

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Contenido

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4
I.1.	PROYECTO.....	4
I.1.1.	Nombre del proyecto.....	4
I.1.2.	Ubicación del proyecto.....	4
I.1.3.	Tiempo de vida útil del proyecto.....	5
I.1.4.	Presentación de la documentación legal.....	5
I.2.	PROMOVENTE.....	6
I.2.1.	Nombre o razón social.....	6
I.2.2.	Registro federal de contribuyentes del promovente.....	6
I.2.3.	Nombre y cargo del representante legal.....	6
I.2.4.	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	6
I.3.	RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	6
I.3.1.	Nombre o razón social.....	6
I.3.2.	Registro federal de contribuyentes o CURP.....	6
I.3.3.	Nombre del responsable técnico del estudio.....	7
I.3.4.	Dirección del responsable técnico del estudio.....	8
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	9
II.1.	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	9
II.1.1.	Naturaleza del proyecto.....	9
II.1.2.	Selección del sitio.....	15
II.1.3.	Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	15
II.1.4.	Inversión requerida.....	16
II.1.5.	Dimensiones del proyecto.....	17
II.1.6.	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	18
II.1.7.	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	19
II.2.	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	20
II.2.1.	Programa general de trabajo.....	21
II.2.2.	Preparación del sitio.....	21
II.2.3.	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	22
II.2.4.	Etapa de construcción.....	22
II.2.5.	Etapa de operación y mantenimiento.....	37

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

II.2.6.	Descripción de obras asociadas al proyecto	41
II.2.7.	Etapas de abandono del sitio	41
II.2.8.	Utilización de explosivos	41
II.2.9.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	42
II.2.10.	Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.....	52
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO.....	55
III.1.	ANÁLISIS DEL PROYECTO DENTRO DEL MARCO NORMATIVO.	55
III.1.1.	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.	55
III.1.2.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	56
III.1.3.	Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	59
III.1.4.	Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, (PDUMS, 2010).....	60
III.1.5.	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio De Solidaridad.....	60
III.1.6.	Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales y Municipales.....	78
III.1.7.	Normas Oficiales Mexicanas	78
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	96
IV.1.	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	97
IV.2.	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	98
IV.2.1.	Aspectos abióticos	98
IV.2.2.	Aspectos bióticos	124
IV.2.3.	Paisaje	144
IV.2.4.	Medio socioeconómico	145
IV.2.5.	Diagnóstico ambiental	156
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	160
V.1.	METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	160
V.1.1.	Indicadores de impacto.....	163
V.1.2.	Lista indicativa de indicadores de impacto	163
V.1.3.	Criterios y metodologías de evaluación.....	177
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	183
VI.1.	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	183
VI.1.1.	Etapas: PREPARACIÓN DEL SITIO	184

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

VI.1.2. Etapa: CONSTRUCCIÓN	186
VI.1.3. Etapa: OPERACIÓN	189
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES	190
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	193
VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	193
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	195
VII.3. CONCLUSIONES.....	197
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	199
VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN	199
VIII.1.1. Planos definitivos	199
VIII.1.2. Fotografías	199
VIII.2. OTROS ANEXOS.....	199
VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	199
VIII.4. BIBLIOGRAFÍA	202

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

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

I.1. PROYECTO



I.1.1. Nombre del proyecto

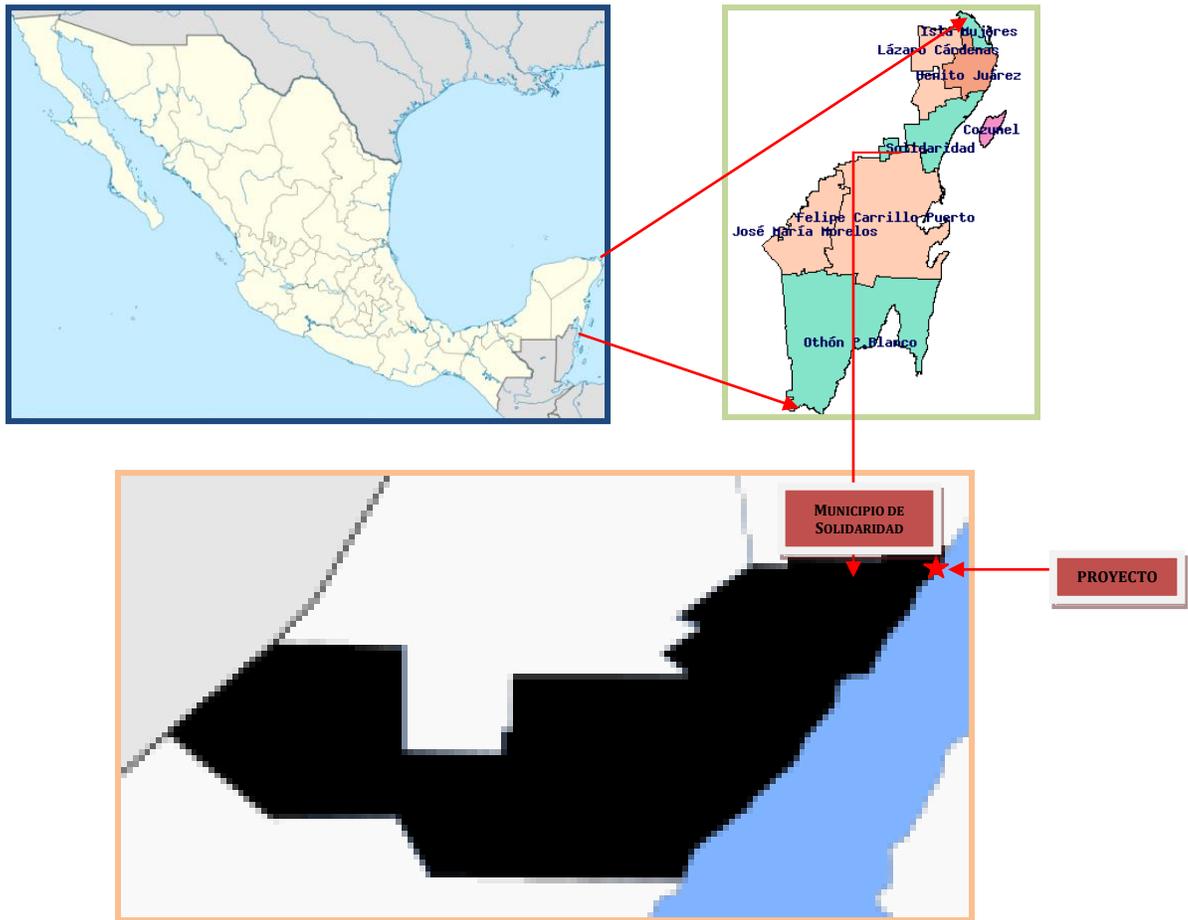
“RESIDENCIAL LE JARDIN”

