la abundancia de la especie *i*), ni/N

ni = número de individuos de la especie *i*

N = número de todos los individuos de todas las especies.

4.4.1.2 RESULTADOS

En el predio se registraron un total de 50 especies (arbóreas, arbustivas y herbáceas) pertenecientes a 22 familias vegetales. A continuación se presenta el listado florístico del sitio:

Tabla 8. Listado florístico del sitio del proyecto.

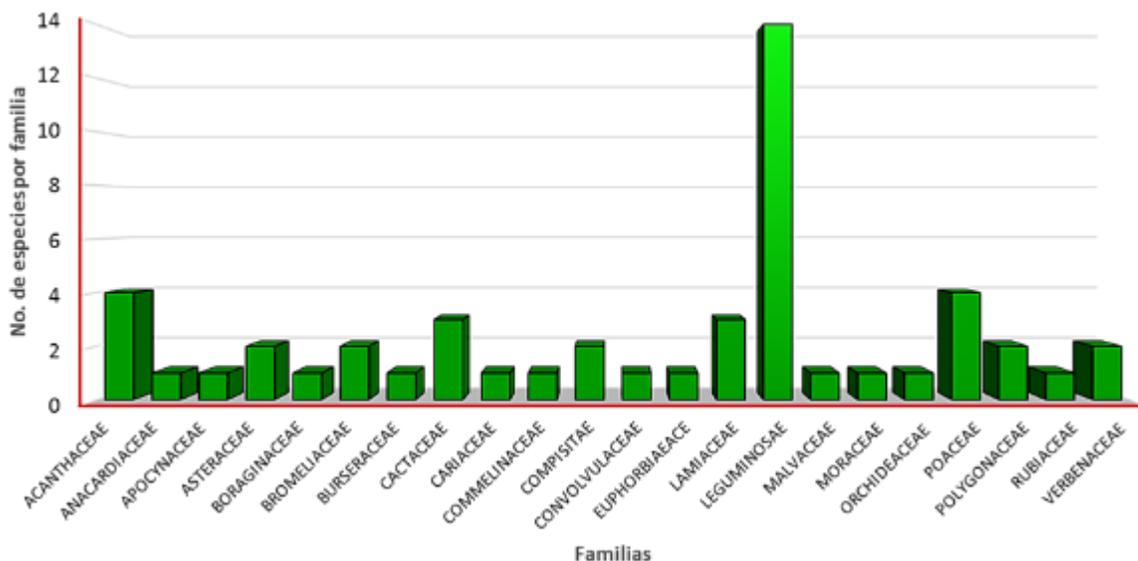
Familia	Nombre científico (<i>Género y Especie</i>)	Nombre común	Forma de Vida
Especies arbóreas			
Leguminosae	<i>Mimosa bahamensis</i> Benth.	Sak Káatsim	Arbusto/Árbol
Polygonaceae	<i>Gymnopodium floribundum</i> Rolfe.	Ts'iits'ilche'	Arbusto/Árbol
Leguminosae	<i>Lonchocarpus xuul</i> Lundell.	K'an xu'ul	Árbol
Leguminosae	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i> Pittier.	Ya'ax xu'ul	Árbol
Leguminosae	<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.	Tsalam	Árbol
Leguminosae	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	Ja'abin	Árbol
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Chakaj	Arbusto/Árbol
Leguminosae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de wit.	Waaxin	Arbusto
Leguminosae	<i>Senegalia gaumeri</i> (S. F. Blake) Britton & Rose	Box kaatsim	Arbusto/Árbol

Leguminosae	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	D'ziuche, Suy Che ó Sak chukum	Árbol
Leguminosae	<i>Acacia pennatula</i> Schlecht. & Cham	Chimay	Árbol
Leguminosae	<i>Havardia albicans</i> Britton. & Rose ^e	Chucum	Árbol
Leguminosae	<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose var. <i>leucospernum</i>	Ya'ax eek'	Árbol
Rubiaceae	<i>Randia obcordata</i> S. Watson.	Kat k'aax	Arbusto/Árbol
Malvaceae	<i>Ceiba schottii</i> Britt. & Baker.	Pochote ó Sak iitsa	Árbol
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urb.	Box cheechem	Arbusto
Leguminosae	<i>Acacia cornigera</i> (L.) Willd.	Subin	Arbusto
Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Spreng. Var. <i>dentata</i>	Sak xo'xiw ó Tajonal	Hierba
Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i> L.	Ch'om ó piñuela	Hierba
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Chuk	Hierba
Lamiaceae	<i>Ocimum micranthun</i> Willd.	X'kakaltuum ó albahaca de monte	Hierba
Lamiaceae	<i>Salvia coccinea</i> Buc'hoz ex Etl.	Chak lool	Hierba
Cariaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Puut o papaya de monte	Hierba/Arbusto
Polygonaceae	<i>Neomillspaughia emarginata</i> (H. Gross) S.F. Blake.	Sak iitsa'	Arbusto
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don e Steud.	Palo mora ó Chak oox	Árbol
Especies herbáceas – epifitas			
Boraginaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	Ta ulu'um ma'ax ó cola de alacrán	Hierba
Convolvulaceae	<i>Ipomoea glabra</i> (Burm.) Merr	Quiebra plato ó Ulu'um ja'	Hierba trepadora
Orchideaceae	<i>Cohniella cebolleta</i> (Jacq.) Christenson [*]	Nom. común desconocido	Hierba epífita
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Pool Kuuts' ó cancerina	Hierba
Lamiaceae	<i>Callicarpa acuminata</i> Kunth.	Kú uk k'iim ó Pukin	Arbusto
Acanthaceae	<i>Aphelandra scabra</i> (Vahl) Sm.	Cola de gallo	Hierba
Acanthaceae	<i>Blechum brownei</i> H.B. & K.	Xtokil	Hierba
Acanthaceae	<i>Justicia carthaginensis</i> Jacq.	Took'sits' ó Cruz k'aax	Hierba
Acanthaceae	<i>Dicliptera sexangularis</i> (L.) Juss.	K'u wech	Hierba
Leguminosae	<i>Centrosema schottii</i> (Millsp.) K. Schum.	Bu'ul ch'e	Trepadora herbácea
Leguminosae	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	Bu'ul ch'e, Chi'ikam tu'ul	Trepadora herbácea
Bromeliaceae	<i>Bromelia karatas</i> L.	Piñuela ó Chak ch'om	Hierba epífita
Euphorbiaeaceae	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M. Johnst.	Ts'iim chaay ó chaya silvestre	Arbusto
Cactaceae	<i>Pilosocereus guameri</i> (Britton & Rose) Backeb. ^{e **}	K'an chooch	Arbusto
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i> (L.) Hummelinck. ^{**}	Nuum tsutsuy	Planta erecta o arquedada.
Cactaceae	<i>Nopalea guameri</i> Britton & Rose. ^{e**}	Tsakam	Postrada o arbustiva
Verbenaceae	<i>Lantana hirta</i> Graham.	Sikil ja'xiw ó oregano de monte	Arbusto

Verbenaceae	<i>Latana cámara</i> L.	Mo'ol peek ó orégano xiiw	Arbusto
Compisitae	<i>Eupatorium odoratum</i> L.	Tok'aban	Arbusto
Compisitae	<i>Melanthera nivea</i> (L.) Small	Ts'aan top'an xiiw	Hierba
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.	Ta ulu'um	Hierba
Poaceae	<i>Cenchrus brownii</i> Roem. & Schult.	Mul	Hierba
Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Zacate buffel	Hierba
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Mul ó pincha huevos	Hierba
Poaceae	<i>Chloris inflata</i> Link.	Am su'uk	Hierba

e Endémica
**** Especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059.**
*** CITES Apéndice II A nivel nacional atención menor.**

Las familias mejor representadas son la Leguminosae, seguida de la Acanthaceae, y Poaceae con 14, 4 y 4 especies respectivamente. Las familias con una sola especie son: Apocynaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Bromeliaceae, Burseraceae, Cactaceae, Cariaceae, Commelinaceae, Compisitae, Convolvulaceae, Euphorbiaeace, Lamiaceae, Leguminosae, Malvaceae, Moraceae, Orchideaceae, Polygonaceae, Rubiaceae.



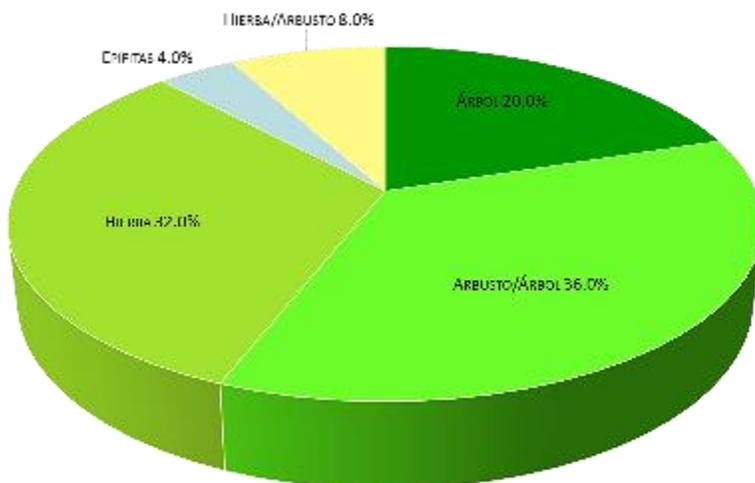
Gráfica 1. Especies por familia.

Estructura vertical

En cuanto a las estructuras verticales de la vegetación, de acuerdo a las formas de vida presentadas fueron, arbustos/árboles, hierbas, árboles, hierbas/arbustos.

Se observa una clara dominancia de especies arbustos/árboles, con un 36.0%. De acuerdo a la definición de vegetación secundaria de Durán y Méndez (2010), su diversidad se refleja en las especies con esta forma de vida específicamente. Aunado a este porcentaje puede sumarse también el de herbáceas (hierbas) 32%, arboles 20%, hierbas/arbustos 8.0% y las epífitas 4%.

En la siguiente gráfica se presentan las especies de acuerdo a su forma de vida:



Gráfica 2. Formas de vida de las especies presentes en el sitio del proyecto.

4.4.1.2.1 ESTRUCTURA HORIZONTAL DE LA VEGETACIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante el levantamiento florístico, se realizó la valoración por especie mediante el I.V.I, el cual identifica las especies de mayor relevancia considerando la frecuencia, densidad y dominancia.

A continuación se presentan los valores de las especies ubicadas en el estrato arbóreo:

Tabla 9. Valores de importancia para especies arbóreas (árboles).

Especies	Abundancia absoluta	Abundancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Dominancia absoluta	I.V.I al 100%
<i>Acacia cornigera</i>	5	1.0204	4	5.8824	0.0117	2.4
<i>Acacia pennatula</i>	3	0.6122	2	2.9412	0.0234	1.3
<i>Bursera simaruba</i>	31	6.3265	6	8.8235	0.5915	8.5
<i>Ceiba schottii</i>	1	0.2041	1	1.4706	0.0048	0.6
<i>Chloroleucon mangense</i>	169	34.4898	7	10.2941	2.3575	28.8
<i>Gymnopodium floribundum</i>	97	19.7959	6	8.8235	0.3966	11.9
<i>Havardia albicans</i>	28	5.7143	7	10.2941	0.3905	7.6
<i>Leucaena leucocephala</i>	2	0.4082	1	1.4706	0.0039	0.6
<i>Lonchocarpus xuul</i>	20	4.0816	6	8.8235	0.0974	4.9
<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	7	1.4286	2	2.9412	0.0455	1.7
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	2	0.4082	2	2.9412	0.0488	1.4
<i>Maclura tinctoria</i>	5	1.0204	4	5.8824	0.0373	2.5
<i>Metopium brownei</i>	1	0.2041	1	1.4706	0.0013	0.6
<i>Mimosa bahamensis</i>	3	0.6122	2	2.9412	0.0088	1.2

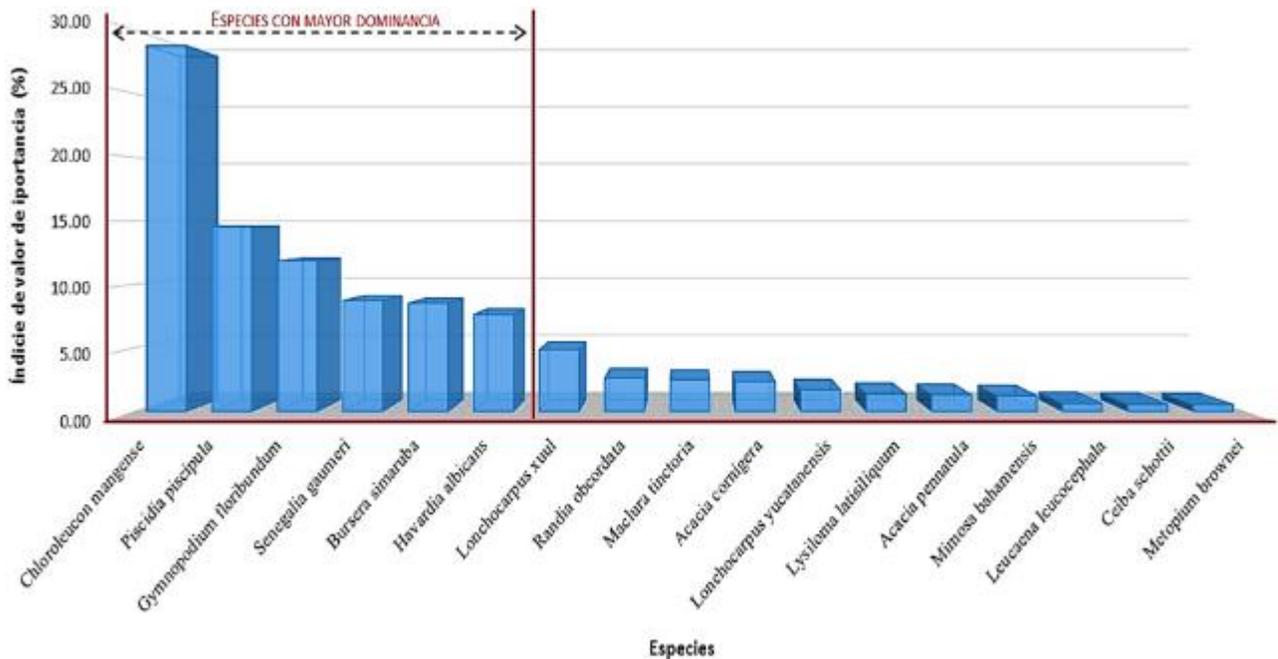
<i>Piscidia piscipula</i>	45	9.1837	7	10.2941	1.3764	14.6
<i>Randia obcordata</i>	13	2.6531	3	4.4118	0.0487	2.6
<i>Senegalia gaumeri</i>	58	11.8367	7	10.2941	0.2325	8.7
Total	490	100	68	100	5.676417	100

Las especies que presentaron una mayor frecuencia, es decir que aparecieron en más número de brechas son: *Chloroleucon mangense*, *Piscidia piscipula*, *Gymnopodium floribundum*, *Senegalia gaumeri*, *Bursera simaruba* y *Havardia albicans* (Tabla 9)

Las especies que presentaron mayores dominancias, es decir mayor área basal fueron: *Chloroleucon mangense*, *Piscidia piscipula* y *Bursera simaruba* (Tabla 9, Grafica 3).

Ahora bien, como se indicó anteriormente, la suma de estos tres valores por especie corresponde al Índice de Valor de Importancia (I.V.I). Para el predio en cuestión las especies arbóreas que presentaron los mayores Índices de Valor de Importancia corresponden a: *Chloroleucon mangense*, *Piscidia piscipula*, *Gymnopodium floribundum*, *Senegalia gaumeri*, *Bursera simaruba* y *Havardia albicans* (Tabla 9).

Pudiera concluirse de lo anterior que el predio se encuentra dominado por estas 6 especies arbóreas.



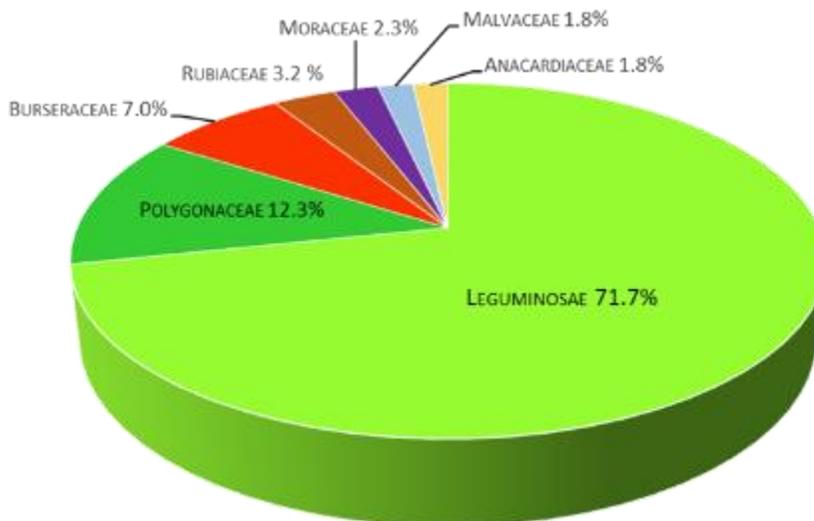
Gráfica 3. Especies con mayor dominancia y valor de importancia.

En cuanto al valor de importancia por familia (I.V.I.F) se presentaron con los siguientes valores:

Tabla 10. Valores del Índice Importancia familiar para el grupo arbóreo.

Familia	Abundancia absoluta	Abundancia relativa	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Divf. Absoluta	I.V.I.F al 100%
Anacardiaceae	1	0.0553	0.0013	0.0237	1	1.7807
Bursaceae	94	5.1991	0.5915	10.4198	1	6.9607
Leguminosae	1294	71.5708	4.5667	80.4498	12	71.7262
Malvaceae	1	0.0553	0.0048	0.0841	1	1.8009
Moraceae	17	0.9403	0.0355	0.6250	1	2.2761
Polygonaceae	338	18.6947	0.4280	7.5405	2	12.2538
Rubiaceae	63	3.4845	0.0487	0.8571	1	3.2016
Total	1808	100	5.6764	100	19	100

Dentro de la comunidad vegetal, se identificó el valor de importancia familiar, en el cual se determinó que las familias dominantes son: Leguminosae y Polygonaceae con un I.V.I.F (%) de 71.72 y 12.25 respectivamente.



Gráfica 4. Familias con mayor densidad y valor de importancia dentro de la comunidad vegetal.

Las familias dominantes: Leguminosae con 14 especies: *Mimosa bahamensis* Benth, *Lonchocarpus xuul* Lundell, *Lonchocarpus yucatanensis* Pittier, *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth, *Piscidia piscipula* (L.) Sarg, *Leucaena leucocephala* (Lam.) de wit, *Senegalia gaumeri* (S. F. Blake) Britton & Rose, *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth, *Acacia pennatula* Schlecht. & Cham, *Havardia albicans* Britton. & Rose, *Chloroleucon mangense* (Jacq.) Britton & Rose var. *Leucospermum*, *Acacia cornigera* (L.) Willd, *Centrosema schottii* (Millsp.) K. Schum y *Centrosema virginianum* (L.) Benth.

De la familia Polygonaceae con 2 especies: *Gymnopodium floribundum* Rolfe y *Neomillspaughia emarginata* (H. Gross) S.F. Blake.

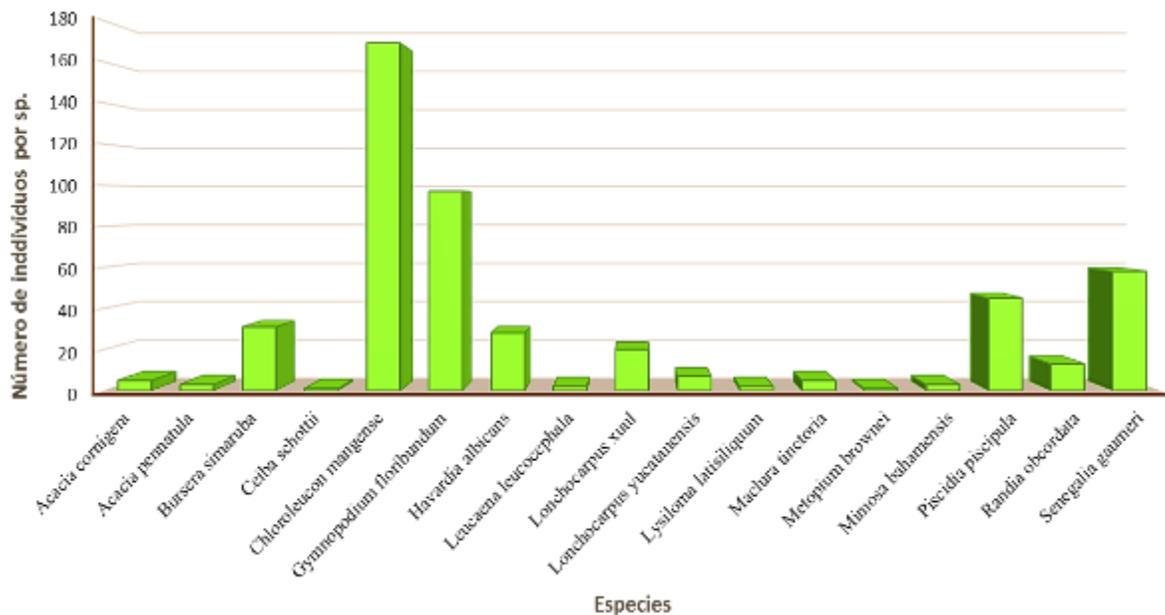
Dentro de la comunidad vegetal se identificó especies del estrato herbáceo se identifican ejemplares, sin embargo por su talla no se incluyeron para determinación del I.V.I.

Las especies más frecuentes en el estrato herbáceo fueron: *Viguiera dentata* (Cav.) Spreng. Var. *dentata*, *Bromelia pinguin* L., *Commelina diffusa* Burm. f., *Ocimum micranthun* Willd., *Salvia coccinea* Buc'hoz ex Etl., *Carica papaya* L., *Heliotropium angiospermum* Murray, *Ipomoea glabra* (Burm.) Merr, *Cohniella cebolleta* (Jacq.) Christenson [†], *Asclepias curassavica* L., *Aphelandra scabra* (Vahl) Sm., *Blechum brownei* H.B. & K., *Justicia carthaginensis* Jacq., *Dicliptera sexangularis* (L.) Juss., *Centrosema schottii* (Millsp.) K. Schum., *Centrosema virginianum* (L.) Benth., *Bromelia karatas* L., *Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck. **, *Nopalea guameri* Britton & Rose. e **, *Melanthera nivea* (L.) Small, *Tridax procumbens* L., *Cenchrus brownii* Roem. & Schult., *Cenchrus ciliaris* L., *Cenchrus echinatus* L., *Chloris inflata* Link. De las 17 especies arbóreas que se identificaron dentro de las 7 brechas del predio, se determinó la abundancia, dominancia, diversidad y la heterogeneidad de especies arbóreas, dando como resultado lo siguiente:

Tabla 11. Abundancia, diversidad, dominancia y equidad de especies arbóreas en el predio.

No. de Sp.	Especies	Abun. ni	pi	ln pi	pi(ln pi)	Dominancia absoluta (Área Basal/m ²)	Dominancia relativa (%)
1	<i>Acacia cornigera</i>	5	0.0102	-4.5850	-0.0468	0.0117	0.2057
2	<i>Acacia pennatula</i>	3	0.0061	-5.0958	-0.0312	0.0234	0.4117
3	<i>Bursera simaruba</i>	31	0.0633	-2.7604	-0.1746	0.5915	10.4198
4	<i>Ceiba schottii</i>	1	0.0020	-6.1944	-0.0126	0.0048	0.0841
5	<i>Chloroleucon mangense</i>	169	0.3449	-1.0645	-0.3671	2.3575	41.5307
6	<i>Gymnopodium floribundum</i>	97	0.1980	-1.6197	-0.3206	0.3966	6.9876
7	<i>Havardia albicans</i>	28	0.0571	-2.8622	-0.1636	0.3905	6.8798
8	<i>Leucaena leucocephala</i>	2	0.0041	-5.5013	-0.0225	0.0039	0.0680
9	<i>Lonchocarpus xuul</i>	20	0.0408	-3.1987	-0.1306	0.0974	1.7158
10	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	7	0.0143	-4.2485	-0.0607	0.0455	0.8015
11	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	2	0.0041	-5.5013	-0.0225	0.0488	0.8594
12	<i>Maclura tinctoria</i>	5	0.0102	-4.5850	-0.0468	0.0373	0.6565
13	<i>Metopium brownei</i>	1	0.0020	-6.1944	-0.0126	0.0013	0.0237
14	<i>Mimosa bahamensis</i>	3	0.0061	-5.0958	-0.0312	0.0088	0.1553
15	<i>Piscidia piscipula</i>	45	0.0918	-2.3877	-0.2193	1.3764	24.2475
16	<i>Randia obcordata</i>	13	0.0265	-3.6295	-0.0963	0.0487	0.8571
17	<i>Senegalia gaumeri</i>	58	0.1184	-2.1340	-0.2526	0.2325	4.0957
N = 17	Total	490	1	Diversidad	2.0115	5.6764	100
				$H' = -\sum pi \ln pi$			
				Equidad	0.7100		
				$J' = H' / H_{max}$			

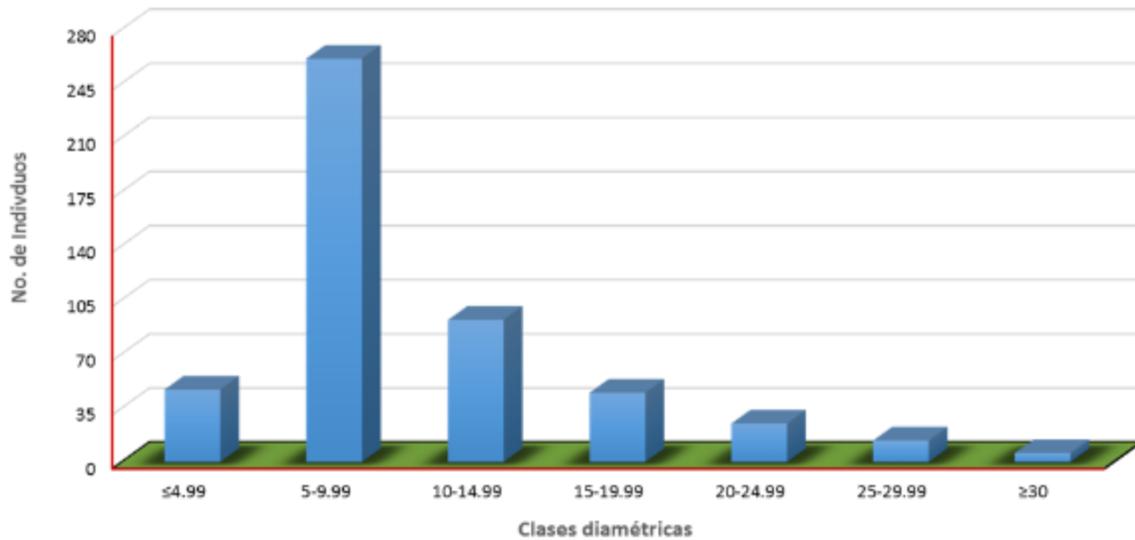
De las 50 especies identificadas en el predio 17 se clasificaron como especies arbóreas (árboles) con diámetro considerados para un posible aprovechamiento, de estas especies el 36% está representado por arbustos/árboles, que no superan los 6 m de altura, en su mayoría *Gymnopodium floribundum*, *Mimosa bahamensis*, *Senegalia gaumeri*, *Lonchocarpus xuul* y *Lonchocarpus yucatanensis*; el 20% corresponde a árboles que superan los 6 m de altura sobresaliendo del dosel del área, la cual es bien representada por las especies de *Bursera simaruba*, *Chloroleucon mangense*, *Havardia albicans*, *Lysiloma latisiliquum*, *Maclura tinctoria* y *Piscidia piscipula* (Tabla 11 y Grafica 5).



Gráfica 5. Abundancia de especies arbóreas en el predio.

Las especies arbustivas/arbóreas más dominantes son *Chloroleucon mangense*, *Piscidia piscipula*, *Bursera simaruba*, *Gymnopodium floribundum*, *Havardia albicans* y *Senegalia gaumeri*.

El índice de diversidad para el estratos arbustivo/arbóreo es $H' = 2.0$, con un índice de equidad $J' = 0.71$, lo que indica que el predio presenta una diversidad baja de especies arbóreas, y con una equidad baja, debido a que existen dos especies que presentan mayor abundancia y dominancia (Tabla 11).



Gráfica 6. Individuos por clases diamétricas.

El mayor número de individuos por especies se encuentra distribuido dentro de la clase diamétrica de 5 – 9.99 cm, (arbustos), seguida de los de 10 – 14.99 (arbustos/arbole), y siendo el estrato de árboles ≥ 30 cm de diámetro con menor número de individuos (Grafica 6).

4.4.1.2.2 ESPECIES DE IMPORTANCIA

De acuerdo al levantamiento florístico que se realizó en el sitio así como las revisiones bibliográficas de cada una de las especies encontradas, se identificaron 4 especies endémicas y 1 cuasi-endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán (PBPY).

La PBPY se caracteriza por una combinación de factores geomorfológicos, climáticos, edáficos y una estructura característica de tipos de vegetación, biota animal y vegetal asociada a ellos. Es importante mencionar que los límites de esta unidad biogeográfica cambian de un autor a otro en función de los criterios y organismos que se utilicen para su clasificación. El área antes mencionada coincide más o menos con los límites propuestos por Rzedowski (1978) y Morrone (2005). Uno de los aspectos más importantes del ambiente físico de la Península es la existencia de un gradiente de precipitación disminuyendo desde el sureste hacia noroeste que evidentemente se refleja en cambios importantes en la cobertura vegetal y diversidad florística.

En la siguiente figura se presenta la delimitación de la PBPY.



Figura 9. Provincia Biótica Península de Yucatán.

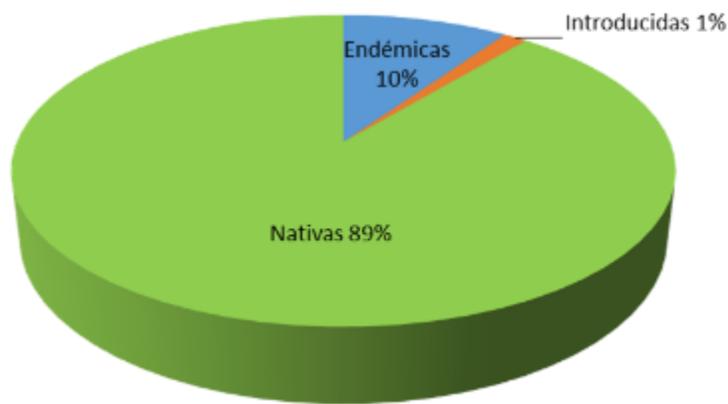
A continuación se presentan las especies endémicas identificadas en el sitio del proyecto de acuerdo al proyecto del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) denominado "Flora de la Península de Yucatán y al fascículo 20 de la serie Etnoflora Yucatanense a cargo de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY).

Tabla 12. Especies de importancia.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	ESTATUS
Boraginaceae	<i>Bourreria pulchra Millsp.</i>	Bakal che'	Arbustiva	Endémica
Cactaceae	<i>Nopalea gaumeri Britton & Rose</i>	Sakam	Herbácea	Endémica
Cactaceae	<i>Nopalea inaperta Schott ex Griffiths</i>	Sacam sots	Arbustiva	Endémica
Cactaceae	<i>Pilosocereus gaumeri (Britton & Rose) Th. MacDoug. & Miranda</i>	Neh kisis	arbórea	Endémica
Cactaceae	<i>Selenicereus donkelaarii (Salm-Dick) Britton & Rose</i>	Choj kaan	Herbácea	Endémica
Ebenaceae	<i>Diospyros anisandra S.F. Blake</i>	Pist	Herbácea bejuco	Endémica
Ebenaceae	<i>Diospyros cuneata Standl.</i>	Siliil	Arbórea	Endémica
Euphorbiaceae	<i>Croton chichenensis Lundell.</i>		Arbustiva	Endémica
Euphorbiaceae	<i>Jatropha gaumeri Grenm.</i>	Pomolche'	Arbustiva	Endémica
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis L.</i>	Higuerilla	Arbustiva	Introducida
Graminae	<i>Panicum maximum Jacq.</i>	Suuk, zacate guinea	Herbácea	Introducida
Leguminosae	<i>Caesalpinia gaumeri Greenm</i>	Kitam che'	Arbórea	Endémica
Leguminosae	<i>Havardia albicans Britton y Rose</i>	Chukum	Arbórea	Endémica

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	ESTATUS
Polygonaceae	<i>Neomillspaughia emarginata (H. Gross) S.F. Blake.</i>	Sakista'	Arbustiva	Endémica
Rubiaceae	<i>Hintonia octomera (Hemsl.) Bullock.</i>	Xikaba	Arbórea	Endémica
Rubiaceae	<i>Randia longiloba Hemsl.</i>	Ah akam k'ax	Arbustiva	Endémica

Las especies endémicas presentes en el sitio del proyecto representan el 10% del total de las encontradas como se indica en la siguiente gráfica, el 89% representa especies nativas de la península, pero con distribuciones mucho más amplias y el 1% representa especies introducidas.



Gráfica 7. Porcentajes de las especies de importancia presentes en el sitio del proyecto.

Estas especies si bien son endémicas de la PBPY, son de amplia distribución en esta área, a continuación se presentan los IVI de cada una de estas especies, así como la posición global que ocupan de acuerdo a las tablas de IVI anteriormente presentadas.

4.4.1.2.3 CONCLUSIONES

- En el predio se registraron un total de 50 especies pertenecientes a 22 familias vegetales.
- La familia Leguminosae fue la mejor representada con 14 especies registradas.
- La forma de vida arbusto/árbol fue la mejor representada dentro de las especies. Se registraron 3 especies vegetales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Pilosocereus guameri* (Britton & Rose) Backeb, *Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck y *Nopalea guameri* Britton & Rose).
- En el estrato arbustivo/arboreo la especie *Gymnodium floribundum* presento el mayor valor de importancia.
- La vegetación del predio se trata de una población joven que fue objeto de perturbación en fechas recientes.
- Dado que en el sitio se presentaron especies endémicas para la Provincia Biótica Península de Yucatán (10%), se recomienda realizar un programa de rescate y reubicación.

4.4.2 FAUNA EN EL SITIO DEL PROYECTO

Los muestreos de fauna son una herramienta muy útil para obtener datos que nos puedan orientar a la hora de la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo.

Factores ecológicos negativos son continuamente introducidos a diferentes ecosistemas, esto en consecuencia de las actividades productivas que genera el ser humano. La expansión de la mancha urbana es una de las principales causas de pérdida de ecosistemas a nivel nacional.

Estos ecosistemas cargan en si un complicado ensamble biológico, en donde alteraciones leves provocadas por actividades antropocéntricas, pueden desencadenar un desequilibrio ecológico que puede conllevar a la pérdida numerosas especies de fauna y flora.

Los estudios previos a una construcción, pertinentes a las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIAS), para los grupos de fauna silvestre, permiten elaborar un inventario con las especies registradas y potenciales en el sitio, que posteriormente a la obtención de resultados, darán paso a una toma de decisiones factibles para minimizar al máximo la perturbación en las comunidades animales en el predio, o en su caso elaborar estrategias para el rescate y reubicación de las mismas.

Para el presente documento, se proyecta utilizar una superficie para la construcción de un Desarrollo Inmobiliarios, consistente en la lotificación para edificación de Viviendas y otros usos, así como áreas de servicios, verdes y de conservación.

Dentro de la caracterización ambiental se encuentra como uno de los propósitos principales conocer el ensamble de fauna que se encuentra en el predio en cuestión, esto para llevar a cabo la correcta toma de decisiones en cuanto a las medidas preventivas, mitigatorias y/o de compensación que conllevaría el Proyecto.

4.4.2.1 METODOLOGÍA GENERAL EMPLEADA

De acuerdo a los resultados obtenidos a partir de los levantamientos de flora se conoce que el tipo de vegetación que se distribuye el predio corresponde a una Selva Baja Caducifolia. El predio cuenta con una superficie total de **308,810.63 m²**.

Se estableció como objetivo extraer datos para poder conocer a manera de inventario, la composición de las especies de fauna silvestre que ocupa el predio en cualquier modalidad (sitio de anidamiento, áreas de madrigueras, de paso, letrinas, etc.).