I.1.2. Ubicación del proyecto

Se ubicará puntualmente dentro del Corredor Turístico “Punta Maroma-Playa Paraíso” de la Riviera Maya, dentro de la Fracción 2 del predio denominado “El Gallero Veracruz” que forma parte de la UGA 17, conocida como Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco” del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

**Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Ubicación gráfica del proyecto en el contexto nacional



1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Indefinida (99 años).

Duración total de construcción: 3 años, en una sola etapa.

1.1.4. Presentación de la documentación legal

Se presentan como anexos los siguientes:

- Copia certificada escritura No. 8,201
- Copia certificada escritura No. 8,214
- Copia certificada escritura No. 10,773
- Copia certificada escritura No. 22,284
- Copia certificada escritura No. 26,619
- Copia identificación Arq. Alejandro Rodríguez Puga
- Poder notariado del apoderado legal

I.2. PROMOVENTE

I.2.1.Nombre o razón social

Desarrollos Turísticos Al-Malak, S.A. de C.V.

I.2.2.Registro federal de contribuyentes del promovente

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

I.2.3.Nombre y cargo del representante legal

Lic. Badri Hamdan Amad
Apoderado general.

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

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

***Dirección del promovente o de su representante legal en la circunscripción
territorialdel área de evaluación de impacto ambiental***

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1.Nombre o razón social

Biol. Gilberto Quiñones Leyva

I.3.2.Registro federal de contribuyentes o CURP

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Gilberto Quiñones Leyva

1.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado “**RESIDENCIAL LE JARDIN**” consiste en una obra nueva, de tipo fraccionamiento suburbano, en su modalidad Condominal, que involucra la construcción de 20 viviendas departamentales distribuidas en 3 módulos, cada uno de ellos desplantado en 398.55 m², 2 módulos de 7 viviendas cada uno y un módulo de 6 viviendas de 3 niveles, el módulo 1, en la planta baja se encontrara un gym, con una recepción y dos baños. En forma complementaria dispondrá de un estacionamiento general para los habitantes y uno para las visitas, una alberca general y dos palapas, una de convivencia y una de lectura, así como abundantes áreas verdes y un circuito de jogging.

Al proyecto le corresponde por lo tanto la siguiente tipificación:

Sector: Turismo (por su ubicación en una UGA Turística).

Subsector: Vivienda condominal suburbana

Tipo de proyecto: fraccionamiento Suburbano

El proyecto “**RESIDENCIAL LE JARDIN**” involucra obras congruentes al uso potencial del suelo donde se prevé su construcción por las siguientes razones:

- El predio tiene acceso a los servicios básicos para el desarrollo del proyecto que se pretende, como es el caso de vialidad de ingreso desde la Carretera Federal 307 y acometida eléctrica; en tanto que el agua potable se obtendrá por conducto de una planta de osmosis inversa, que desale el agua salobre, cuya agua de rechazo se inyectará a pozos ex profesos donde el agua salobre tenga las mismas características que el agua rechazada, aspecto que se describirá más adelante. Así mismo, se instalará una planta de tratamiento de aguas negras domésticas para cubrir las necesidades hidrosanitarias del proyecto.
- El uso de suelo está definido por un Programa de Desarrollo Urbano vigente que permite anticipar el aprovechamiento del predio para fines turísticos o inmobiliarios en su modalidad suburbana, denominado Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 20 de diciembre de 2010, amén de que se dispone de la factibilidad del proyecto propuesto, otorgada por la Dirección General de Ordenamiento Ambiental y Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Solidaridad, en oficio DGOAyDU/DDU/NA/0681/2011 otorgada el 29 de noviembre de 2011, la cual se integra en el presente documento, en el anexo documental. (Cabe mencionar que el proyecto ha sufrido modificaciones por lo que se solicitará nuevamente la factibilidad, sin embargo se respetará el mismo número de viviendas autorizadas.
- El proyecto se sumará a la oferta de espacios de vivienda de tipo suburbano.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Es pertinente indicar que las condiciones ambientales del predio y sus alrededores donde se pretende llevar a cabo el proyecto, han sido modificadas para fines del aprovechamiento urbano. El proceso de modificación inicio hace poco más de 23 años con la construcción de Playa Paraíso y Punta Maroma, detonándose hace 16 años con la construcción de Playacar, obras realizadas al amparo de la correspondiente autorización federal, en materia ambiental, así como las correspondientes autorizaciones estatales y municipales, en materia urbana. A la fecha, el área del predio ha quedado enclavada entre áreas urbanas habitacionales del Fraccionamiento Playa Paraíso y los desarrollos turísticos Iberostar al Sur y Mayan Palace al Norte, tal y como se ilustra en la siguiente fotografía:



Descripción de las características particulares del proyecto

Edificios viviendas

Se desarrollarán en tres niveles e integrarán un conjunto de 3 edificios, como se observa en el siguiente plano de distribución en planta. En él se muestran las áreas abiertas y los tres módulos con el desplante que tienen proyectado, teniendo todos las mismas dimensiones, a excepción del edificio 1, cuya planta baja es una recepción con un gym.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Planta de Conjunto del Proyecto “RESIDENCIAL LE JARDIN”



La infraestructura complementaria del proyecto se integrará por un Motor Lobby que tendrá una fuente frontal como motivo emblemático y que servirá como definición de la entrada y salida del Estacionamiento.