Transectos

Se empleo la técnica de detección en silencio siguiendo **transectos lineales** continuos por día (sumatoria de recorridos durante la mañana y noche) con una extensión promedio de 21,500 metros lineales de acuerdo al programa Garmin BaseCamp (total); dicha metodología se emplea

principalmente en aves y mamíferos, en este caso de igual manera nos adecuamos para el registro de especies de anfibios y reptiles.



Figura 10. Esquema de los recorridos para la realización de los transectos en el sitio del proyecto.

- **Anfibios y reptiles**

Anfibios y reptiles son un grupo realmente difícil de trabajar, su biología les ha concedido perfectos sistemas de mimetismo que dificultan el hecho de avistarlos y capturarlos. La metodología que se utilizó fue la revisión de microecosistemas tanto en estratos arbóreos como al ras del suelo durante el recorrido de los transectos lineares.

Cuando se localizaban sitios que por sus condiciones físicas fueran susceptibles de albergar especímenes pertenecientes a cualquiera de estos dos grupos. Posteriormente se realizaba una revisión de los sitios, para esto se utilizaron un gancho y bastón herpetológico así como ligas para inmovilizar iguánidos pequeños.

- **Aves**

Para obtener un inventario de la avifauna se realizaron muestreos tanto por métodos directos (avistamientos y redes de niebla) como por indirectos (registros por canto). En los métodos directos, para una mayor certeza en la identificación de especies avistadas se utilizaron binoculares y guías de campo, es importante señalar que se cuenta con la bibliografía adecuada como guías de campo (ver bibliografía) e inclusive aplicaciones para teléfonos móviles (National Geographic, Birds), las cuales hacen referencia a las especies de la región.

En cuanto a los métodos indirectos para corroborar la identidad de las especies que emitían cantos, que no se lograron identificar *in situ*, se procedía a grabar los cantos y corroborados mediante la base de datos de Xeno-canto (<http://www.xeno-canto.org/>).

- Mamíferos

El rastreo es un método valioso para aprender los hábitos de los animales porque es prácticamente equivalente a observar a un animal por un largo periodo de tiempo bajo condiciones naturales; los rastros son un lenguaje de signos el cual solo necesita una cierta interpretación para ser comprendido.

De esta forma se utilizó la metodología de identificación y extracción de huellas y/o excretas para mamíferos medianos y grandes, ya que es la forma más sencilla y directa de establecer la presencia o ausencias en diferentes sitios del predio. Para este caso se necesitan tomar varias consideraciones para minimizar el grado de error al máximo, como son la anatomía general de las extremidades, incluyendo el apoyo al andar, número y tamaño de dedos, cojinetes, garras, uñas, pezuñas; la marcha que puede ser caminata, trote y salto; la influencia del terreno; paso del tiempo y condiciones ambientales. Cualquier rastro que pueda ser claramente identificado hasta nivel específico es una evidencia confiable de la presencia de una especie en un lugar determinado.

Por consiguiente se registro todo rastro (huella, excreta, pelos) que pudiera ser plenamente identificado y que se encontraran dentro de los transectos establecidos. De igual manera, el personal involucrado corrió la metodología de avistamiento directo siguiendo los recorridos diarios establecidos en el predio. Para esta metodología se recorrían los mismos, una sola persona moderando su patrón de caminata procurando minimizar el ruido para aumentar la probabilidad de un avistamiento.

En el caso específico de pequeños roedores se opto por la instalación de trampas tipo Sherman, ya que tienen la ventaja de tener poco peso y ser plegables. En este sistema la puerta de entrada se mantiene sujeta en un doble piso, sobre el cual se coloca el cebo. Al pisar el animal sobre éste, se dispara la puerta accionada por un resorte. Estas trampas son colocadas en sitios estratégicos que sean considerados como de tránsito para los roedores, se ceban en la mayoría de los casos con semillas de girasol y deben ser revisadas tanto en la mañana como en la noche. Para el presente trabajo se instalaron 5 trampas Sherman en sitios que fueron distribuidos dentro del predio, estas trampas fueron cebadas con semillas de girasol y fueron revisadas 2 veces al día durante 5 días.



Fotografía 1. Instalación de trampas Sherman para la captura de pequeños mamíferos (roedores).

Para el registro de mamíferos medianos y grandes, debido a la dificultad que representa la captura debido a su talla y conductas, se optó por la utilización de Trampas Cámara. Esta es una técnica relativamente reciente y con un gran potencial para la evaluación de diversidad así como para la confirmación de la presencia de especies en determinados hábitats. Mediante esta técnica se han realizado un gran número de nuevos registros y en la actualidad su uso es más frecuente.

Esta técnica depende en gran medida del número de trampas cámara que se disponga y la instalación de éstas se da en lugares con alto potencial de ocurrencia de las especies en estudio, como caminos y sendas. La principal ventaja de esta técnica es que no es selectiva con las especies y permite realizar estudios con un amplio número de especies, otra gran ventaja es que no requiere de mucho esfuerzo para el registro de las especies. Las desventajas radican principalmente en el costo del equipo y el de operación de las mismas cámaras.

Para el caso del presente trabajo se optó por instalar 4 Trampas cámara marca Bushnell, modelo 119537, en sitios identificados como senderos de paso de fauna. Para aumentar la probabilidad de obtener algún registro de mamíferos, en los sitios seleccionados se colocaron cebos a base de atún y huevo, los cuales son altamente recomendados en la bibliografía para la captura de mamíferos medianos.



Fotografía 2. Instalación de Trampas Cámara dentro del sitio del proyecto.

- Quirópteros

En cuanto a los quirópteros, se desplegaron 2 redes de niebla las cuales se ubicaron en zonas estratégicas para la captura de especímenes de este grupo, se consideraron senderos de vuelo y disponibilidad de recursos (árboles en floración y/o con frutos) principalmente.

4.4.2.2 RESULTADOS

Se presentan a continuación los listados de especies registradas en el sitio del proyecto:

Tabla 13. Listado de Anfibios y Reptiles registrados en el predio.

ANFIBIOS Y REPTILES		NOM 059 SEMARNAT 2010
FAMILIA	ESPECIE	
PHYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus chrysosticus</i>	
TEIIDAE	<i>Cnemidophorus angusticeps</i>	
TEIIDAE	<i>Ameiva undulata</i>	
EUBLEPHARIDAE	<i>Hemidactylus frenatus</i>	
EUBLEPHARIDAE	<i>Coleonyx elegans</i>	A
IGUANIDAE	<i>Ctenosaura similis</i>	A
IGUANIDAE	<i>Basiliscus vittatus</i>	
BUFONIDAE	<i>Bufo nebulifer</i>	

ANFIBIOS Y REPTILES		NOM 059 SEMARNAT 2010
FAMILIA	ESPECIE	
RANIDAE	<i>Lhitobates berlandierii</i>	Pr

NOM 059 SEMARNAT 2010 - P: Peligro, Pr: Protegida, A: Amenazada



Fotografía 3. Revisión de microhabitats para el registro de anfibios y reptiles.

Tabla 14. Listado de Aves registrados en el predio.

AVES		NOM 059 SEMARNAT 2010
FAMILIA	ESPECIE	
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo magnirostris</i>	
CAPRIMULGIDAE	<i>Nyctidromus albicollis</i>	
CARDINALIDAE	<i>Saltator coerulescens</i>	
CARDINALIDAE	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Pr
CARDINALIDAE	<i>Passerina caerulea</i>	
CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	
COLUMBIDAE	<i>Zenaida asiática</i>	
COLUMBIDAE	<i>Columbina passerina</i>	
COLUMBIDAE	<i>Columbina talpacoti</i>	
CORVIDAE	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	
CORVIDAE	<i>Cyanocorax yncas</i>	
CRACIDAE	<i>Ortalis vetula</i>	
CUCULIDAE	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	

AVES		NOM 059 SEMARNAT 2010
CUCULIDAE	<i>Geococcyx velox</i>	
EMBERIZIDAE	<i>Volatinia jacarina</i>	
EMBERIZIDAE	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	
EMBERIZIDAE	<i>Sporophila torqueola</i>	
FALCONIDAE	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	
FRINGILLIDAE	<i>Euphonia affinis</i>	
HIRUNDINIDAE	<i>Hirundo rustica</i>	
ICTERIDAE	<i>Dives dives</i>	
ICTERIDAE	<i>Quiscalus mexicanus</i>	
ICTERIDAE	<i>Molothrus aeneus</i>	
ICTERIDAE	<i>Icturus gularis</i>	
MIMIDAE	<i>Mimus gilvus</i>	
MOMOTIDAE	<i>Eumomota superciliosa</i>	
MOMOTIDAE	<i>Momotus momota</i>	
ODONTOPHORIDAE	<i>Colinus nigrogularis</i>	
PARULIDAE	<i>Geothlypis poliocephala</i>	
PARULIDAE	<i>Mniotilta varia</i>	
PARULIDAE	<i>Seiurus aurocapilla</i>	
PARULIDAE	<i>Wilsonia citrina</i>	
PICIDAE	<i>Centurus aurifrons</i>	
PICIDAE	<i>Centurus pygmaeus</i>	
PSITTACIDAE	<i>Aratinga nana</i>	Pr
PSITTACIDAE	<i>Amazona albifrons</i>	Pr
STRIGIDAE	<i>Bubo virginianus</i>	A
STRIGIDAE	<i>Glaucidium brasilianum</i>	
SYLVIIDAE	<i>Polioptila caerulea</i>	
TROCHILIDAE	<i>Amazilia rutila</i>	Pr
TROGLODYTIDAE	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	
TROGONIDAE	<i>Trogon violaceus</i>	
TYRANNIDAE	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	
TYRANNIDAE	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	
TYRANNIDAE	<i>Pitangus sulphuratus</i>	
TYRANNIDAE	<i>Myiozetetes similis</i>	
TYTONIDAE	<i>Tyto alba</i>	
VIREONIDAE	<i>Vireo pallens</i>	Pr
VIREONIDAE	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	
INCERTIDAE	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	

NOM 059 SEMARNAT 2010 - P: Peligro, Pr: Protegida, A: Amenazada



Fotografía 4. Cyanocorax yucatanicus registrado en las redes de niebla instaladas en el sitio.



Fotografía 5. Liberación de Amazilia rutila en las redes de niebla.

Tabla 15. Listado de Mamíferos registrados en el predio.

MAMÍFEROS		NOM 059 SEMARNAT 2010
FAMILIA	ESPECIE	
CANIDAE	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	
PROCYONIDAE	<i>Nasua narica</i>	
TAYASSUIDAE	<i>Pecarí tajacu</i>	
CERVIDAE	<i>Odocoileus virginianus</i>	
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Desmodus rotundus</i>	
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Artibeus jamaicensis</i>	

NOM 059 SEMARNAT 2010 - P: Peligro, Pr: Protegida, A: Amenazada

Procyon lotor, *Urocyon cinereoargenteus*, *Pecarí tajacu* y *Odocoileus virginianus* fueron registrados mediante huellas y excretas respectivamente, para el caso de los quirópteros su identificación fue mediante las redes de niebla. En cuanto a *Nasua narica* esta especie fue registrada por avistamiento directo, se observaron dos grupo de aproximadamente 10 individuos.



Fotografía 6. Excretas de *Urocyon cinereoargenteus* registradas en el sitio.

Se obtuvo una riqueza de 65 registros distribuidos de la siguiente manera:

- 50 aves
- 9 anfibios y reptiles (en conjunto)
- 6 mamíferos

De estas especies, 9 están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT -2010 con algún status de protección.

El grupo más representativo fueron las aves con 50 registros, seguido por los Reptiles con 9 registros y finalmente los mamíferos con 6.

4.5 PAISAJE

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antropicas. Por lo tanto, para estudiarlo, se deben investigar sus elementos constituyentes.

El paisaje, como un complejo de interrelaciones tiene diferentes formas de considerar al paisaje como la expresión espacial y visual del medio y entenderlo como un recurso natural, escaso y valioso. De este modo, las restricciones técnicas y de escalas solo permiten considerar sus valores visuales.

El predio se encuentra en una zona que históricamente presento una vegetación de selva baja, sin embargo debido al crecimiento urbano que se ha presentado principalmente al Norte de la ciudad de Mérida, esta vegetación se ha visto afectada, quedando reducida a islas o fragmentos aislados ubicados alrededor de los desarrollos ubicados en la zona.

La fragmentación del lugar por caminos y brechas así como el paso frecuente por estos mantiene a la vegetación con diferentes tamaños influenciados por el efecto de borde.



Fotografía 7. Vista aérea del sitio del proyecto, previo al desmonte detectado por PROFEPA.



Fotografía 8. Vista aerea del sitio del proyecto y algunas de sus colindancias.



Fotografía 9. Vista aerea de una de las zonas afectadas por el desmonte.

4.6 INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

4.6.1 DEMOGRAFÍA

A) Demografía

De acuerdo a los censos del INEGI, hasta el año 2010, la Ciudad de Mérida cuenta con 830,732 habitantes. Entre éstos 401,340 son hombres y 429,392 son mujeres (INEGI, 2010) y se dividía en 302 AGEB, la tasa de crecimiento de la ciudad de Mérida es de 2.36 % (Programa de Desarrollo Urbano de la ciudad de Mérida 2003).

Natalidad y mortalidad: En la siguiente tabla se muestran cifras de nacimientos y defunciones por sexo en el año 2000.

Tabla 16: Nacimientos y defunciones en el Municipio de Mérida por sexo. INEGI.

Concepto	Total	Hombres	Mujeres
Nacimientos (2008)	14,009	7,039	6,970
Defunciones (2009)	4,642	2,512	2,130

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, el municipio cuenta con un total de 830,732 habitantes.

A) Vivienda

En el área de estudio se localiza en el municipio de Mérida perteneciendo al poblado de Dzibilchaltún, donde las viviendas cuentan con pisos y techos de materiales no perecederos, servicio de fosa séptica, servicio de energía eléctrica, telefonía y agua entubada .

De acuerdo con el INEGI, en el estado la cobertura del servicio de agua potable es de 92.7% de los predios y en el municipio de Mérida de 95.8%.

Respecto a la energía eléctrica se cuenta con una cobertura total de 96.3% del servicio de energía eléctrica; en el medio urbano alcanza 97.4%, mientras que en el rural es de 91%.

B) Urbanización

En el área del proyecto se cuenta con un camino de acceso a base de terracería y calles pavimentadas. Las calles cercanas a la comunidad son caminos urbanos transitables por los vehículos. Por la ubicación del mismo se tendrán los servicios de electricidad y agua potable para el desarrollo del proyecto y su operación.

La principal vía de acceso al proyecto es el camino que va desde la carretera Mérida Progreso hacia Dzibilchaltún.

El proyecto contará con los servicios necesarios para su operación como son los servicios de transporte, comunicación que viene siendo telefonía, televisión, prensa, etc. Estos servicios son dados por el ayuntamiento y empresas privadas.

C) Salud y Seguridad Social

Por su pertenencia a la ciudad de Mérida, los futuros habitantes del proyecto que aquí se presenta cuentan con una amplia gama de servicios de salud y seguridad disponibles. Parte de la población del área de estudio es derechohabiente. La atención médica puede ser recibida en cualquiera de las instituciones públicas que incluyen entre otras al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Secretaría de la Defensa Nacional, etc. En estas instituciones se brinda asistencia médica en general, desde consultas generales y con especialistas, hasta operaciones mayores. El personal médico en las instituciones públicas del sector salud en el municipio de Mérida incluye a más de 1,206, entre médicos generales, especialistas, pasantes y otras labores.

En Mérida, las instituciones de salud cuentan con 39 unidades médicas. Están dan servicios de consulta externa, hospitalización general y especializada. En adición a los servicios públicos de salud, se cuenta con suficientes clínicas y hospitales privados en la ciudad.

Cabe mencionar la cercanía de una serie de hospitales especializados tales como el Hospital de Alta Especialidad y la clínica privada Star Médica de Mérida estando a un tiempo de traslado de 20 minutos.

E) Educación

El municipio de Mérida cuenta con varias escuelas de todos los niveles educativos con un total de 1,180 (INEGI, 2009), cabe mencionar la cercanía de la Universidad Anáhuac Mayab al sitio ubicándose a un tiempo aproximado de 5 min.

De acuerdo con el Censo General de población y Vivienda del INEGI, la población de 5 años a más es de 220,033 que asisten a la primaria, para la población de 18 años y más con nivel profesional 145,693. El grado de promedio de escolaridad de la población de 15 años en adelante es de 10.1

F) Aspectos culturales y estéticos

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) la población de 5 años y más, hablante de lengua indígena en el municipio asciende a 3,659 personas. Su lengua indígena es el maya y chol.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 2,717 personas que hablan alguna lengua indígena.

G) Índice de Pobreza

En nuestro estado más del 35% de la población vive en la pobreza extrema. Esto significa que sus ingresos no son suficientes para adquirir lo necesario para subsistir. En cuanto a la pobreza moderada, poco más del 60% de los habitantes viven en ese nivel (INEGI 2000; Plan Estatal de Desarrollo, Yucatán 2001-2007).



H) Equipamiento

El proyecto contempla el suministro de energía eléctrica que es proporcionado por la División Peninsular de la Comisión Federal de Electricidad. El agua será extraída de pozos en el predio, los niveles de consumo fueron medidos y se apegan a los 16 litros por segundo permitidos por la CNA, inclusive en menores porcentajes.

I) Reservas Territoriales para el desarrollo urbano

El municipio de Mérida tiene una reserva territorial de 6,504.9 Ha. De estas, 3,797.5 Ha son para uso habitacional, 719.4 ha son para equipamiento comercial y de servicios, 536.0 ha para equipamiento industrial y 1,452 ha para áreas de vialidad con áreas verdes y de restricción, como son el cableado de alta tensión y las líneas de recorrido del gasoducto. La ciudad de Mérida cuenta con 424.93 Ha para su crecimiento a corto plazo, considerando un 22.98 % de estas para vivienda de baja densidad (20 viv/Ha), un total de 147.6 Ha.

4.7 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Como se ha mencionado anteriormente se realizó una revisión bibliográfica (libros, sitios web, artículos científicos, etc.) que pudieran ser aplicables para la zona del sitio, esto en cuanto a sus características físicas y biológicas para contar con un panorama previo a los días de trabajo en el predio.

Los resultados de las metodologías específicas para flora y fauna nos permiten obtener un panorama de las condiciones actuales del predio, lo que se representa en un diagnóstico ambiental, que se describe puntualmente a continuación:

El sitio del proyecto se encuentra enclavado en una zona donde predominan los usos de tipo residencial, contando con varios proyectos de este tipo en las inmediaciones así como con infraestructura de tipo educativo similar a la que plantea el presente proyecto.

Dada su ubicación y las características propias de la fragmentación en el sitio, esta le brinda un grado de perturbación.

En cuanto a la vegetación, en la zona de influencia se debería localizar una vegetación de Selva Baja caducifolia, sin embargo actualmente esta se puede encontrar dispersa en manchones de diversos tamaños y características, determinadas principalmente por su cercanía a la mancha urbana, ya que se desarrollan sobre todo en las zonas baldías que aún se pueden encontrar en la zona.

En total se identificaron un total de 50 especies (arbóreas, arbustivas y herbáceas) pertenecientes a 22 familias vegetales. Las familias mejor representadas son la Leguminosae, seguida de la Acanthaceae, y Poaceae con 14, 4 y 4 especies respectivamente. Las familias con una sola especie son: Apocynaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Bromeliaceae, Burseraceae, Cactaceae, Cariaceae, Commelinaceae, Compisitae, Convolvulaceae, Euphorbiaeace, Lamiaceae, Leguminosae, Malvaceae, Moraceae, Orchideaceae, Polygonaceae, Rubiaceae.

En cuanto a la fauna se obtuvo una riqueza de 65 registros, de estas especies, 9 están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT -2010 con algún status de protección. El grupo más representativo fueron las aves con 50 registros, seguido por los Reptiles con 9 registros y finalmente los mamíferos con 6.

De manera general el proyecto contempla la implementación de una infraestructura compatible con los usos y criterios ambientales en la zona, se trata de desarrollar de manera adecuada bajo una estricta planeación de respeto al medio ambiente mediante el cumplimiento de toda la normatividad ambiental vigente para nuestro País.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se identifican y evalúan los impactos ambientales y sociales que se presentarán durante las diferentes etapas del presente proyecto. Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes del ambiente, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter adverso o favorable del impacto.

La aplicación metodológica sugiere por una parte los sistemas ecológicos naturales y por otra, las acciones del proyecto en sí, de tal manera que se puedan evaluar las interacciones que se producen entre ambos, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

Las acciones derivadas del proyecto para aplicación de la siguiente metodología responden a los criterios siguientes: son significativos, son independientes y son medibles.

Para la identificación de las acciones se inició con una revisión bibliográfica de documentos existentes que hacen referencia al área donde incide el proyecto, entre estos documentos se incluyen artículos publicados, tesis de maestría y licenciatura, fotos satelitales, situación legal, entre otros. Una vez identificado y ubicado el sitio, se realizaron visitas al lugar para obtener información acerca de la flora, fauna, paisaje y calidad ambiental del sitio, para después complementar con información proporcionada por el promovente.

La importancia de la correcta evaluación y medida de los impactos radica en que, con base a los resultados obtenidos se determina si un proyecto cumple o no con la legislación y normas ambientales vigentes. En este proyecto se emplea una metodología sencilla pero que abarca los principales aspectos ambientales de evaluación.

Como se ha descrito en el capítulo 2 del presente documento el proyecto consiste en la realización de un Desarrollo Inmobiliario desde la etapa del cambio de uso de suelo, lotificación, así como la construcción de las vialidades, áreas verdes y lotes para futuras construcciones.

5.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

Se denominan componentes ambientales a los elementos que constituyen un ecosistema; a su vez, los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente se señalan como aspectos ambientales. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales.

Un efecto ambiental es cualquier alteración del ambiente resultante de la acción del hombre, mientras que un impacto es la alteración significativa del ambiente.

El primero se puede definir convencionalmente como el cambio parcial en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales. Según esta definición, un impacto puede ser positivo o negativo.

Los impactos se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecológica o social, entre otros criterios.

Se realizó un listado de las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto “DESARROLLO INMOBILIARIO PASEO COUNTRY”. Para una mejor evaluación, se optó por dividir el proyecto en 3 etapas.

5.2 DESARROLLO INMOBILIARIO PASEO COUNTRY

Se consideran las siguientes actividades para la construcción del Desarrollo Inmobiliario Paseo Country:

Tabla 1. Lista de actividades generales del proyecto Desarrollo Inmobiliario Paseo Country.

ETAPA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO
Preparación del sitio	Cambio de Uso de Suelo Verificación topográfica Relleno y nivelación
Construcción	Lotificación Construcción de Oficinas Administrativas Drenaje y abastecimiento de agua. Vialidades Áreas verdes.
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento general de la infraestructura

Con base al listado de actividades anteriores se realizó un análisis de los componentes ya sean físicos, químicos, bióticos, ambientales o socioeconómicos que pueden ser afectados en menor o mayor grado durante la realización de dichas actividades.

Es importante mencionar que los efectos sobre dichos Indicadores pueden ser positivos o negativos y variar según las diferentes etapas del proyecto, por lo que al momento de realizar una evaluación de impacto ambiental se dividirá el proyecto en varias etapas o fases para poder realizar un análisis más preciso.

Con base en lo antes mencionado se propone el siguiente listado de Indicadores Ambientales:

Tabla 2. Componentes del medio seleccionados como indicadores de impacto.

COMPONENTE	INDICADOR
Abióticos (Físicos y Químicos)	Calidad del aire
	Calidad del suelo
	Estabilidad del suelo
	Calidad de agua subterránea
	Disponibilidad de Agua
	Generación de ruido
Bióticos (Flora y Fauna)	Vegetación Terrestre
	Fauna Terrestre
	Especies en la NOM-059
	Hábitat Terrestre
Abióticos (Paisaje)	Estructura del paisaje
	Microclima
	Calidad sanitaria del ambiente
Socioeconómicos	Empleo y mano de obra
	Infraestructura y servicios
	Calidad de vida
	Patrones de vida

5.2.1 LISTA DESCRIPTIVA DE LOS INDICADORES DE IMPACTO PARA EL PROYECTO

La lista que a continuación se muestra es la correspondiente a los indicadores de impacto seleccionados junto con una breve descripción del mismo que van ligados a las actividades que se ligan al proyecto propuesto.

Calidad del aire: Este indicador es de fácil medición y control. Se refiere a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las fases del proyecto. También se refiere a la dispersión de partículas suspendidas (povos) producto del rodamiento de vehículos y maquinaria en el sitio y por el transporte de material pétreo.

Calidad del suelo: Evalúa los daños producidos por el lixiviado de residuos en general. Se entiende también como las modificaciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve como pueden ser cortes o rellenos de material.

Estabilidad del suelo. Son las modificaciones que ocasionara el proyecto en cuanto a hundimientos y deslizamientos en el sitio.

Calidad del agua subterránea: Se refiere a las afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debido a infiltración o vertido accidental de contaminantes tales como lixiviados, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites y/o combustibles, etc.

Disponibilidad de Agua: Se seleccionó este indicador debido a las necesidades de riego de las áreas verdes del proyecto, así como la utilización del recurso para uso doméstico. Este indicador permitirá analizar las consecuencias que puedan presentarse en la zona por una sobre explotación.

Generación de ruido: Corresponde al generado por los vehículos y maquinaria utilizada en las fases del proyecto.

Vegetación terrestre: Para medir este indicador se utiliza el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (en porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectada (matorral de duna, selva baja, pastizales, etc.).

Fauna Terrestre: Hace énfasis a los efectos directos que tendrá la fauna por las actividades del proyecto, como el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio, muerte accidental de algunos animales (atropellamiento).

Especies en la NOM-059: Daños que pudieran sufrir las especies vegetales y animales incluidas en NOM-059-SEMARNAT-2010 que estuvieran presentes en el área del proyecto.

Hábitat terrestre: Indica la eliminación, reducción o deterioro de sitios de resguardo de las especies terrestres localizadas en el sitio.

Estructura del paisaje: El paisaje es un componente complejo dentro del ámbito ambiental, es concebido como una unidad espacial y temporalmente pluriescalar caracterizada por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información. La estructura del paisaje se refiere a las afectaciones que tendrá el paisaje producto de las actividades del proyecto.

Microclima. Un microclima es un clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido. Este indicador hace referencia a las modificaciones locales de los distintos microclimas del sitio. Puede decirse que es el clima a pequeña escala que afecta directamente a una comunidad.

Calidad Sanitaria del Ambiente: Indica las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efecto de las actividades inherentes del proyecto. Se evalúan las condiciones de los servicios ambientales en la zona tales como: presencia de residuos sólidos, generación de olores, gases, proliferación de fauna nociva y presencia de residuos peligrosos. La calidad del ambiente debe permitir a los habitantes futuros llevar una vida sana, manteniendo en buenas condiciones al componente medioambiental.

Empleo y mano de obra: Se refiere a las oportunidades de empleo que generara el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.

Infraestructura y Servicios: Hace referencia a servicios e infraestructura adicionales que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de maquinas para mantenimientos.

Calidad de vida: Se refiere a las condiciones socioeconómicas de los habitantes actuales y futuros de la región, que serán afectados por el proyecto. La calidad de vida se refiere a los servicios básicos tales como electricidad, agua potable, drenaje o alcantarillado, servicios de salud, servicios de sanidad (recolección de basura, tratamiento de agua residual, etc.).

Patrones de vida: Indica las modificaciones en los patrones de vida de los habitantes del sitio y de las zonas aledañas.

5.2.2 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN PARA EL PROYECTO

Para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se propone un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y del método del Instituto Batalle - Columbus, con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (*Conesa Fdez.- Vitoria Vicente, Madrid 2000*).

La metodología de valoración de impactos adoptada, es del tipo numérico, cumpliendo con los tres requisitos del modelo ideal de valoración (Adecuación, Conceptual y adecuación de la información de manera total y Adecuación matemática de manera parcial), sacrificando, no obstante parte del rigor matemático en favor de la posibilidad de considerar una mayor cantidad de información (*Conesa Fdez.- Vitoria Vicente, Madrid 1997*).

La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, las matrices creadas en el presente trabajo en donde se relacionen dichos aspectos, nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

Se emplean los siguientes criterios para la evaluación de los impactos:

Carácter del impacto (CI): se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

Intensidad del impacto (I): representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

Extensión del impacto (EX): se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Sinergia (SI): este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.

Persistencia (PE): refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

Efecto (EF): se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

Momento del impacto (MO): alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Acumulación (AC): este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Recuperabilidad (MC): se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

Reversibilidad (RV): hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

Periodicidad (PR): se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

Con el establecimiento de los criterios con los que se evaluarán los impactos, se procede con los valores que podría adquirir cada criterio con respecto al impacto evaluado, esto con el fin de que el impacto adquiera un valor del impacto en unidades cuantitativas y mesurables que nos permitan hacer la correcta evaluación y análisis de los alcances de cada impacto.

Tabla 3. Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	Carácter del impacto.			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(+) (–) (X)	Positivo. Negativo. Previsto.	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	Intensidad del impacto.			
	(Grado de afectación)	(1)	Baja.	Afectación mínima.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
	Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
		(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX)	Extensión del impacto.			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.		
(SI)	Sinergia.			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	Persistencia.			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
(4)		Permanente.	(> 10 años).	
(EF)	Efecto.			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(1)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
(0)		Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.	
(MO)	Momento del impacto.			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
(4)		Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 año.	

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	Importancia del efecto.			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]		
(CLI)	Clasificación del impacto.			
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM) .	(CO)	COMPATIBLE MODERADO	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)		si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(S)	SEVERO CRITICO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
(C)		Si el valor es mayor que 75		

5.3 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS PARA EL PROYECTO

Los impactos ambientales sobre los componentes del medio ambiente son el resultado de las acumulaciones de impactos de diversa magnitud y alcance. Además el medio donde se llevarán a cabo dichas actividades podría variar de un proyecto a otro. Entonces cada medio receptor tendrá una mayor o menor capacidad para responder ante los efectos producidos por las actividades derivadas de un proyecto. Entonces podríamos decir que los impactos varían en cuanto a intensidad e importancia debido a los siguientes factores:

- Las características propias del proyecto tales como magnitud, duración de las actividades, métodos empleados, entre otras, y
- Las características propias del medio donde se llevara a cabo el proyecto tales como áreas protegidas o de importancia, zonas urbanas, tipo de vegetación presente, estructura del paisaje, hábitat, etc.

Partiendo de lo anterior es importante identificar los impactos mientras se examina detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio.

Analizando cada factor ambiental se enumeran a continuación los impactos que pudieran incidir en dichos factores. Cada factor tiene relacionado una o varias actividades de obra que causan algún efecto sobre él, estos efectos son enumerados, y posteriormente son analizados en una matriz donde se le asigna un valor dependiendo del criterio sobre el cual es calificado.

Se enlistan a continuación los impactos identificados sobre cada componente.

Tabla 4. Impactos identificados.

	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	ETAPA DE OCURRENCIA	Nº IMPACTO
FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del Aire	La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	PS - C - O	1
		Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	PS - C - O	2
	Calidad del suelo	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	PS - C	3
		Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	PS - C - O	4
	Estabilidad del Suelo	Aumento en la intensidad de erosión temporal por las excavaciones así como el drenaje y otras instalaciones.	PS- C	5
	Calidad de Agua Subterránea	Debido a fugas e infiltraciones el agua subterránea es propensa a contaminación por hidrocarburos	PS - C - O	6
	Disponibilidad de agua	Durante la operación el proyecto necesitara el abastecimiento de agua para su funcionamiento	O	7
	Generación de ruido	La construcción generará emisiones sonoras.	PS - C	8
FACTORES BIÓTICOS	Vegetación terrestre	Afectaciones por el cambio de uso de suelo.	PS	9
	Fauna Terrestre	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	PS - C	10
	Especies en la NOM 059	En el sitio se localizaron especies enlistadas en la NOM-059.	PS - C	11
	Hábitat Terrestre	Se creara una modificación del hábitat por la construcción del proyecto.	PS - C - O	12
FACTORES ABIÓTICOS	Estructura de paisaje	Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.	PS - C - O	13
	Microclima	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantara una nueva característica inexistente anteriormente.	PS - C - O	14

	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	ETAPA DE OCURRENCIA	Nº IMPACTO
	Calidad sanitaria del ambiente	Se generaran residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	PS - C - O	15
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Empleo y mano de obra	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	PS - C - O	16
	Infraestructura y servicios	Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalaran letrinas portátiles para el uso de los empleados, así como también para la recolección de residuos sólidos.	PS - C - O	17
	Calidad de vida	Ganancias económicas por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	PS - C - O	18
	Patrones de vida	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	PS - C - O	19

PS: Preparación del Sitio. C: Construcción. O: Operación del Proyecto.

5.4 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL PROYECTO

Habiéndose identificado los principales impactos socio-ambientales que se pueden generar durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, se procede a la correspondiente evaluación ambiental.

De acuerdo a los valores proporcionados en la tabla 5-3 para la calificación de los impactos, se les proporcionara un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un numero mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados: si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como **COMPATIBLE (CO)**, si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como **MODERADO (M)**, cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es **SEVERO (S)**, y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de **CRITICO (C)**.

Basándonos en el modelo Conesa Fdez.- Vitoria Vicente, Madrid 2000, que deriva del libro Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, se realizaron 3 matrices, una matriz para cada etapa del proyecto considerando que las valoraciones numéricas de los impactos son variables de acuerdo a las diferentes etapas del proyecto propuesto

5.4.1 PREPARACIÓN DEL SITIO

En la tabla 5 se presenta la valoración numérica de los impactos identificados en esta etapa:

Tabla 5. Valoración numérica, Etapa de Preparación del sitio.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	-1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	1	-22	Compatible
2	Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	-1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	1	-22	Compatible
3	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-20	Compatible
4	Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-20	Compatible
5	Aumento en la intensidad de erosión temporal por las excavaciones así como el drenaje y otras instalaciones.	-1	2	2	2	2	1	2	1	4	2	4	-28	Moderado
6	Debido a fugas e infiltraciones el agua subterránea es propensa a contaminación por hidrocarburos	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	2	1	-24	Compatible
7	Durante la operación el proyecto necesitara el abastecimiento de agua para su funcionamiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
8	La construcción generará emisiones sonoras.	-1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	1	-22	Compatible
9	Afectaciones por el cambio de uso de suelo.	-1	4	4	2	4	1	4	1	4	2	4	-42	Moderado
10	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	-1	4	4	2	4	1	4	1	4	2	4	-42	Moderado
11	En el sitio se localizaron especies enlistadas en la NOM-059.	-1	2	2	2	4	1	4	1	4	2	4	-32	Moderado
12	Se creara una modificación del hábitat por la construcción del proyecto.	-1	4	4	2	4	1	4	1	4	2	4	-42	Moderado
13	Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.	-1	4	2	2	4	1	4	1	4	2	4	-38	Moderado
14	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantara una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	2	1	2	4	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
15	Se generaran residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	-1	1	1	2	1	1	4	4	4	1	1	-23	Compatible
16	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	1	1	1	2	1	1	4	1	2	4	1	21	Compatible
17	Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalaran letrinas portátiles para el uso de los empleados, así	1	1	1	2	1	1	4	1	2	4	1	21	Compatible

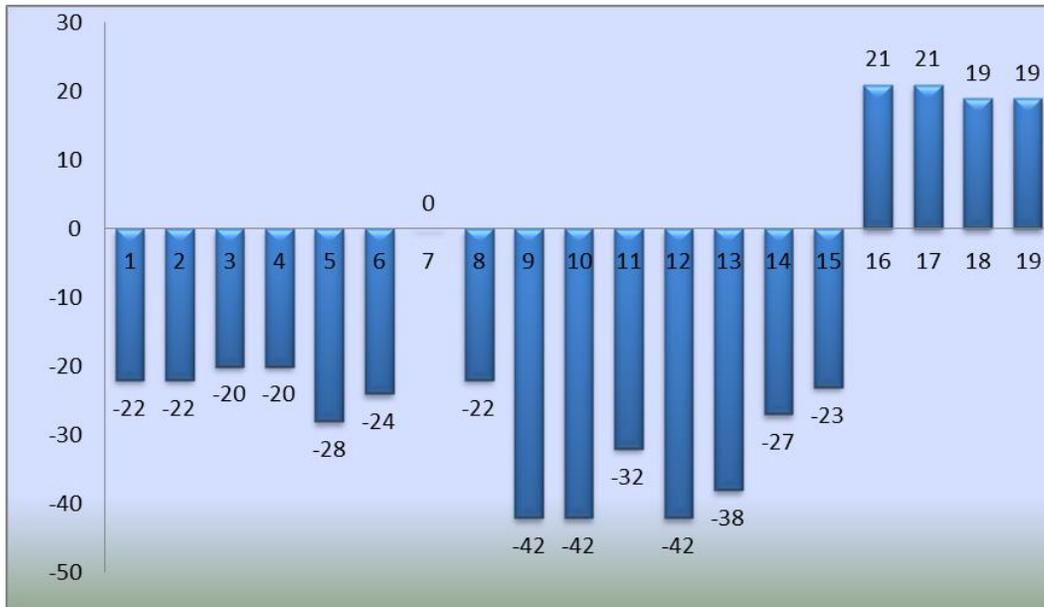
IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
	como también para la recolección de residuos sólidos.													
18	Ganancias económicas por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	1	1	1	1	1	0	4	1	2	4	1	19	Compatible
19	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	1	1	1	1	0	4	1	2	4	1	19	Compatible

 Compatibles =<25

 Moderados >25 <50

 Severo >50 <75

 Crítico >75



Gráfica 1. Valoración de los impactos durante la etapa de Preparación del Sitio.