Accesos

Al desarrollo.- Es por el camino actual pavimentado que entronca con la Carretera Federal 307 y conduce al Fraccionamiento Playa Paraíso, colindante con el predio.

A las viviendas.- Es a través de un andador central que parte del motor lobby (como se observa en el plano de referencia) y que se desarrolla serpenteando por la vegetación actual existente con el objetivo de minimizar su afectación comunicando a los módulos de vivienda.

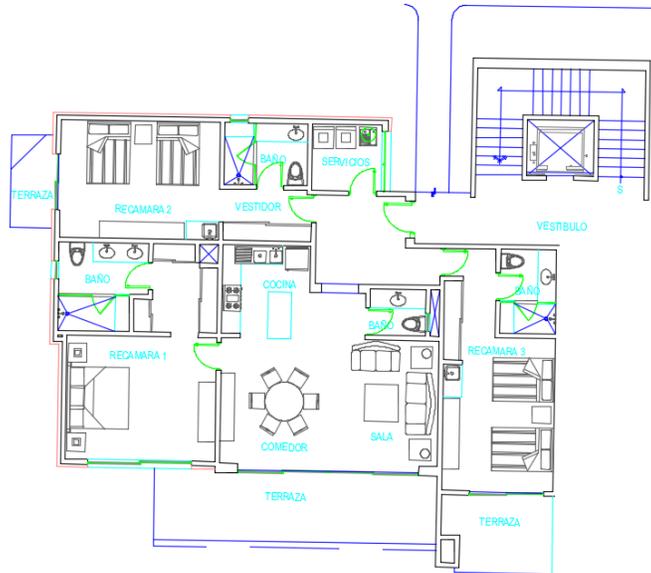
Vivienda Tipo

Planta baja: Se accede por el andador central que permite llegar a cada unidad o módulo, ingresando a un vestíbulo que tiene como remate un área de jardín, comunica el área de la circulación vertical donde se ubica el elevador y las escaleras. Al ingreso de la vivienda pasando por un pasillo se llega al área de sala-comedor que se proyecta en un cubo de estar o de descanso, con una vista franca hacia el exterior por un gran ventanal que conecta con la terraza, la cual como en el caso de la sala-comedor, también se proyecta como una terraza adicional. Del lado izquierdo del pasillo se ubica un área abierta para dar más amplitud de espacio en el cual se integra la cocina, la recámara principal que cuenta con baño vestidor y una terraza frontal, que está comunicada con la terraza de sala comedor; a los extremos se ubican las recámaras con su baño cada una y pequeño

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

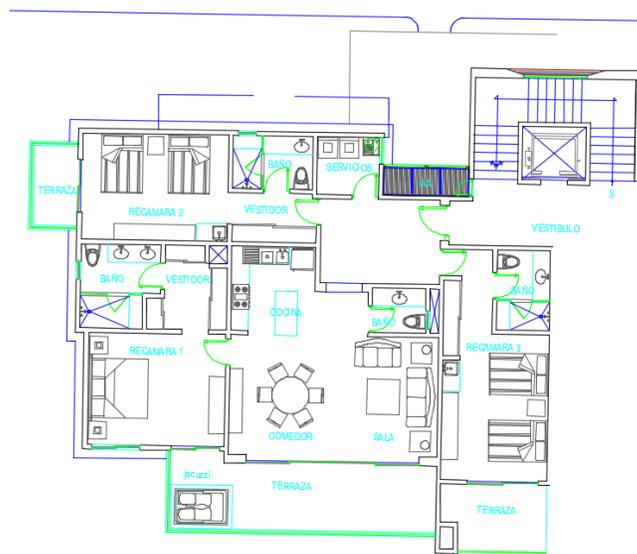
balcón para ventilación y vista. Los detalles y distribución se presentan en el siguiente plano conceptual.

Plano Conceptual de la Vivienda Tipo Planta Baja



Nivel 1: La descripción de acceso, componentes de la vivienda y su distribución, es idéntica a la de la planta baja excepto que: el jardín interior se convierte en un pequeño cubo de iluminación y ventilación en el interior de la vivienda para que el espacio no se sienta tan encerrado; la recámara principal cuenta en la terraza con un pergolado y un pequeño jacuzzi en el exterior. Los detalles y distribución se presentan en el siguiente plano conceptual.