En la etapa de preparación del sitio donde se realizarán las actividades de verificación de la topografía, cambio de uso de suelo, así como el relleno y nivelación como se puede observar en la tabla y gráfica anteriores se identificaron 19 impactos, de dichos impactos uno fue valorado como nulo y es el referente a la disponibilidad de agua, ya que durante la primera etapa la demanda del líquido para la obra, será mínima, la demanda será significativa hasta las etapas posteriores.

Los impactos negativos que se identificaron fueron 14, de estos, 7 presentaron valores con un rango de 20-24 y fueron considerados como compatibles, estos son los referentes a Calidad del Aire, Calidad del suelo, Calidad de Agua Subterránea, Generación de ruido y Calidad sanitaria del ambiente. Además de estos, se presentaron 6 impactos con valores en un rango de 27-42 entrando en el rango de Moderados. Debido al tipo de actividades a realizar, los impactos que presentan una mayor calificación fueron los referentes a la Vegetación, Especies en la NOM-059, Modificación del hábitat y Microclima.

Además se presentan 4 impactos positivos, todos ellos con calificaciones Moderadas y son los referentes a los impactos socioeconómicos que conlleva en proyecto en esta etapa. Estos impactos están ligados a la contratación de personal para las actividades a realizar que para este caso pueden requerir un número considerable, principalmente debido al retiro de la vegetación.

5.4.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

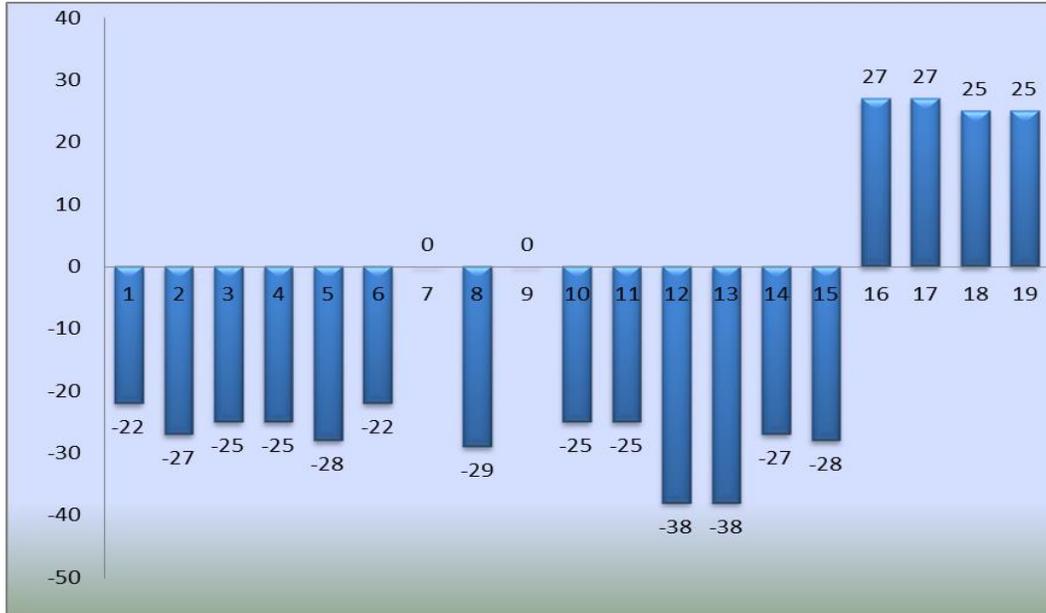
En la tabla 6 se presenta la valoración numérica de los impactos identificados en esta etapa.

Tabla 6. Valoración numérica, Etapa de Construcción.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	-1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	1	-22	Compatible
2	Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	-1	2	1	2	2	1	4	4	4	1	1	-27	Moderado
3	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	2	1	2	2	1	4	1	4	2	1	-25	Compatible
4	Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	2	1	2	2	1	4	1	4	2	1	-25	Compatible
5	Aumento en la intensidad de erosión temporal por las excavaciones así como el drenaje y otras instalaciones.	-1	2	2	2	2	1	2	1	4	2	4	-28	Moderado
6	Debido a fugas e infiltraciones el agua subterránea es propensa a contaminación por hidrocarburos	-1	1	1	2	2	1	4	1	4	2	1	-22	Compatible
7	Durante la operación el proyecto necesitara el abastecimiento de agua para su funcionamiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
8	La construcción generará emisiones sonoras.	-1	2	2	2	1	1	4	1	4	2	4	-29	Moderado
9	Afectaciones por el cambio de uso de suelo.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
10	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	-1	2	1	2	4	1	4	1	2	2	1	-25	Compatible
11	En el sitio se localizaron especies enlistadas en la NOM-059.	-1	2	1	2	4	1	4	1	2	2	1	-25	Compatible
12	Se creara una modificación del hábitat por la construcción del proyecto.	-1	4	2	2	4	1	4	1	4	2	4	-38	Moderado
13	Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.	-1	4	2	2	4	1	4	1	4	2	4	-38	Moderado
14	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantara una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	2	1	2	4	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
15	Se generaran residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	-1	2	2	2	1	1	4	4	4	1	1	-28	Moderado
16	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	1	2	2	2	2	1	4	1	2	4	1	27	Moderado
17	Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalaran letrinas portátiles para el uso de los empleados, así	1	2	2	2	2	1	4	1	2	4	1	27	Moderado

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
	como también para la recolección de residuos sólidos.													
18	Ganancias económicas por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	1	2	2	1	1	1	4	1	2	4	1	25	Compatible
19	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	2	2	1	1	1	4	1	2	4	1	25	Compatible

Compatibles =<25
 Moderados >25 <50
 Severo >50 <75
 Crítico >75



Gráfica 2. Valoración de los impactos generados durante la Construcción del Proyecto.

Durante la **Etapa de Construcción** se registraron 19 impactos, dentro de estos se presentan dos con valor nulo referente a la disponibilidad de agua y a la vegetación terrestre ya que solo existirá la remoción de la cubierta vegetal durante la preparación del sitio cuando se realice el cambio de uso del suelo del proyecto y como se mencionó anteriormente durante las primeras etapas la demanda de agua para la obra, será mínima, pues será hasta la etapa de operación que la demanda será significativa

En esta etapa identificaron 13 impactos negativos. Sin embargo dadas las actividades que se realizarán durante la construcción del proyecto algunos impactos sus valoraciones. De los 13 impactos negativos identificados 6 presentaron valores con un rango de 17-25 y fueron considerados como compatibles, estos son los referentes a Calidad del Aire, Calidad del suelo, Fauna, Especies en la NOM. Además de estos, se presentaron 7 impactos con valores en un rango de 27-38 entrando en el rango de Moderados. Debido al tipo de actividades a realizar, los impactos que presentan una mayor calificación fueron los referentes a las Hábitat Terrestre así como la Estructura del Paisaje.

En esta etapa se presentan 4 impactos positivos, estos de nueva cuenta son los referentes al efecto benéfico que tendrá el proyecto por el empleo de mano de obra en la zona, infraestructura y servicios que se requieran, así como sobre los patrones y calidad de vida de los pobladores de la zona entrando en la clasificación de moderados. Estos impactos se mantienen dada la cantidad de trabajadores que se requieren para las actividades planteadas y la consecuente derrama económica que esto genera.

5.4.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Durante esta etapa, los impactos disminuyen su valoración en la mayoría de los casos.

Tabla 7. Valoración numérica, Etapa de Operación y Mantenimiento.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	-1	1	2	2	1	1	4	1	4	1	1	-22	Compatible
2	Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	-1	1	2	2	1	1	4	1	4	1	1	-22	Compatible
3	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	1	2	2	1	1	4	1	1	1	1	-19	Compatible
4	Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	2	1	-21	Compatible
5	Aumento en la intensidad de erosión temporal por las excavaciones así como el drenaje y otras instalaciones.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
6	Debido a fugas e infiltraciones el agua subterránea es propensa a contaminación por hidrocarburos	-1	1	1	2	2	1	4	1	4	2	1	-22	Compatible
7	Durante la operación el proyecto necesitara el abastecimiento de agua para su funcionamiento	-1	2	2	2	4	1	4	1	4	1	4	-31	Moderado
8	La construcción generará emisiones sonoras.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
9	Afectaciones por el cambio de uso de suelo.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
10	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
11	En el sitio se localizaron especies enlistadas en la NOM-059.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
12	Se creara una modificación del hábitat por la construcción del proyecto.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
13	Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.	-1	1	2	1	4	1	4	1	4	2	4	-28	Moderado
14	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantara una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	1	1	2	4	1	4	1	4	2	4	-27	Moderado
15	Se generaran residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	1	4	-23	Compatible
16	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	1	1	1	1	1	1	4	1	2	4	1	20	Compatible
17	Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalaran letrinas portátiles para el uso de los empleados, así	1	1	1	1	1	1	4	1	2	4	1	20	Compatible

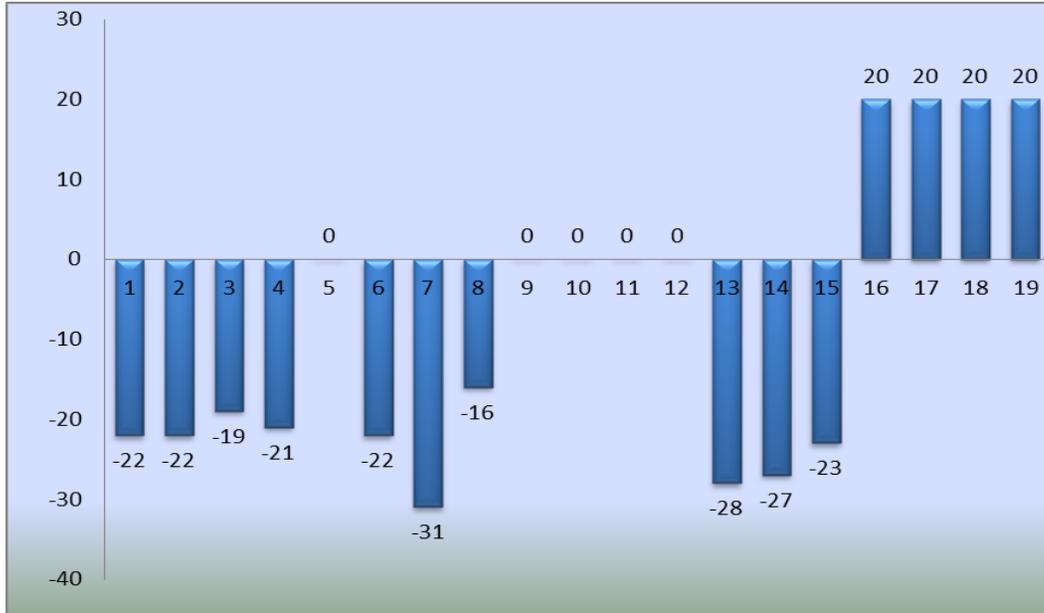
IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
	como también para la recolección de residuos sólidos.													
18	Ganancias económicas por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	1	1	1	1	1	1	4	1	2	4	1	20	Compatible
19	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	1	1	1	1	1	4	1	2	4	1	20	Compatible

 Compatibles =<25

 Moderados >25 <50

 Severo >50 <75

 Crítico >75



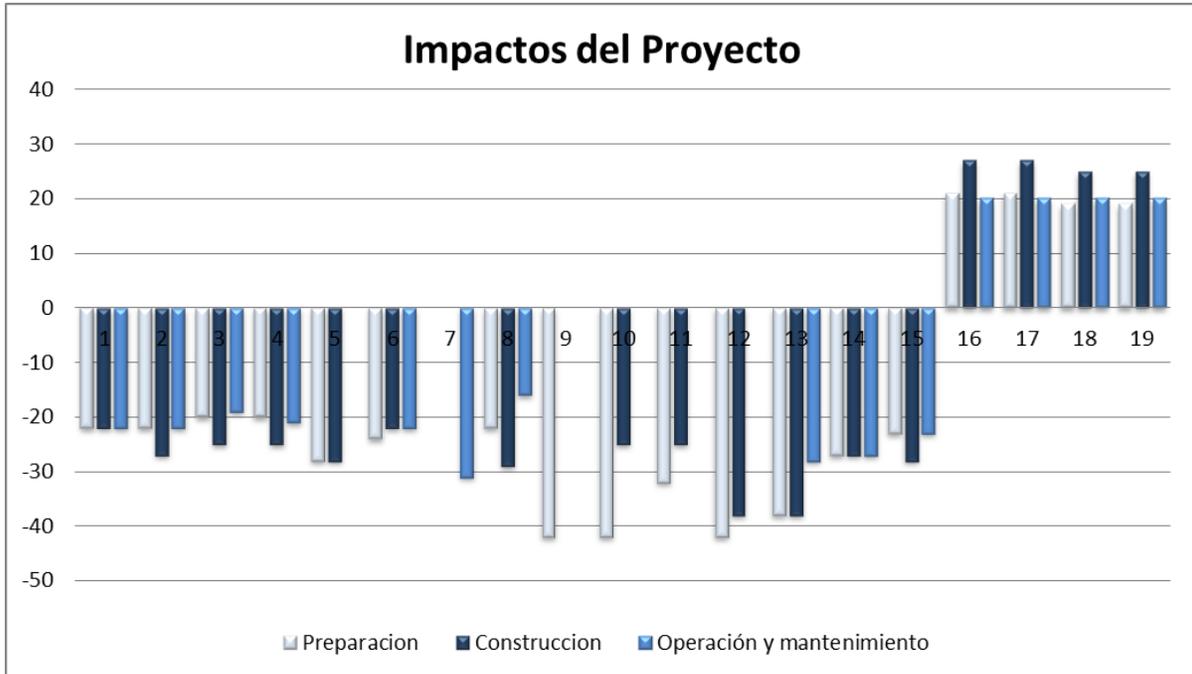
Gráfica 3. Valoración de los impactos generados durante la Operación y Mantenimiento del proyecto.

Durante la **Etapa de operación y mantenimiento** la mayor parte de los impactos negativos ocurrientes en la fase de preparación del sitio y construcción, disminuyen sus valoraciones como se presenta en la Tabla 7 y en la Grafica 3. Del total de 19 impactos identificados, 5 resultaron nulos, 10 negativos y 4 positivos. Los impactos nulos son los referentes a Estabilidad del Suelo así como los referentes a los aspectos Bióticos (Vegetación, Fauna, Especies en la NOM-059 y Hábitat Terrestre) ya que estos fueron impactados en las etapas anteriores, y las actividades de esta etapa nos les causan afectación. Respecto a los 9 impactos negativos 3 resultan con la clasificación de moderado teniendo una calificación en un rango de 27-31 y son los referentes a Disponibilidad de Agua, Estructura del paisaje y microclima.

Los impactos negativos identificados como compatibles aunque se presentan 5, disminuyen su valor respecto a las etapas anteriores. Estos hacen referencia a la Calidad del aire, calidad del suelo y la calidad del agua subterránea.

En cuanto a los impactos positivos de nueva cuenta se presentan los relacionados a aspectos socioeconómicos, aunque debido a la disminución en el número y carga de actividades en este caso serán menores pero permanentes.

En la siguiente gráfica y tabla, se presentan los valores numéricos obtenidos en todas las etapas del proyecto, en los cuales se aprecia los cambios que sufren dichas valoraciones en las etapas del proyecto.



Gráfica 4. Grafica de impactos en sus distintas etapas.

6 ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

En el presente capítulo se describen el conjunto de las medidas preventivas y mitigadoras que, tienen como finalidad la prevención y la mitigación de los impactos ambientales generados por el conjunto de las actividades del proyecto. Estas medidas deben ser aplicadas desde su etapa de diseño hasta su etapa de operación y mantenimiento. Estas medidas están en función de su naturaleza con respecto a las citadas etapas, de acuerdo a lo siguiente:

Las llamadas medidas **preventivas o protectoras**, se aplican para evitar, en la medida de lo posible, o minimizar los daños ocasionados por el proyecto, antes de que se lleguen a producir tales deterioros sobre el medio circundante.

Y las medidas **mitigadoras o correctoras**, son aquellas que se utilizan para reparar o reducir los daños que son inevitables que se generen por las acciones del proyecto, de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado.

Por otro lado, el conjunto de todas estas medidas redactadas en el presente título se deben de poner en práctica posteriormente, en todas las fases del proyecto, es decir: preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

6.1.1 PER (PRESIÓN, ESTADO Y RESPUESTA)

El esquema PER está basado en una lógica de causalidad: las actividades humanas ejercen presiones (P) sobre el ambiente modificando con ellos la calidad y cantidad de los recursos naturales (Estado); asimismo, la sociedad responde a estos cambios a través de políticas ambientales, económicas y sectoriales (Respuestas).

El esquema PER agrupa los indicadores en tres categorías cuya interacción proporciona información sobre el proceso causa-efecto que hay detrás de diversas problemáticas

Presión

Describen las presiones que ejercen las diferentes actividades humanas sobre el ambiente y los recursos naturales. Los indicadores de presión se clasifican a su vez en dos grupos:

- El primero considera las presiones directas sobre el ambiente, frecuentemente ocasionadas por las actividades humanas.

- El segundo toma en cuenta las actividades humanas en sí mismas, es decir, las condiciones de aquellas actividades productivas o de otro tipo que generan la problemática.

Estado

Se refieren a la calidad del ambiente y la cantidad y estado de los recursos naturales. Los indicadores de estado deben estar diseñados para dar información sobre la situación del ambiente y sus cambios a través del tiempo. Este tipo de indicadores se consideran también los efectos a la salud de la población y a los ecosistemas causados por el deterioro del ambiente.

Respuesta

Presentan los esfuerzos que realizan en la sociedad, instituciones o gobiernos, orientados a la reducción o mitigación de la degradación del ambiente.

Los indicadores así contruidos tratan de reflejar y medir las interrelacionar entre el desarrollo socioeconómico y los fenómenos ecológico-ambientales y construir un punto de referencia para la evaluación del bienestar y de la sustentabilidad.

6.2 DESARROLLO INMOBILIARIO PASEO COUNTRY

6.2.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 1. Medidas preventivas para el indicador "Calidad del aire".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
CALIDAD DEL AIRE			
Se generarán emisiones a la atmosfera tales como polvos y partículas por la entrada y salida de vehículo	Humedecer el material transportado y los caminos, cubrir los vehículos que transportan material con lonas.	PS - C - O Esta actividad será de mayor importancia en la segunda etapa del proyecto.	Se controlará la emisión de polvo, reduciendo el impacto hacia la calidad del aire en el área de trabajo y en la zona en general.
Se generarán emisiones a la atmosfera tales como gases de combustión	Uso de vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos y verificación vehicular reciente de acuerdo a la Norma correspondiente.	PS - C - O Esta actividad es de suma importancia en principalmente en las 2 primeras etapas del proyecto.	Se controlará la emisión de gases y partículas de combustión y vapores lo cual reducirá el impacto hacia la calidad del aire en el área de trabajo y en la zona en general.

Tabla 2. Medidas preventivas para el indicador "Calidad del suelo".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
CALIDAD DE SUELO			
Se consideran afectaciones por los lixiviados provenientes de residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	Los residuos sólidos serán almacenados temporalmente en contenedores ubicados en áreas estratégicas que faciliten su recolección y trasladados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados y contar con tapa y bolsas plásticas. Respecto a los residuos fisiológicos, para evitar el fecalismo al aire libre se instalarán sanitarios portátiles, el número (de sanitarios) estará en razón de 1 por cada 10 trabajadores. La recolecta y limpieza de los sanitarios para la disposición en sitios de tratamiento, estarán a cargo de una empresa establecida.	PS - C Esta medida aplica desde el inicio del desmonte en la zona de construcción. Respecto a los sanitarios portátiles, estos serán utilizados durante las etapas de preparación del sitio y su construcción.	Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos dispersos en el área.
Afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	No se almacenará temporalmente sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad en el área. En cuanto a los vehículos, se mantendrán en buen estado y con verificación periódicas de acuerdo a la Norma	PS - C - O Se solicitará la bitácora de mantenimiento de los vehículos o maquinaria utilizada a medida que avanza el proyecto.	Se evitará la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.

Tabla 3. Medidas preventivas para el indicador "Estabilidad del suelo".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
ESTABILIDAD DEL SUELO			
Aumento en la intensidad de erosión temporal por las excavaciones así como el drenaje y otras instalaciones.	El suelo removido durante el cambio de uso de suelo permanecerá en el predio y será reintegrado en las áreas verdes y de conservación del Proyecto. Se delimitará la superficie de trabajo para no afectar más de la autorizada.	PS - C Se deberá delimitar la zona de construcción sin afectar una mayor superficie de la autorizada.	Minimiza los cambios en la continuidad de la superficie del terreno manteniendo la estabilidad del suelo.

Tabla 4. Medidas preventivas para el indicador "Calidad de Agua Subterránea".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA			
Debido a la infiltración, el manto es vulnerable a contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y residuos sólidos o fisiológicos.	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalarán sanitarios portátiles su manejo y disposición final será responsabilidad de la empresa prestadora de este servicio.</p> <p>En la etapa de operación el proyecto contará con biodigestores y plantas de Tratamiento de Aguas residuales según el uso y la capacidad de cada lote.</p> <p>No se almacenarán en el área del proyecto grandes cantidades de sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad.</p> <p>Para evitar derrames accidentales en el sitio, no se realizarán mantenimientos a equipos, maquinaria o vehículos automotores, así como carga de combustible.</p>	<p>PS - C - O</p> <p>Los sanitarios portátiles deberán estar desde la inicio de la obra hasta su finalización. El número de letrinas dependerá del número de trabajadores a razón de 1 letrina por cada 10 trabajadores.</p>	Se evitará la contaminación de agua subterránea.

Tabla 5. Medidas preventivas para el indicador "Generación de Ruido".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
GENERACIÓN DE RUIDO			
La construcción generará emisiones sonoras.	<p>A todos los vehículos, equipos o maquinaria pesada que se pretenda utilizar durante el desarrollo de la obra, se les deberá practicar los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios antes de su traslado y operación en el sitio seleccionado para el desarrollo de la obra.</p> <p>Para evitar problemas a la salud, todo el personal en obra será dotado del equipo de seguridad necesario, incluyendo tapones de goma para los oídos.</p>	<p>PS - C</p> <p>Se solicitarán las bitácoras o comprobantes de mantenimiento con el fin de verificar el buen estado de la maquinaria que se utilice.</p>	Se controlará los niveles de ruido generados que pueden causar daños o problemas auditivos en el personal empleado.

Tabla 6. Medidas preventivas para el indicador "Vegetación Terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
VEGETACIÓN TERRESTRE			
Afectaciones por el cambio de uso de suelo.	<p>No se desmontará ningún área fuera de las establecidas para el proyecto.</p> <p>Estará estrictamente prohibida las actividades siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extracción de especies del sitio, o partes de las mismas, para uso comercial, como mascota o alimento. - Extracción de la vegetación nativa del sitio, o partes de las mismas, para su aprovechamiento, venta o cualquier otro tipo de explotación. <p>No se deberán ocupar o afectar superficies adicionales a las requeridas por el diseño evaluado en este documento.</p> <p>Se deberá tener cuidado de no afectar las raíces de plantas que no queden inmersas en el área de afectación.</p> <p>Se recomienda trozar y compostear la vegetación que será desmontada para reintegrarla al suelo en otras áreas o simplemente trozarlas para disponerlo en un sitio de disposición final.</p> <p>Se anexa al presente el Programa de Reubicación de Flora que se propone aplicar previo y durante la construcción.</p>	<p>PS</p> <p>Previo al inicio de obra se deberá delimitar el área de conservación para evitar afectar una mayor superficie a la autorizada.</p>	Se respetará a la flora silvestre.

Tabla 9. Medidas preventivas para el indicador "Fauna Terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
FAUNA TERRESTRE			
Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	Queda estrictamente prohibido cazar, capturar, lesionar, vender, regalar, matar o espantar a las especies de fauna silvestre que se avisten o localicen en el área seleccionada para realizar el proyecto.	<p>PS-C</p> <p>Previo a la obra se deberá reubicar la fauna que se encuentre en el sitio y que así lo requiera.</p>	Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre

Tabla 11. Medidas preventivas para el indicador "Especies en la NOM-059".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
ESPECIES EN LA NOM-059			
En el sitio se registraron especies enlistadas en la NOM-059.	Se llevará a cabo un Programa de reubicación de las especies que así lo requieran dándole prioridad a las especies enlistadas en dicha Norma.	PS – C El Programa de reubicación se deberá llevar a cabo previo a los trabajos de desmonte en el sitio.	Se minimiza la posibilidad de afectación a la flora y fauna silvestre en el sitio.

Tabla 12. Medidas preventivas para el indicador "Hábitat terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
HÁBITAT TERRESTRE			
Se creará una modificación del hábitat.	Ocupar únicamente la superficie establecida para el proyecto. El proyecto plantea la implementación de un Área de Conservación igual al 3.7% del área total del predio.	PS - C - O El hábitat se modificara durante la etapa preliminar y se mantendrá modificado durante la construcción y operación del proyecto.	Garantizar que la afectación del hábitat no ocurra en una superficie mayor a la ambientalmente compatible y autorizada.

Tabla.14. Medidas preventivas para el indicador "Estructura del paisaje".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
ESTRUCTURA DEL PAISAJE			
Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona	Ocupar únicamente la superficie establecida para el proyecto. No utilizar más área de la autorizada. El proyecto plantea la implementación de un Área de Conservación igual al 3.7% del área total del predio.	PS - C - O Previo al inicio de la obra se deberá delimitar, la zona de conservación.	El predio se encuentra dentro de una zona con portuaria, por lo que los cambios en la estructura del paisaje se adaptan a lo establecido para la zona.

Tabla 15. Medidas preventivas para el indicador "Microclima".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
MICROCLIMA			
Se afectará al microclima de la	Ocupar únicamente las áreas indicadas en el proyecto.	PS - C - O Se afectará el	Las variaciones de microclima serán

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
zona ya que se implantara una nueva característica inexistente anteriormente en la zona.		microclima después del desmonte y despalme de la zona.	puntuales al área que ocupe la infraestructura.

Tabla 16. Medidas preventivas para el indicador "Calidad Sanitaria del Ambiente".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE			
Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	Se fomentará la separación de residuos según su naturaleza en orgánicos e inorgánicos. Colocar contenedores con bolsas plásticas, rotulados y con tapa en lugares accesibles y estratégicos para evitar la dispersión de residuos sólidos. Para evitar la generación de malos olores y la proliferación de fauna feral y/o plagas, los contenedores deberán contar con tapa y bolsas plásticas.	PS - C - O Esta medida será tomada en cuenta en todo momento desde la etapa de Preparación del Sitio y durante la construcción y Operación.	Se evitará el deterioro de la calidad sanitaria del ambiente. Se evitara la proliferación de insectos u otros organismos que pudieran afectar la salud. Se mantendrá el área del proyecto libre de residuos sólidos urbanos

Tabla 17. Medidas preventivas para el indicador "Empleo y Mano de Obra".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
EMPLEO Y MANO DE OBRA			
Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	Se procurará que parte de los empleados provengan de las comunidades vecinas.	PS - C - O Previo al inicio del proyecto se debe contratar el personal.	Generar un beneficio directo a la economía de la zona.

Tabla 18. Medidas preventivas para el indicador "Patrones de Vida".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
PATRONES DE VIDA			
Afectaciones mínimas sobre el medio y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores del	Contratación de personal de las comunidades circunvecinas para la construcción, mantenimientos y vigilancia del proyecto conllevan ganancias económicas puntuales.	PS - C - O El proyecto dará empleos a gente de la zona y comunidades aledañas, con los	Los beneficios económicos y sociales modificaran positivamente los estilos de vida de los pobladores de manera

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
complejo		respectivos beneficios en sus patrones de vida.	temporal en la etapa de construcción y de manera menos significativa pero continua durante la etapa de operación y mantenimiento.

PS: Preparación del Sitio. C: Construcción. O: Operación

6.2.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las medidas de mitigación o compensación se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 19. Medidas de mitigación para el indicador "Calidad del aire".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD DEL AIRE			
La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	Humedecer periódicamente el área de trabajo y colocar lonas en los vehículos que transporten material hacia y desde la obra.	PS - C - O Esta actividad es de suma importancia en principalmente en las primeras 2 etapas del proyecto.	Se controlará la dispersión de polvo durante la etapa de preparación del sitio y construcción lo cual ayudara a mantener la calidad del aire en el área de trabajo.

Tabla 5. Medidas de mitigación para el indicador "Calidad del suelo".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD DE SUELO			
Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	En la etapa de preparación del sitio y construcción no se llevarán a cabo reparaciones o mantenimientos de maquinaria o vehículos en sitios del proyecto. En caso de ser estrictamente indispensable, se deberá utilizar tapetes plásticos sobre el piso en el cual se va a trabajar para contener los posibles derrames accidentales. Si el derrame o fuga ya ocurrió como primera opción se procede a retirar la capa de suelo y almacenarla en	PS - C - O Se solicitará la bitácora de mantenimiento de los vehículos o maquinaria utilizada a medida que avanza el proyecto.	Se evitara lo máximo posible la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
	<p>contenedores plásticos con tapa, dicho material será puesto a disposición de una empresa certificada para el manejo del residuo.</p> <p>Como segunda opción se propone la biorremediación del sitio de igual manera a través de una empresa especializada en el ramo.</p>		

Tabla 21. Medidas de mitigación para el indicador "Disponibilidad de Agua".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
DISPONIBILIDAD DE AGUA			
<p>Durante la operación el proyecto necesitará el abastecimiento de agua para su funcionamiento.</p>	<p>Es importante mencionar que se plantea la utilización de sistemas ahorradores de agua en las instalaciones del proyecto a fin de evitar un consumo excesivo del recurso.</p>	<p>C-O</p> <p>La utilización de sistemas ahorradores de agua permitirá su ahorro en las etapa de operación</p>	<p>Minimización en las afectaciones en los volúmenes de agua en la zona.</p>

Tabla 22. Medidas de mitigación para el indicador "Generación de Ruido".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
GENERACIÓN DE RUIDO			
<p>La construcción generará emisiones sonoras.</p>	<p>El responsable de la implementación de la obra deberá proporcionar equipo de protección auditivo, nuevo y adecuado a todo el personal involucrado en el proyecto.</p>	<p>PS-C</p> <p>Se le brindará el equipo adecuado a los trabajadores en el sitio del proyecto.</p>	<p>Se controlará los niveles de ruido generados que pueden causar daños o problemas auditivos en el personal empleado.</p>

Tabla 23. Medidas de mitigación para el indicador "Vegetación Terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
VEGETACIÓN TERRESTRE			
<p>Afectaciones por el cambio de uso de suelo.</p>	<p>El proyecto plantea la implementación de un Área de Conservación igual al 3.7% del área total del predio para preservar el paisaje natural.</p> <p>Se llevará a cabo un Programa de</p>	<p>PS</p> <p>El Programa de reubicación se deberá llevar a cabo previo a los trabajos</p>	<p>Se respetará a la flora silvestre.</p>

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
	reubicación de las especies que así lo requieran (se anexa dicho documento). Se plantea el establecimiento de áreas verdes en donde se empleen las especies rescatadas.	de desmante en el sitio.	

Tabla 24. Medidas de mitigación para el indicador "Fauna Terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
FAUNA TERRESTRE			
Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	Se llevará a cabo un Programa de reubicación de las especies	PS El Programa de reubicación deberá llevar a cabo previo a los trabajos de desmante en el sitio.	Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre.

Tabla 6. Medidas de mitigación para el indicador "Especies en la NOM 059".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
ESPECIES EN LA NOM 059			
Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	Se llevará a cabo un Programa de reubicación de las especies	PS El Programa de reubicación deberá llevar a cabo previo a los trabajos de desmante en el sitio.	Garantizar que la afectación del hábitat no ocurra en una superficie mayor a la programada.

Tabla 7. Medidas de mitigación para el indicador "Hábitat terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
HABITAT TERRESTRE			
Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto	El proyecto contempla la implementación de un área de conservación igual al 3.7% de la superficie total del predio y las especies a usar en las áreas jardinadas serán las rescatadas durante las dos	PS Se deberá delimitar el área de conservación previo al inicio de los trabajos en el sitio, para evitar su afectación.	La modificación del hábitat se realizará de una manera controlada.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
	primeras etapas del proyecto disminuyendo así la modificación del hábitat en la zona.		

Tabla 8. Medidas de mitigación para el indicador "Calidad Sanitaria del Ambiente".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE			
Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	<p>Los residuos no pasarán más de una semana en su sitio de acopio temporal, se debe agilizar su recolección y traslado final, la acumulación temporal de estos residuos debe hacerse en sitios estratégicos donde no intervengan con las demás actividades del proyecto.</p> <p>Los desechos generados deberán ser trasladados al sitio de disposición final que sea indicado por las autoridades.</p>	<p>PS - C - O</p> <p>Estas medidas se deberán llevar a cabo durante todas las etapas del proyecto.</p>	<p>Se evitará la contaminación del suelo y manto freático por infiltración de lixiviados de estos residuos.</p> <p>Se evitará la proliferación de insectos u otros organismos que pudieran afectar la salud. Se propone un Programa de Manejo de Residuos Sólidos como medida de mitigación (se anexa documento) Se mantendrá el área del proyecto libre de residuos sólidos urbanos y/o residuos peligrosos en su caso.</p>

Tabla 9. Medidas de mitigación para el indicador "Infraestructura y Servicios".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS			
Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte	Al ser una actividad positiva no se requiere de medida de mitigación, sin embargo se considera procurar que los prestadores de servicios provengan de las comunidades circunvecinas.	<p>PS - C - O:</p> <p>Las contrataciones de servicios deberán provenir de las comunidades aledañas.</p>	Las ganancias económicas se generarán en las comunidades aledañas.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
de residuos fisiológicos, ya que se instalaran letrinas portátiles para el uso de los empleados, así como también para la recolección de residuos sólidos.			

Tabla 10. Medidas de mitigación para el indicador "Calidad de vida".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
CALIDAD DE VIDA			
Se generarán ganancias económicas por los empleos temporales.	Al ser una actividad positiva no se requiere de medida de mitigación, sin embargo se considera procurar que los prestadores de servicios provengan de las comunidades circunvecinas.	PS - C - O: Las contrataciones de servicios deberán provenir de las comunidades aledañas.	La entrada económica del proyecto generara empleos temporales que beneficiaran a la gente de la localidad y comunidades circunvecinas.

6.3 IMPACTOS RESIDUALES

No se espera que se generen impactos residuales considerados como graves en el área del proyecto, ya que en todo momento en las etapas del proyecto se considera salvaguardar la integridad del ambiente.

Los impactos residuales que se identifican corresponden a una carga adicional de los residuos sólidos municipales y a un incremento del tráfico vehicular en la zona. Debe tomarse en cuenta que este aumento será gradual toda vez que el proyecto contempla la venta de los lotes para la construcción de viviendas así como infraestructura de tipo educativo, de salud y de servicios, por lo que los impactos realmente se irán presentando conforme se vaya ocupando el desarrollo.



7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 DESARROLLO INMOBILIARIO PASEO COUNTRY

7.1.1 ESCENARIO ACTUAL

Para la elaboración del presente documento se realizaron visitas al predio y en las inmediaciones del mismo para la verificación de las especies de flora y fauna presentes. Durante los recorridos se observó que el sitio se encuentra dentro de la denominada Área Urbanizable, esto de acuerdo al uso de suelo actual en base a lo establecido en el PDUMM (Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Mérida) vigente.