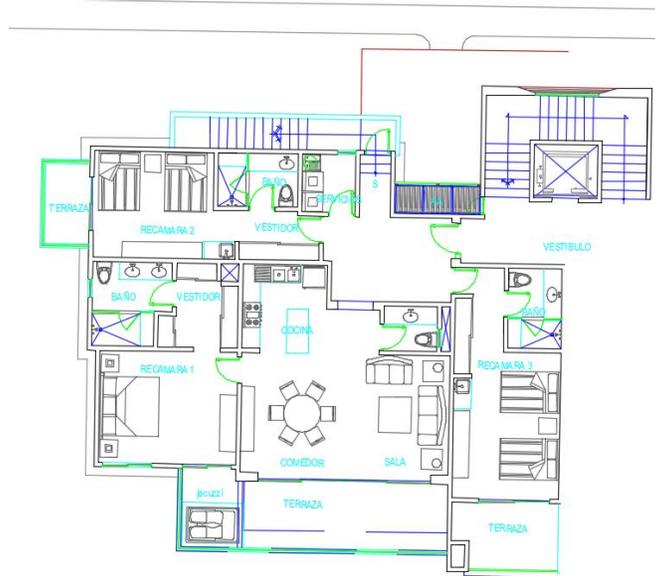
Plano conceptual de la Vivienda Tipo Nivel 1



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

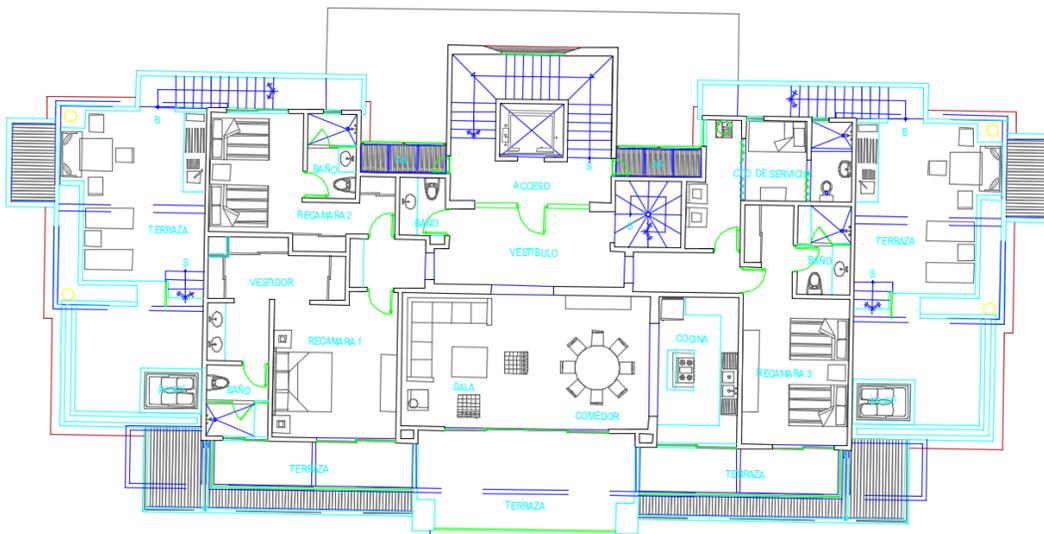
Nivel 2: Adicional a los componentes del nivel 1, en el nivel 2 se ubica una escalera de que comunica a una terraza con jacuzzi y asoleadero en el nivel 3. Los detalles se observan en el siguiente plano.

Plano Conceptual de la Vivienda Tipo Nivel 2



Nivel 3: Se accede a través de un vestíbulo para ingresar a la sala comedor y cocina a un costado; recamaras a los costados con terrazas y una escalera tipo caracol para acceder al roofgarden.

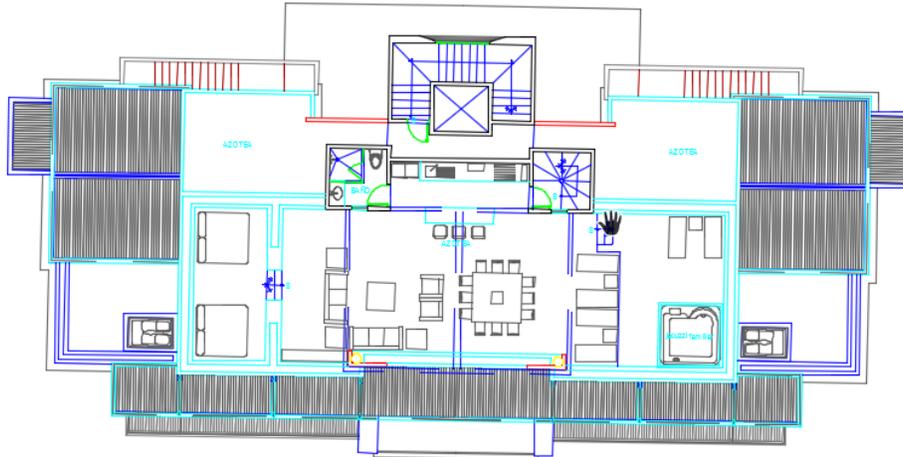
Plano Conceptual de la Vivienda Tipo Nivel 3



**Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Roofgarden: Área con asoleaderospergolados y con jacuzzis.

Plano Conceptual del Roof Garden



Obras asociadas al proyecto (áreas exteriores).

El proyecto de construcción contempla además de los 3 módulos o edificios que alojarán el total de las 20 viviendas, la construcción de las siguientes obras exteriores:

Motor Lobby: Esta área está techada con palapa, para servir como espacio de espera tanto a visitantes como a los propios inquilinos, así como de recepción (100.63 m²).

Andadores y terrazas: Los andadores comunican a los módulos de edificios entre ellos, así mismo se contempla los asoleaderos alrededor de la alberca y las terrazas de los módulos de la planta baja. (836.03 m²).

Circuito de Jogging: Se trata de un circuito para correr que tendrá una distancia de 423 metros. (507.67 m²).

Estacionamiento: Esta área está ubicada en la parte frontal y lateral del predio del predio, el estacionamiento de los propietarios cuenta con una vialidad central y cajones a un lado y estará parcialmente techada con un pergolado para dar sombra a los vehículos y el estacionamiento de las visitas se ubicará en la parte donde se encuentra la vialidad principal para llegar al predio. (596.40 m²).