En cuanto a la vegetación terrestre, el sitio cuenta con vegetación de selva baja caducifolia y acahual en diferentes etapas de sucesión. Aunque en el predio y sus colindancias se registró con mayor frecuencia la presencia de individuos de arbustos y árboles, así como algunas especies de epifitas y cactáceas, se registraron 3 especies vegetales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, El predio se encuentra en una zona que históricamente presentó una vegetación de selva baja caducifolia, sin embargo debido al crecimiento urbano que se ha presentado principalmente al Norte de la ciudad de Mérida, esta vegetación se ha visto afectada, quedando islas o fragmentos aislados ubicados alrededor de los desarrollos ubicados en la zona.

De manera general los registros de fauna consistieron de mamíferos medianos y pequeños, aves, anfibios y reptiles. Como se mencionó en el capítulo 4 del presente documento, el grupo más representativo fueron las aves, seguido de los anfibios y reptiles y finalmente los mamíferos. El arreglo de estos registros posiblemente se debe a las condiciones de la vegetación, aparentemente las aves debido a su facilidad de desplazamiento pueden ocupar el sitio como zona de paso o para realizar actividades como alimentación y anidación. En cuanto a los mamíferos los registros obtenidos ponen de manifiesto su presencia y tránsito en la zona. Sin embargo, debido al crecimiento de la zona urbana que ha llegado a la zona, incluyendo tanto construcciones de fraccionamientos, casas habitación y la presencia de instituciones de educación el predio puede ser catalogado como un sitio perturbado.



Fotografía 1. Vista general de la vegetación presente en la zona del proyecto (Fotografía aérea tomada con un Dron DJI III Profesional).

7.1.2 ESCENARIO FUTURO

El presente proyecto pretende dar un uso compatible al establecido por la regulación ambiental competente. Las etapas de Preparación del Sitio y construcción son las más impactantes dado el tipo de actividades y personal involucrado. A continuación se plantean 3 escenarios futuros con diferentes condiciones:

7.1.2.1 SIN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El estado actual nos muestra un escenario ambiental con un sistema fragmentado esto principalmente se debe al crecimiento urbano que se presenta y al avance del mismo hacia zonas que anteriormente no se hallaban ocupadas. Esta situación se debe al desarrollo de infraestructura de residencias y centros educativos como universidades. La vegetación terrestre que se presenta en el predio puede definirse vegetación de selva baja caducifolia, predio se trata de una población joven que fue objeto de perturbación en fechas recientes y que presenta condiciones que la catalogan como perturbada (como se describe en el capítulo 4), además de que presenta efectos de aislamiento al que se ve sometida por el crecimiento y desarrollo en la zona.



El escenario ambiental sin la ejecución del proyecto nos muestra una zona con una continua distribución de selva baja que va empezando a sufrir las presiones de crecimiento urbano. La vegetación se mantiene en su mayoría, y solo se vería afectada en áreas puntuales dado que hay zonas que se utilizan como basureros clandestinos y en el caso de que fenómenos meteorológicos extremos como en el caso de los huracanes cuyo radio de afectación pueden abarcar el predio.

7.1.2.2 CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO SIN APLICAR LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS.

El escenario hipotético con la ejecución del proyecto sin implementar las medidas de mitigación propuestas en el capítulo 6, es el siguiente: Los impactos que se presentan son mucho más significativos para el sitio; el uso de maquinaria en mal estado incrementaría considerablemente la contaminación en factores como el aire, el suelo y el agua. Además, en caso de no llevar a cabo las medidas relacionadas con la generación de ruido por el mal estado de la maquinaria, se podrían ocasionar problemas auditivos en el personal que labora en el proyecto.

En caso de no suministrar elementos apropiados para que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas durante las etapas de preparación del sitio y de construcción se esperaría que ocurra contaminación directa al suelo. Al no delimitar las áreas de trabajo, los impactos en la vegetación pueden tornarse significativos, al realizar actividades en un área mayor a la necesaria, además, los impactos en la estabilidad del suelo pueden tornarse significativos al realizar mayores excavaciones que las necesarias para la edificación del proyecto, además si el suelo removido es retirado del sitio del proyecto, se causaría un mayor impacto. Como conclusión, al llevar a cabo la ejecución del proyecto sin las necesarias medidas de mitigación el Sistema Ambiental será impactado considerablemente, incrementándose significativamente las posibilidades de contaminación puntalmente el sitio del proyecto.

Para tener una mejor perspectiva del incremento en los niveles de los impactos que generaría el proyecto, se realizó una matriz general que incluye dichos impactos contemplando las 3 etapas del proyecto con sus actividades programadas, pero sin llevar a cabo ninguna medida de mitigación y/o prevención. Tomando en cuenta que según la evaluación del Capítulo 5 de este documento, la etapa del proyecto con impactos más severos son las de Preparación del Sitio y Construcción y realizando una comparación entre estas etapas (tabla 5 y 6) y la tabla 1 se puede observar que la mayoría de los indicadores aumentan sus valores y con esto alcanzan el nivel de moderados.



Tabla 1: Valoración numérica. Impactos generados por el proyecto sin medidas de Mitigación.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	-1	4	2	1	1	1	4	4	2	1	1	-31	Moderado
2	Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	-1	4	1	2	2	1	4	4	4	2	1	-34	Moderado
3	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	4	2	2	2	1	4	4	4	2	1	-36	Moderado
4	Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	4	2	2	4	1	4	4	4	2	1	-38	Moderado
5	Aumento en la intensidad de erosión temporal por las excavaciones así como el drenaje y otras instalaciones.	-1	1	1	2	4	1	4	1	4	4	4	-29	Moderado
6	Debido a fugas e infiltraciones el agua subterránea es propensa a contaminación por hidrocarburos	-1	2	2	2	2	1	4	4	4	2	1	-30	Moderado
7	Durante la operación el proyecto necesitara el abastecimiento de agua para su funcionamiento	-1	2	2	2	1	1	4	1	4	1	1	-25	Compatible
8	La construcción generará emisiones sonoras.	-1	2	2	2	1	1	4	1	2	1	1	-23	Compatible
9	Afectaciones por el cambio de uso de suelo.	-1	4	4	2	4	1	4	4	4	2	1	-42	Moderado
10	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	-1	4	4	2	4	1	4	4	4	2	1	-42	Moderado
11	En el sitio se localizaron especies enlistadas en la NOM-059.	-1	4	4	2	4	1	4	4	4	2	1	-42	Moderado
12	Se creara una modificación del hábitat por la construcción del proyecto.	-1	4	4	2	4	1	4	4	4	2	4	-45	Moderado
13	Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.	-1	2	1	2	4	1	4	1	4	4	1	-29	Moderado
14	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantara una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	2	1	2	4	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
15	Se generaran residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	-1	2	1	2	2	1	4	4	4	2	1	-28	Moderado
16	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	-1	2	2	2	1	2	4	4	4	2	1	-30	Moderado
17	Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalaran letrinas portátiles para el uso de los empleados, así como también para la recolección de residuos sólidos.	1	2	2	2	1	1	4	1	4	4	1	28	Compatible



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO "DESARROLLO INMOBILIARIO PASEO COUNTRY"

18	Ganancias económicas por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	1	1	1	1	1	0	4	1	1	1	2	16	Compatible
19	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	2	2	2	1	1	4	1	4	4	1	28	Compatible

Compatibles =<25
 Moderados >25 <50
 Severo >50 <75
 Crítico >75



7.1.2.3 CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO APLICANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS.

La prevención de impactos juega un papel muy importante en la ejecución de un proyecto. Si las medidas de mitigación se aplican correctamente, el panorama cambia satisfactoriamente esperando resultados favorables.

En cuanto la calidad de aire todos los vehículos automotores así como la maquinaria presentarían una bitácora de mantenimientos actualizada. Llevando a cabo este control, las emisiones a la atmósfera estarían dentro de los rangos aceptables, humedeciendo los focos de trabajo y las vías de acceso, el levantamiento de polvos es reducido considerablemente, verificando que no se utilicen superficies mayores a la establecida se disminuye al máximo las afectaciones por el uso de suelo,

Aunado a lo anterior, con la ejecución del proyecto se generan fuentes de empleo temporales en donde la prioridad son los habitantes de las comunidades circunvecinas.

Debido al funcionamiento del desarrollo se generan residuos urbanos. Cuando estos residuos son recogidos periódicamente por un prestador de servicios de recolección y transporte de residuos sólidos y son dispuestos en el sitio de disposición final autorizado, se evita la acumulación inapropiada e insalubre en sitios no autorizados, se preserva la calidad del agua subterránea debido a que se evita la filtración de lixiviados.

De manera general y tomando en cuenta los resultados de las matrices de evaluación realizadas en el Capítulo 5 de este documento, realizando el proyecto con las correspondientes medidas de prevención y mitigación, los impactos más fuertes ocurrirán durante las etapas de preparación del sitio y construcción, sin embargo, los niveles de dichos impactos se ubican dentro del rango de moderados en el peor de los casos, mientras que para las etapas de operación del proyecto la mayoría de los impactos obtienen calificaciones dentro del rango de Compatibles.



7.2 CONCLUSIONES

Una vez realizados los estudios de campos pertinentes y la vinculación del proyecto con las leyes y normas aplicables, se concluye lo siguiente: el predio se localiza dentro de La UGA correspondiente al Sistema Ambiental denominado: **UGA MER 04-SEL_AP2** del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán, en acuerdo con la reglamentación ambiental vigente el proyecto se considera compatible con dicha reglamentación.

Como resultado del análisis del proyecto y su valoración ambiental, se obtuvo que los impactos negativos más fuertes ocurrirán durante las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción, siendo estos en su mayoría moderados, dado el tipo de actividades que se realizarán durante las mismas. Sin embargo, una vez finalizada la etapa de construcción, y continuar con la operación, algunos factores impactados (como la fauna y estructura del paisaje) ya no se afectarán de manera considerable.

El presente proyecto influirá al desarrollo de la zona además de generar diversas actividades que requerirán empleos temporales y permanentes. Considerando que el proyecto generará impactos positivos sobre la economía y mejorará las condiciones de vida de la localidad y el hecho de que los impactos negativos generados son en su mayoría temporales y en gran medida reversibles, la ejecución del proyecto se considera viable si, y solo si, se toman las medidas precautorias y se llevan a cabo eficientemente las medidas de mitigación.



8 METODOLOGÍAS

8.1 CAPITULO III

8.1.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018.

Se vinculó el proyecto con la estructura del plan y las estrategias 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3 y 4.4.4.

8.1.2 PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (PROMARNAT) 2013-2018

Se vinculó el proyecto con los artículos 25° y 26°.

8.1.3 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2012-2018

Se vinculó el proyecto con el eje IV del plan.

8.1.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)

Se vinculó el presente proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETCY). Una vez identificada la UGA en la que se encuentra el proyecto y constatar su viabilidad, se procedió a realizar la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica correspondientes.

8.1.5 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY)

Se vinculó el presente proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY). La aplicación y los lineamientos actuales del ordenamiento ecológico como instrumento de planeación se encuentran establecidos en la LGEEPA (Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente) y en su reglamento.

El objetivo del POETY es regular e inducir el uso racional del suelo y del desarrollo de las actividades productivas para lograr la protección de medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento de los recursos naturales.

Una vez identificada la UGA en la que se encuentra el proyecto y constatar su viabilidad, se procedió a realizar la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica correspondientes.

8.1.6 PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE MÉRIDA

Se vinculó el proyecto con lo establecido en dicho Programa, en cuanto a la ubicación del sitio así como a los usos del suelo establecidos.

8.1.7 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

En cuanto a la normatividad ambiental, el proyecto de acuerdo a sus características, ubicación y alcances, se vinculó con la LGEEPA en lo referente a los: Art. 28, Art. 29, Art. 30, Art. 35 BIS 1, Art. 79, Art. 98, Art. 110, Art. 117, Art. 136 y Art. 155.

8.1.8 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

En cuanto al Reglamento se realizó la vinculación del proyecto con lo establecido en el artículo 5.

8.1.9 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA

En cuanto al Reglamento se realizó la vinculación del proyecto con lo establecido en el artículo 13.

8.1.10 REGLAMENTO PARA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO

En cuanto al Reglamento se realizó la vinculación del proyecto con lo establecido en el artículo 32.

8.1.11 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

En cuanto al Reglamento se realizó la vinculación del proyecto con lo establecido en los artículos 18 y 19.

8.1.12 LEY DE AGUAS NACIONALES

El proyecto fue vinculado con el Art 86 BIS 2, de la Ley de Aguas Nacionales.

8.1.13 REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

El proyecto fue vinculado con lo establecido en los artículos 134 y 151 del Reglamento.

8.1.14 LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

El proyecto fue vinculado con lo establecido en los artículos 78 y 81 de la Ley.

8.1.15 REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

El proyecto fue vinculado con lo establecido en los artículos 93, 106, 109 y 151.

8.1.16 REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

El proyecto fue vinculado con lo establecido en los artículos 13, 108, 109 y 138 del Reglamento.

8.1.17 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Se realizó también la vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas que se enlistan a continuación:

NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-041-SEMARNAT-1999, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diesel o mezclas que incluyen diesel como combustible.

NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

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.

NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores y su método de medición.

NOM-001-STPS-1999. Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene.

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. D.O.F. 31-V-99 (aclaración D.O.F. 16-VII-1999).

NOM-006-STPS-2000, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones y procedimientos de seguridad D.O.F. 9-III-2001.

NOM-011-STPS-2001. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.



NOM-030-STPS-2006, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Organización y funciones
D.O.F. 29-IX-2006.

8.2 CAPITULO IV

8.2.1 VEGETACIÓN TERRESTRE

De manera inicial se recorrió el sitio siguiendo la poligonal e internándose en los caminos y brechas halladas para reconocer el sitio. Previo a esta actividad se analizaron fotografías satelitales de la red para tener una idea anticipada del estado de la vegetación y sobre la cercanía de asentamientos humanos al sitio para analizar su posible influencia. Posteriormente se realizaron las siguientes actividades:

- Se realizaron 5 transectos de 10 x 300, 1 de 10 x 53 y 1 de 10 x 30 metros distribuidos de manera sistemática para abarcar toda el área posible del sitio del proyecto y así que la muestra fuera representativa. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de cada uno de los sitios de muestreo, los cuales pueden apreciarse en la imagen satelital subsecuente. En los cuales se tomaron los siguientes datos:
- Puntos georeferenciados de su posición con un Garmin Etrex para posterior elaboración de mapa señalando los puntos de inicio de los transectos.
- Para realizar los análisis de frecuencia y dominancia se contaron todas las especies de talla arbórea y arbustiva que cayeron dentro los transectos. Mismos datos que sirvieron para la elaboración del listado florístico.
- Se registró la altura y diámetro de los individuos que presentaron un DAP superior a los 5 cm.

La superficie total muestreada es de 15,830 m², lo que representa el 5.83% de la totalidad de la superficie con vegetación del predio. Esta superficie se considera representativa.

La estructura vertical de la vegetación se calculó con la distribución de las abundancias agrupando a los individuos en diferentes grupos de alturas. La estructura horizontal se estimó de manera similar tomando en cuenta el DAP de los individuos medidos, además se estimaron los siguientes parámetros:

$$\text{Densidad relativa (A)} = \frac{\text{Número de individuos de cada especie}}{\text{Total de individuos}} \times 100$$



$$\text{Frecuencia relativa (Fr)} = \frac{\text{Frecuencia de la especie } x}{\text{Sumatoria de las frecuencias de las especies}} \times 100$$

$$\text{Dominancia relativa (Dr)} = \frac{\text{Área basal de cada especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

Las formulas anteriores se utilizaron para calcular el índice de valor de importancia de Curtis.

Índice de valor de importancia (I.V.I)

El I.V.I, es un parámetro que revela la importancia ecológica relativa de cada especie, interpreta a las especies que están mejor adaptadas, ya sea porque son dominantes, muy abundantes o están mejor distribuidas. El máximo valor del I.V.I. es de 300. (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

$$\text{IVI} = \text{Ar} + \text{Fr} + \text{Dr}$$

Dónde:

IVI = Índice de valor de importancia

Ar = Abundancia relativa

Fr = Frecuencia relativa de la especie *i*

Dr = Dominancia relativa de la especie *i*

Índice de valor de importancia familiar

$$\text{IVIF} = \text{ArF} + \text{DrF} + \text{DivrF}$$

Dónde:

IVIF = Índice de valor de importancia familia

ArF = Abundancia relativa familiar

DrF = Dominancia relativa familiar

DivrF = Diversidad relativa por familia

$$\text{DivF Rel} = \left(\frac{N^{\circ} \text{ sp}}{\sum \text{sp}} \right) \times 100$$

Dónde:



DivrF Rel = Diversidad relativa por familia

Nºsp = Número de especies por familia

Σsp = Sumatoria total de especies.

Posteriormente de cálculo el Índice de Diversidad de **Shannon - Weaver**

En los ecosistemas naturales este índice varía entre "0 y 5". Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y los arrecifes de coral. Si $H' = 0$, solamente cuando hay una sola especie en la muestra y H' es máxima cuando las especies están representadas por el mismo número de individuos. El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superar este valor.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Dónde:

S = número de especies (riqueza de especies)

p_i = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia de la especie i), n_i/N

n_i = número de individuos de la especie i

N = número de todos los individuos de todas las especies.

8.2.2 FAUNA TERRESTRE

Se estableció como objetivo extraer datos para poder conocer a manera de inventario, la composición de las especies de fauna silvestre que ocupa el predio en cualquier modalidad (sitio de anidamiento, áreas de madrigueras, de paso, letrinas, etc.).

Transectos

Se empleo la técnica de detección en silencio siguiendo **transectos lineales** continuos por día (sumatoria de recorridos durante la mañana y noche) con una extensión promedio de 21,500 metros lineales de acuerdo al programa Garmin Base Camp (total); dicha metodología se emplea principalmente en aves y mamíferos, en este caso de igual manera nos adecuamos para el registro de especies de anfibios y reptiles.



- **Anfibios y reptiles**

Anfibios y reptiles son un grupo realmente difícil de trabajar, su biología les ha concedido perfectos sistemas de mimetismo que dificultan el hecho de avistarlos y capturarlos. La metodología que se utilizó fue la revisión de microecosistemas tanto en estratos arbóreos como al ras del suelo durante el recorrido de los transectos lineares.