Planta de tratamiento de aguas generadas por el proyecto, con lecho de lodos de secado: Esta planta tendrá la suficiente capacidad para tratar la totalidad de las aguas negras generadas por los habitantes que tendrá el proyecto, cuyo tren de tratamiento se describe en el capítulo correspondiente (150 m²).

Planta desaladora de osmosis inversa: Tendrá la suficiente capacidad para dotar de agua potable a las necesidades generadas por el proyecto, cuyos volúmenes y descripción del proceso, también se señala en el capítulo correspondiente.

Pozos para la obtención de agua salobre y procesamiento de agua dulce en la planta desaladora: Las características del agua obtenida y las profundidades a las que se extraerá, también se describirán en el capítulo correspondiente.

Pozos para la disposición de aguas de rechazo de la desaladora: También se describirán sus características en el apartado correspondiente.

Jardines: Los jardines y las áreas verdes tendrán un importantísimo papel de ambientación dentro del proyecto, por lo que la idea es que las áreas ajardinadas en su mayoría estén conformadas por la vegetación natural del predio y enriquecidas con 5000 plantas palmáceas y plantas ornamentales que distinguirá este Desarrollo de los colindantes. También serán parte de los jardines las áreas naturales que serán conservadas en la margen norte del predio (1,788.85 m² de áreas ajardinadas).

II.1.2. Selección del sitio

Con respecto a la selección del sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto condominal suburbano denominado “**RESIDENCIAL LE JARDIN**”, se establece que para el desarrollo del proyecto, se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

1. El predio se encuentra inmerso en la Riviera Maya, en la zona conocida como Fraccionamiento Playa Paraíso, con una operación de más de 23 años.
2. El acceso al predio se da a través de la Carretera Federal 307, con un entronque de ingreso al Fraccionamiento Playa Paraíso, colindante con el Hotel Iberostar y el predio que nos ocupa.
3. El predio se encuentra regulado por las políticas del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad Q. Roo, publicado el 25 de mayo de 2009, en el Periódico Oficial del Estado y por el Programa de Desarrollo Municipal 2010-2050, publicado en el mismo órgano oficial de difusión, el 20 de diciembre de 2010, factibilizando ambos instrumentos la viabilidad ambiental y urbana para su construcción.
4. Los atributos ambientales del sitio del proyecto se encuentran previamente alterados, de esta forma se busca no perturbar nuevos sitios. Como parte de las medidas de mitigación propuestas por el proyecto, se contemplan una serie de actividades de restauración, que reviertan la situación actual, a un sitio de alta calidad ambiental que sea generador de servicios ambientales a los ecosistemas que lo componen.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El predio El Gallero Veracruz fracción 2 de f-2 donde se llevará a cabo la construcción del proyecto “**RESIDENCIAL LE JARDIN**”, se ubica en una zona de crecimiento turístico de la Riviera Maya, en el Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”, y más puntualmente en

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

el área Punta Maroma-Playa Paraíso, en el Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, presentando el polígono del proyecto las siguientes colindancias:

Noreste: Predio El Hijo Pródigo

Suroeste: Hotel Iberostar, camino a Carretera Federal 307 de por medio.

Noroeste: Predio El Gallero Veracruz, Fracción 1 de la Fracción 2.

Sureste: Fraccionamiento Playa Paraíso, que a su vez colinda con el Mar Caribe.

Predio El Gallero Veracruz, Fracc. 2



Cuadro de Construcción del Polígono del Predio el Gallero Veracruz Fracc. 2

LADO EST-P.V.	AZIMUT	DIST. (m)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESCALA	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1 - 2	38°45'25.72"	186.359	504 175.1635	2 295 663.6907	-0°0'51.183051"	0.99960022	20°45'38.492364"N	86°57'35.605024"W
2 - 3	126°36'51.40"	81.750	504 291.8279	2 295 809.0145	-0°0'52.616868"	0.99960023	20°45'43.218680"N	86°57'31.558988"W
3 - 4	213°18'57.06"	188.688	504 357.4459	2 295 760.2569	-0°0'53.420090"	0.99960023	20°45'41.632085"N	86°57'35.300058"W
4 - 1	307°50'59.06"	99.598	504 253.8080	2 295 602.5784	-0°0'52.145633"	0.99960022	20°45'36.503785"N	86°57'35.885697"W
AREA = 16,979.110m²; PERIMETRO = 556.394M								

II.1.4. Inversión requerida

Importe total del capital

La inversión programada para la construcción y operación del proyecto es de U.S. \$ 9'500,000.00.

Período de recuperación del capital

El periodo estimado de recuperación del capital es incierto y depende de la oferta-demanda que últimamente es muy variable.

Costos estimados para las medidas de prevención y mitigación

Para las medidas de mitigación como lo son el rescate selectivo de flora, el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre (en caso de encontrarse), el programa de restauración del manglar dañado por el Huracán Wilma (2005), el programa de reforestación de todas las área sin vegetación actual, el tratamiento de las aguas negras domésticas, el proceso de desalación de agua salobre para no provocar intrusión salina por aprovechamiento de agua dulce y el seguimiento durante la fase de preparación del sitio, tendrá un costo general estimado de \$ 4'000,000.00 (cuatro millones de pesos M.N.)

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Superficie total del predio (m²).

Las escrituras de propiedad del predio (que incluye una Cláusula “AD CORPUS”) establecen que el mismo consta de aproximadamente 16,979.17 m². El levantamiento topográfico realizado por la empresa refleja una superficie de 16,979.10 m², por lo que es esta última la superficie que se utiliza para fines de elaboración del proyecto arquitectónico.

Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal (m²).

El predio de 16,979.10 m² está conformado por las siguientes áreas de acuerdo a la presencia de comunidades vegetales:

- Comunidad de manglar que se mantendrá incólume (sin afectación), 5,967 m².
- Área sin vegetación por afloramiento calizo, producto de erosión hídrica laminar (no sujeto a reforestación), 1,623 m².
- Área de desplante del proyecto sin vegetación forestal (solo secundaria u ornamental) incluyendo toda la superficie de ocupación por edificios y áreas externas, 5,669.57 m².
- Espacios libres abiertos cubiertos con vegetación nativa y/o sujetos a reforestación, 3,871.88 m².

Superficie para obras permanentes (m²).

El área de terreno que se aprovechará en la construcción y operación del proyecto comprende 5,669.57 m² de superficie de desplante, lo cual equivale al 33.39 % del total de la superficie del predio (16,979.10 m²), como puede observarse en los siguientes cuadros:

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Superficies de Desplante

TABLA DE AREAS DE DESPLANTE		
CONCEPTO	SUPERFICIE M2	PORCENTAJE %
PREDIO	16979.1096	100
EDIFICIOS	1195.6500	7.04
ALBERCA	270.0712	1.59
PLANTA DE TRATAMIENTO	150.0004	0.88
PALAPA DE CONVIVENCIA Y DE LECTURA	165.9380	0.98
ANDADORES Y TERRAZAS	836.0345	4.92
CIRCUITO DE JOGGING	507.6708	2.99
ESTACIONAMIENTO	596.4017	3.51
MOTOR LOBBY	100.6335	0.59
EDIFICIO DE RECEPCION	43.3987	0.26
CUARTO DE BASURA	5.0400	0.03
CASETA DE ACCESO	3.6000	0.02
BAÑOS DE ALBERCA	6.2832	0.04
AREAS AJARDINDAS	1788.8577	10.54
TOTAL AREA DE DESPLANTE	5669.5797	33.39
AREA SIN AFECTACION	11309.5299	66.61

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

De acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el 20 de diciembre de 2010, al sitio del proyecto le corresponde un uso de suelo suburbano.

Por otra parte, el predio donde se pretende construir el proyecto “**RESIDENCIAL LE JARDIN**”, se ubica en la UGA 17 de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, el cual establece como:

Usos condicionados: Turístico, ecoturístico, **suburbano**, UMA's, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural, marina.

Con respecto a cuerpos de agua, estos no existen dentro del predio; sin embargo, en la parte central noroeste del predio se tiene una depresión a manera de cárcava que se ha formado a través del tiempo por efecto de la erosión hídrica debida a la composición cárstica del suelo, que solamente en época de lluvias el receptáculo se mantiene con agua pluvial de escurrimientos laminares, secándose totalmente, ya que mantiene la capa laminar de agua menos de dos meses al año, tal y como se señala en la Fe de Hechos Notarial anexa.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

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

- **Servicios básicos**

Vías de acceso

Al predio se accede por tierra a través de la Carretera Federal 307 de 4 carriles Chetumal-Puerto Juárez, entroncando a un camino pavimentado que conduce al Fraccionamiento Playa Paraíso y por ende al predio que nos ocupa, ubicándose el área del proyecto a 800 m de la mencionada carretera, tal y como se ilustra en la siguiente fotografía:



Agua potable

Durante las etapas de preparación y construcción, el agua cruda se abastecerá por medio de pipas de servicio público y será almacenada en tinacos plásticos tipo rotoplas de 1,000 a 5,000 litros de capacidad, en tanto que el agua potable, será suministrada en garrafones comerciales de 19 litros. Durante la operación del proyecto, el suministro de agua será a través de una planta desaladora, cuyas características y tren de manejo se describen más adelante, con el siguiente requerimiento de las demandas de agua potable calculadas:

Requerimientos de agua potable del proyecto

No. de viviendas	Población esperada	Caudal medio diario l/seg	Caudal máximo diario l/seg	Caudal máximo horario l/seg
20	80	0.42	0.50	0.63

Energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica durante las etapas de construcción y operación será a través de la red de distribución ya instalada en la localidad por la Comisión Federal de Electricidad. En la etapa de operación, se realizará un contrato de suministro con la CFE, calculándose una demanda no superior a 1000 KVA.

Drenaje

En la etapa de preparación del sitio y construcción, se contará con el número de sanitarios portátiles (Sanirent) suficientes para los trabajadores, en una relación de uno por cada 15 trabajadores. A dichos sanitarios portátiles se les dará mantenimiento periódico, el cual estará a cargo de una empresa especializada y que cuente con permiso del Municipio de Solidaridad, disponiendo además el drenaje sanitario de los siguientes servicios:

- **Servicios de apoyo**

Tratamiento de aguas residuales

En la etapa de operación, las aguas residuales producto de los sanitarios y de los servicios del proyecto serán conducidos a una planta de tratamiento, la cual será operada por el desarrollo y cuyo influente será de naturaleza doméstica y el efluente tratado cumplirá con la normatividad ambiental que se describe en el capítulo III, utilizándola para el riego de áreas verdes y ajardinadas, las características de la planta de tratamiento se describen más adelante.

Líneas telefónicas

La infraestructura necesaria para otorgar estos servicios ya se tiene por parte de las compañías especializadas en la prestación de este servicio, quienes serán las responsables del suministro en la etapa de operación, previa contratación del servicio.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

VIVIENDA CONDOMINAL

Se desarrollará en 3 edificios de tres niveles constituyendo en cada edificio 7 viviendas, excepto el edificio No. 1, en cuya planta baja se construirá un spa-gym, es decir que se contará con 20 viviendas.

El acceso a los edificios será por el andador central que permite llegar a cada unidad ingresando a un vestíbulo que tiene como remate un área de jardín que comunica hacia el área de la circulación vertical donde se ubica el elevador.