Cuando se localizaban sitios que por sus condiciones físicas fueran susceptibles de albergar especímenes pertenecientes a cualquiera de estos dos grupos. Posteriormente se realizaba una revisión de los sitios, para esto se utilizaron un gancho y bastón herpetológico así como ligas para inmovilizar iguánidos pequeños.

- **Aves**

Para obtener un inventario de la avifauna se realizaron muestreos tanto por métodos directos (avistamientos y redes de niebla) como por indirectos (registros por canto). En los métodos directos, para una mayor certeza en la identificación de especies avistadas se utilizaron binoculares y guías de campo, es importante señalar que se cuenta con la bibliografía adecuada como guías de campo (ver bibliografía) e inclusive aplicaciones para teléfonos móviles (National Geographic, Birds), las cuales hacen referencia a las especies de la región.

En cuanto a los métodos indirectos para corroborar la identidad de las especies que emitían cantos, que no se lograron identificar *in situ*, se procedía a grabar los cantos y corroborados mediante la base de datos de Xeno-canto (<http://www.xeno-canto.org/>).

- **Mamíferos**

El rastreo es un método valioso para aprender los hábitos de los animales porque es prácticamente equivalente a observar a un animal por un largo periodo de tiempo bajo condiciones naturales; los rastros son un lenguaje de signos el cual solo necesita una cierta interpretación para ser comprendido.

De esta forma se utilizó la metodología de identificación y extracción de huellas y/o excretas para mamíferos medianos y grandes, ya que es la forma más sencilla y directa de establecer la presencia o ausencias en diferentes sitios del predio. Para este caso se necesitan tomar varias consideraciones para minimizar el grado de error al máximo, como son la anatomía general de las extremidades, incluyendo el apoyo al andar, número y tamaño de dedos, cojinetes, garras, uñas, pezuñas; la marcha que puede ser caminata, trote y salto; la influencia del terreno; paso del tiempo y condiciones ambientales.

Cualquier rastro que pueda ser claramente identificado hasta nivel específico es una evidencia confiable de la presencia de una especie en un lugar determinado.

Por consiguiente se registró todo rastro (huella, excreta, pelos) que pudiera ser plenamente identificado y que se encontraran dentro de los transectos establecidos. De igual manera, el personal involucrado corrió la metodología de avistamiento directo siguiendo los recorridos diarios establecidos en el predio.



Para esta metodología se recorrían los mismos, una sola persona moderando su patrón de caminata procurando minimizar el ruido para aumentar la probabilidad de un avistamiento.

En el caso específico de pequeños roedores se optó por la instalación de trampas tipo Sherman, ya que tienen la ventaja de tener poco peso y ser plegables. En este sistema la puerta de entrada se mantiene sujeta en un doble piso, sobre el cual se coloca el cebo. Al pisar el animal sobre éste, se dispara la puerta accionada por un resorte. Estas trampas son colocadas en sitios estratégicos que sean considerados como de tránsito para los roedores, se ceban en la mayoría de los casos con semillas de girasol y deben ser revisadas tanto en la mañana como en la noche. Para el presente trabajo se instalaron 5 trampas Sherman en sitios que fueron distribuidos dentro del predio, estas trampas fueron cebadas con semillas de girasol y fueron revisadas 2 veces al día durante 5 días.

Para el registro de mamíferos medianos y grandes, debido a la dificultad que representa la captura debido a su talla y conductas, se optó por la utilización de Trampas Cámara. Esta es una técnica relativamente reciente y con un gran potencial para la evaluación de diversidad así como para la confirmación de la presencia de especies en determinados hábitats. Mediante esta técnica se han realizado un gran número de nuevos registros y en la actualidad su uso es más frecuente.

Esta técnica depende en gran medida del número de trampas cámara que se disponga y la instalación de éstas se da en lugares con alto potencial de ocurrencia de las especies en estudio, como caminos y sendas. La principal ventaja de esta técnica es que no es selectiva con las especies y permite realizar estudios con un amplio número de especies, otra gran ventaja es que no requiere de mucho esfuerzo para el registro de las especies. Las desventajas radican principalmente en el costo del equipo y el de operación de las mismas cámaras.

Para el caso del presente trabajo se optó por instalar 4 Trampas cámara marca Bushnell, modelo 119537, en sitios identificados como senderos de paso de fauna. Para aumentar la probabilidad de obtener algún registro de mamíferos, en los sitios seleccionados se colocaron cebos a base de atún y huevo, los cuales son altamente recomendados en la bibliografía para la captura de mamíferos medianos.

- Quirópteros

En cuanto a los quirópteros, se desplegaron 2 redes de niebla las cuales se ubicaron en zonas estratégicas para la captura de especímenes de este grupo, se consideraron senderos de vuelo y disponibilidad de recursos (árboles en floración y/o con frutos) principalmente.

8.3 CAPITULO V

8.3.1 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Para identificar y evaluar los impactos ambientales y sociales que se presentarán durante las diferentes etapas del presente proyecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes del ambiente, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter adverso o favorable del impacto.

La aplicación metodológica sugiere por una parte, los sistemas ecológicos naturales y por otra parte, las acciones del proyecto en sí, de tal manera que se puedan evaluar las interacciones que se producen entre ambos, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

Las acciones derivadas del proyecto para la aplicación de la siguiente metodología responden a los criterios siguientes: son significativos, son independientes y son medibles.

Para la identificación de las acciones se inició con una revisión bibliográfica de documentos existentes para el área donde incide el proyecto, tales como artículos publicas tesis de maestría y licenciatura, fotos satelitales, situación legal, entre otros.

Una vez identificado y ubicado el sitio, se realizaron visitas al lugar para obtener información acerca de la flora, fauna, paisaje y calidad ambiental del sitio, para después complementar con información proporcionada por el promovente.

La importancia de la correcta evaluación y medida de los impactos radica en que, en base a los resultados obtenidos se determina si un proyecto cumple o no con la legislación y normas ambientales vigentes. En este proyecto se emplea una metodología sencilla pero que abarca los principales aspectos ambientales de evaluación.

8.3.2 INDICADORES DE IMPACTO

Para criterios de este trabajo se toma como indicadores de impacto a los componentes del sistema ambiental o social que resulten afectados por el proyecto. Los efectos pueden ser positivos o negativos y variar según las etapas del proyecto, por lo que al momento de realizar una evaluación de impacto ambiental se dividirá el proyecto en varias etapas o fases para poder realizar un análisis más preciso.

Tabla 1. Lista de actividades generales del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO
Preparación del sitio	Cambio de Uso de Suelo Verificación topográfica Relleno y nivelación
Construcción	Lotificación Construcción de Oficinas Administrativas Drenaje y abastecimiento de agua. Vialidades

	Áreas verdes.
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento general de la infraestructura

Con base al listado de actividades anteriores se realizó un análisis de los componentes ya sean físicos, químicos, bióticos, ambientales o socioeconómicos que pueden ser afectados en menor o mayor grado durante la realización de dichas actividades.

Es importante mencionar que los efectos sobre dichos Indicadores pueden ser positivos o negativos y variar según las diferentes etapas del proyecto, por lo que al momento de realizar una evaluación de impacto ambiental se dividirá el proyecto en varias etapas o fases para poder realizar un análisis más preciso.

En base a lo antes mencionado se propone el siguiente listado de Indicadores Ambientales:

Tabla 2. Componentes del medio seleccionados como indicadores de impacto.

COMPONENTE	INDICADOR
Abióticos (Físicos y Químicos)	Calidad del aire
	Calidad del suelo
	Estabilidad del suelo
	Calidad de agua subterránea
	Disponibilidad de Agua
Bióticos (Flora y Fauna)	Generación de ruido
	Vegetación Terrestre
	Fauna Terrestre
	Especies en la NOM-059
Abióticos (Paisaje)	Hábitat Terrestre
	Estructura del paisaje
	Microclima
Socioeconómicos	Calidad sanitaria del ambiente
	Empleo y mano de obra
	Infraestructura y servicios
	Calidad de vida
	Patrones de vida

Lista Descriptiva de los Indicadores de Impacto

La lista que a continuación se muestra es la correspondiente a los indicadores de impacto seleccionados junto con una breve descripción del mismo que van ligados a las actividades que se ligan al proyecto propuesto.

Calidad del aire: Este indicador es de fácil medición y control. Se refiere a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las fases del proyecto. También se refiere a la dispersión de



partículas suspendidas (polvos) producto del rodamiento de vehículos y maquinaria en el sitio y por el transporte de material pétreo.

Calidad del suelo: Evalúa los daños producidos por el lixiviado de residuos en general. Se entiende también como las modificaciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve como pueden ser cortes o rellenos de material.

Estabilidad del suelo. Son las modificaciones que ocasionara el proyecto en cuanto a hundimientos y deslizamientos en el sitio.

Calidad del agua subterránea: Se refiere a las afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debido a infiltración o vertido accidental de contaminantes tales como lixiviados, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites y/o combustibles, etc.

Disponibilidad de Agua: Se seleccionó este indicador debido a las necesidades de riego de las áreas verdes del proyecto, así como la utilización del recurso para uso doméstico. Este indicador permitirá analizar las consecuencias que puedan presentarse en la zona por una sobre explotación.

Generación de ruido: Corresponde al generado por los vehículos y maquinaria utilizada en las fases del proyecto.

Vegetación terrestre: Para medir este indicador se utiliza el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (en porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectada (matorral de duna, selva baja, pastizales, etc.).

Fauna Terrestre: Hace énfasis a los efectos directos que tendrá la fauna por las actividades del proyecto, como el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio, muerte accidental de algunos animales (atropellamiento).

Especies en la NOM-059: Daños que pudieran sufrir las especies vegetales y animales incluidas en NOM-059-SEMARNAT-2010 que estuvieran presentes en el área del proyecto.

Hábitat terrestre: Indica la eliminación, reducción o deterioro de sitios de resguardo de las especies terrestres localizadas en el sitio.

Estructura del paisaje: El paisaje es un componente complejo dentro del ámbito ambiental, es concebido como una unidad espacial y temporalmente pluriescalar caracterizada por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información. La estructura del paisaje se refiere a las afectaciones que tendrá el paisaje producto de las actividades del proyecto.

Microclima. Un microclima es un clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido. Este indicador hace referencia a las modificaciones locales de los distintos microclimas del sitio. Puede decirse que es el clima a pequeña escala que afecta directamente a una comunidad.

Calidad Sanitaria del Ambiente: Indica las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efecto de las actividades inherentes del proyecto. Se evalúan las condiciones de los servicios ambientales en la zona tales como: presencia de residuos sólidos, generación de olores, gases, proliferación de fauna nociva y presencia de residuos peligrosos. La calidad del ambiente debe permitir a los habitantes futuros llevar una vida sana, manteniendo en buenas condiciones al componente medioambiental.

Empleo y mano de obra: Se refiere a las oportunidades de empleo que generara el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.

Infraestructura y Servicios: Hace referencia a servicios e infraestructura adicionales que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de máquinas para mantenimientos.

Calidad de vida: Se refiere a las condiciones socioeconómicas de los habitantes actuales y futuros de la región, que serán afectados por el proyecto. La calidad de vida se refiere a los servicios básicos tales como electricidad, agua potable, drenaje o alcantarillado, servicios de salud, servicios de sanidad (recolección de basura, tratamiento de agua residual, etc.).

Patrones de vida: Indica las modificaciones en los patrones de vida de los habitantes del sitio y de las zonas aledañas.

8.3.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se propone un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y del método del Instituto Batalle - Columbus, con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (*Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 2000.*).

La metodología de valoración de impactos adoptada, es del tipo numérico, cumpliendo con los tres requisitos del modelo ideal de valoración (Adecuación, Conceptual y adecuación de la información de manera total y Adecuación matemática de manera parcial), sacrificando, no obstante parte del rigor matemático en favor de la posibilidad de considerar una mayor cantidad de información (*Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 1997.*).

Se emplean los siguientes criterios para la evaluación de los impactos:

Carácter del impacto (CI): se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

Intensidad del impacto (I): representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

Extensión del impacto (EX): se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Sinergia (SI): este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.

Persistencia (PE): refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

Efecto (EF): se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

Momento del impacto (MO): alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Acumulación (AC): este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Recuperabilidad (MC): se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

Reversibilidad (RV): hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

Periodicidad (PR): se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

Con el establecimiento de los criterios con los que se evaluarán los impactos, se procede con los valores que podría adquirir cada criterio con respecto al impacto evaluado, esto con el fin de que el impacto adquiera un valor del impacto en unidades cuantitativas y mesurables que nos permitan hacer la correcta evaluación y análisis de los alcances de cada impacto.

Tabla 3. Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	Carácter del impacto.			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(+)	Positivo.	
		(-)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	Intensidad del impacto.			
	(Grado de afectación)	(1)	Baja.	Afectación mínima.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
	Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
		(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX)	Extensión del impacto.			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.		
(SI)	Sinergia.			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	Persistencia.			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
(4)	Permanente.	(> 10 años).		
(EF)	Efecto.			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(D)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
(I)		Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.	
(MO)	Momento del impacto.			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	Acumulación.			

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(MC)	Recuperabilidad.			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	(1)	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	
(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.		
(RV)	Reversibilidad.			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR)	Periodicidad.			
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
(2)		Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.	

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
		(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	Importancia del efecto.	$IM = \pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$		
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente			
(CLI)	Clasificación del impacto.	(CO) (M) (S) (C)	COMPATIBLE MODERADO SEVERO CRITICO	Si el valor es menor o igual que 25 si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75 Si el valor es mayor que 75
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM) .			

8.3.4 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

Cada medio receptor tendrá una mayor o menor capacidad para responder ante los efectos producidos por las actividades derivadas de un proyecto. Entonces podríamos decir que los impactos varían en cuanto a intensidad e importancia debido a los siguientes factores:

- Las características propias del proyecto tales como magnitud, duración de las actividades, métodos empleados, entre otras, y
- Las características propias del medio donde se llevara a cabo el proyecto tales como áreas protegidas o de importancia, zonas urbanas, tipo de vegetación presente, estructura del paisaje, hábitat, etc.

Partiendo de lo anterior es importante identificar los impactos mientras se examina detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio.

8.3.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Una vez identificados los impactos, se les proporcionara un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un numero mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados: si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como **COMPATIBLE (CO)**, si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como **MODERADO (M)**, cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es **SEVERO (S)**, y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de **CRITICO (C)**.

8.4 CAPITULO VI

8.4.1 MEDIDAS PREVENTIVAS O DE MITIGACIÓN

Las medidas preventivas o protectoras, se aplican para evitar, en la medida de lo posible, o minimizar los daños ocasionados por el proyecto, antes de que ocurran tales deterioros sobre el medio circundante.

Y las medidas de mitigación o correctoras, son aquellas que se utilizan para reparar o reducir los daños que son inevitables que se generen por las acciones del proyecto, de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado.

Una vez identificados y evaluados los impactos del proyecto dentro del Capítulo V, se procedió a diseñar y proponer las medidas preventivas y de mitigación a realizar, enfocándose en cada uno de los indicadores de impacto previamente identificados y haciendo especial énfasis en los puntos vulnerables que se pudieran presentar en relación a dichos impactos.

Por otro lado, el conjunto de todas estas medidas redactadas en el capítulo VI se deben de poner en práctica posteriormente, en todas las fases del proyecto, es decir: preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

8.5 CAPITULO VII

8.5.1 PRONÓSTICOS AMBIENTALES

Para la obtención de los pronósticos ambientales y/o escenarios, se inicia realizando una breve descripción del escenario actual, recopilando aspectos básicos de vegetación y fauna, los que se han descrito de manera amplia en los capítulos anteriores.

Una vez establecido el escenario actual y tomando en cuenta la identificación y análisis de los impactos que provocara el proyecto, así como la inclusión y la correcta aplicación de las correspondientes medidas de prevención y mitigación para minimizarlos, realizando una proyección, se obtienen tres escenarios futuros del sitio, describiendo el resultado y condiciones que se esperan predominen en el sitio ***sin la ejecución del proyecto, con la ejecución del proyecto pero sin realizar ninguna medida de mitigación*** obteniendo una mayor calificación en todos los impactos (validado con una nueva matriz) y un tercer escenario con las condiciones del sitio una vez ***ejecutado el proyecto con las medidas de mitigación***, básicamente encontrándose en su etapa de operación. Ya descritos los escenarios (actual y futuro) se procede a plantear las conclusiones generales del proyecto en cuanto a su viabilidad y compatibilidad con el medio.

9 BIBLIOGRAFÍA

- Aranda J. M.** 1981. *Rastros de los mamíferos silvestres de México*. INIREB. Xalapa, Veracruz, México.
- Arellano R. J. A., Flores J. S., Tun G. J. y Cruz B. M. M.** 2003. *Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán*. Etnoflora Yucatanense 20: 1-815
- A. Reid Fiona.** 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast México*. Oxford University Press. New York
- Bautista Francisco, Delfín Hugo, Palacio José Luis, Delgado María del Carmen.** *Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales*. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto Nacional de Ecología.
- Campbell, J. A.** 1998. *Amphibians and reptiles of northern Guatemala, the Yucatán, and Belize*. Oklahoma University Press, Norman.
- CONAGUA,** 2011. Estadísticas del Agua en México. SEMARNAT.
- Conesa, V.** (2000). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Madrid, Barcelona, México. Ediciones Mundi-Prensa.
- Duran R. y M Méndez** (Eds). 2010. *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatan*. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA.
- Flores, J. S. y I. Espejel.** 1994. *Tipos de vegetación de la península de Yucatán*. Etnoflora Yucatanense. 3:1-135
- Flores-Villela, Canseco-Márquez** 2004. *Nuevas especies y cambios taxonómicos para la Herpetofauna de México*
- Howell S., Webb S.** 1995. *A Guide to Birds of México and Northern Central América*. Oxford University Press.
- Lambe, T. W. & Whitman, R. V.** (1997). *Mecánica de suelos*. México. ISBN 968-18-1894-6
- Lee,** 1996. *Amphibians and Reptiles of the Península de Yucatán*. Department of Biology, The University of Miami. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press. Coral Gables, Florida.
- National Geographic.** 2002. *Field guide of the birds of Northern America*. NatGeo. Fourth Edition. Washington, D.C.