En el apartado de Descripción de las características particulares del proyecto, se hizo la descripción puntual de los tipos de vivienda con el detalle que permite la ilustración de los respectivos planos de la distribución en planta.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

II.2.1. Programa general de trabajo

En el siguiente diagrama de Gantt se presenta el programa calendarizado de trabajo de preparación del sitio y construcción del proyecto, desglosado por etapas, señalando el tiempo que llevará su ejecución en términos de semestres.

Diagrama de Gantt que presenta el programa calendarizado de trabajo

Actividad	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6
ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO						
Desmante y limpiezas	■	■	■	■		
Perforación p/cimentación		■	■	■	■	■
Rellenos y cortes / plataformas		■	■	■	■	■
ETAPA DE CONSTRUCCION						
Cimentación profunda			■	■	■	■
Cimentación superficial			■	■	■	■
Estructura para muros			■	■	■	■
Estructura para trabes			■	■	■	■
Estructura para losas			■	■	■	■
Muros de block			■	■	■	■
Aplanados interiores			■	■	■	■
Aplanados exteriores			■	■	■	■
Recubrimiento de muros			■	■	■	■
Recubrimiento de pisos			■	■	■	■
Fachadas			■	■	■	■
Azoteas			■	■	■	■
Impermeabilizaciones			■	■	■	■
Aluminio y vidrio (cancelería)			■	■	■	■
Carpintería			■	■	■	■
Elevadores			■	■	■	■
Instalación hidráulica			■	■	■	■
Instalación sanitaria			■	■	■	■
Instalación eléctrica			■	■	■	■
Instalación de A/A			■	■	■	■
Inst. especial (TV, tel.)			■	■	■	■
Albercas			■	■	■	■
Andadores exteriores			■	■	■	■
Estacionamiento			■	■	■	■
Jardinería			■	■	■	■
Acabados y señalización			■	■	■	■

Una vez que se obtengan los permisos correspondientes se iniciarán las etapas de preparación del sitio y construcción.

II.2.2. Preparación del sitio

Para la construcción del proyecto “**RESIDENCIAL LE JARDIN**”, se limpiará el terreno en forma manual en su mayor parte, rescatando la vegetación nativa para su posterior integración en las áreas ajardinadas. En donde sea posible por las condiciones del terreno y estado de la vegetación, se hará uso de maquinaria para el desmante.

El suelo se compone principalmente por sascab, seguido de depósitos de roca media y roca sascabosa, por lo que el relleno se realizará con material de banco (sascab), procedente de bancos de explotación de materiales autorizados, hasta dar el nivel de proyecto para el desplante y construcción de las plataformas.

En esta etapa, se realizarán las siguientes actividades:

- ✓ Rescate y transplante de elementos de vegetación nativa y fauna silvestre.
- ✓ Limpieza y despalme del terreno.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

- ✓ Perforaciones para hincar los pilotes y las pilas de cimentación.
- ✓ Trabajos de cortes y rellenos para dar a las plataformas de los edificios las condiciones de nivel y compactación adecuadas para sostener las estructuras.

En la etapa de preparación del sitio, es donde se generan los impactos ambientales más relevantes consistentes en:

- Remoción de la vegetación, en su inmensa mayoría secundaria u ornamental (no nativa)
- Manipulación y compactación del suelo.
- Contaminación atmosférica por generación de polvos, ruidos, etc.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para la construcción de las obras del proyecto, se requerirá solamente la siguiente infraestructura provisional:

- Bodega para material de construcción, construido con muros de block, techumbre de madera y láminas de cartón, sin cimentación. (25 m²)
- Comedor y cocina, construidos con muros de block, techumbre de madera y láminas de cartón, sin cimentación. (50 m²)
- Letrinas portátiles (a razón de una por cada 15 trabajadores).
- Fosa séptica impermeable portátil, a través de la cual se recibirá el agua producto de la cocina y las jabonosas por la limpieza de los trabajadores, esta fosa séptica es de fácil mantenimiento y remoción final.
- No se contempla la instalación de campamentos, ya que la totalidad de los trabajadores provendrán del poblado de Playa del Carmen y sus alrededores.
- No se llevarán a cabo actividades de mantenimiento y reparación de la maquinaria que será utilizada, dichas actividades se realizarán en talleres ubicados fuera del área del proyecto.
- Tanto la bodega, como la cocina y el comedor, serán colocados en el área en la que posteriormente será construido el estacionamiento, buscando de esta manera la minimización y reducción de los impactos negativos al ambiente, además de que serán obras no cimentadas.

II.2.4. Etapa de construcción

Obras permanentes

Considerando que el proyecto “RESIDENCIAL LE JARDIN” consiste en una obra nueva de tipo fraccionamiento suburbano, que involucra la construcción de 20 viviendas distribuidas

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

en 3 módulos de 3 niveles cada uno, los cuales tendrán un área de lobby abierto hecho de palapa, contando el proyecto con un estacionamiento general, parcialmente cubierto con pérgolas de madera y uno para visitas y abundantes áreas verdes. Su vida útil se ha considerado como indefinida, por lo tanto, todas sus obras deben considerarse como permanentes.

En términos generales la construcción será de tipo tradicional, siendo únicamente excepcional en sus conceptos arquitectónicos y sus acabados. Los aspectos técnicos dependerán del tipo de suelo presente en el predio, para lo cual se realizó un estudio de mecánica de suelos, consistente en 8 muestreos o perforaciones que detallan claramente la estratigrafía del suelo para el cálculo de resistencia para el soporte de las obras proyectadas y que por considerarse de importancia se describen a continuación los aspectos principales de cimentación:

Mecánica de suelos (ver estudio completo en anexo documental)

La realización de un estudio de mecánica de suelos en el sitio del proyecto, permitió conocer las principales características (físicas y mecánicas), del suelo existente en el predio, incluida la identificación del estrato más apto para fines de cimentación, la profundidad de desplante y su capacidad de carga admisible; lo anterior con el fin de utilizar dicha información en el cálculo de la cimentación a emplear, para esto se realizaron 8 sondeos para efectos de conocer la estratigrafía concerniente a dicho lugar, determinar las características físicas y mecánicas para cada uno de los estratos encontrados y finalmente, con la información recabada, conocer la capacidad de carga del estrato más apto, que permita en un momento dado, asegurar la estabilidad de las estructuras por construir, así como conocer los estratos potentes para el desplante de la cimentación.

El cálculo de la capacidad de carga fue realizado con la utilización de los parámetros de resistencia en los sondeos de avance controlado que generaron gráficas-tiempo vs profundidad.

El número de sondeos realizados en la exploración, así como la localización de los mismos, fue determinado por el cliente con el fin explorar el área donde se pretende construir la estructura.

a) Objetivo

El objetivo del estudio de mecánica de suelos fue el de determinar las principales características físicas y geotécnicas que permitan la identificación y clasificación de los materiales que componen la estratigrafía hasta una profundidad de 16.0 m, identificar el estrato más apto para cimentación y calcular la capacidad de carga del mismo; así también definir el tipo de cimentación y la profundidad de desplante más conveniente para el tipo de estructura por colocar, y establecer los procedimientos constructivos desde el punto de vista geotécnico, para el proyecto.

b) Estratigrafía

Conjuntamente con el resumen, también se anexa el perfil estratigráfico que presenta el terreno, para efectos de conocer los espesores aproximados de cada estrato, así como su clasificación según la estratigrafía y a la clasificación realizada por nuestro supervisor durante la campaña de exploración.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

El Plano del anexo 1 muestra los perfiles estratigráficos con los sondeos alineados.

c) Trabajos de campo.

Los trabajos de campo, estuvieron encaminados a la obtención de datos que fueran de utilidad para la determinación de los siguientes conceptos:

- Localización del estrato más apto para cimentación y ubicación de la profundidad de desplante.
- Capacidad de carga admisible del estrato potente y propuesto para desplante de la sub-estructura.
- Determinación de características físicas y mecánicas de cada uno de los materiales encontrados en la estratigrafía del sitio, con fines de clasificación, e identificación de propiedades no deseables para el proyecto (suelos colapsables, asentamientos no permisibles, etcétera).

d) Obtención carga admisible (Q_{adm}) pilotes.

$$Q_{adm} = (QPult + QFult) / FS$$

En la que:

$$QPult = (Pv * Nq') * Ap$$

$$QFult = (C + \sigma h * \text{tang}\delta) * Af$$

Donde:

Q_{adm} .	Capacidad de carga admisible de cada pilote individual (ton).
$QPult$.	Capacidad de carga última desarrollada en la punta de cada pilote individual (ton).
$QFult$.	Capacidad de carga última desarrollada en el fuste de cada pilote individual (ton).
Nq'	Factores de capacidad de carga que depende el ángulo de fricción interna del material en donde se apoya la punta del pilote (El ángulo de fricción interna se estimó de manera conservadora del orden de los 36°).
σh	Esfuerzo horizontal efectivo medio en el fuste del pilote, debido al peso propio del suelo en el cual queda embebido.
δ	Angulo de fricción interna entre el fuste del pilote y los suelos en queda embebido (debido a que los suelos que confinan al fuste del pilote son friccionantes, el ángulo δ se estimó como un tercio del ángulo de fricción interna del material).
Ap, Af	Área de la superficie de contacto entre la punta y el fuste del pilote con los suelos en que queda apoyado respectivamente (m^2).
FS	Factor de reducción a la capacidad de carga última 3.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

De acuerdo a las propiedades mecánicas de resistencia al corte del suelo en que quedan apoyados los pilotes, así como a sus dimensiones geométricas, a su profundidad de desplante, y aplicando las expresiones antes mencionadas, se determinó la capacidad de carga que se presenta a continuación.

Para determinar la longitud de cada pilote fue necesario conocer el sembrado definitivo de pilotes para cada módulo y fue indispensable realizar los sondeos en cada apoyo.

CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE PILOTES

SECCION B (m)	ADMISIBLE (qadm), Ton/Pil
40 x 40	82.00

PROFUNDIDAD DE DESPLANTE PILOTES

PILOTE No.	PROFUNDIDAD DESPLANTE (m)	PILOTE No.	PROFUNDIDAD DESPLANTE (m)
1	12.00	5	13.00
2	12.50	6	12.00
3	12.00	7	11.50
4	13.00	8	12.00

e) Procedimiento constructivo para hincado de pilotes.

Para pilotes precolados de sección cuadrada 40 x 40.

Perforación previa. Para la construcción de los pilotes se hace necesario la perforación previa por lo menos 1 m en la roca sana para posteriormente realizar la colocación e hincado de los pilotes.

Hincado. El hincado tendrá que efectuarse con un martillo neumático D-22.

Perforación previa. Para lograr el empotre de los pilotes en la roca es indispensable realizar una previa perforación con un diámetro igual al 80 % del diámetro de los pilotes, la perforación deberá estabilizarse con polímeros, garantizando la estabilidad de las arenas.

Controles del hincado. Es indispensable llevar un registro donde se anote, 1) la ubicación del pilotes, 2) el número del pilote conforme a la fabricación, 3) la fecha y hora en que se terminó el hincado y la profundidad alcanzada, 4) el número de golpes necesario para hincar cada metro del pilote y en los últimos y en los últimos 20cm colocar marcas para facilitar el conteo, 5) profundidad a la que se llevó la cabeza del pilote.

Posición del pilote. La tolerancia máxima de acuerdo con la posición especificada en plano será de más menos 5cm, tanto para posición vertical como horizontal.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

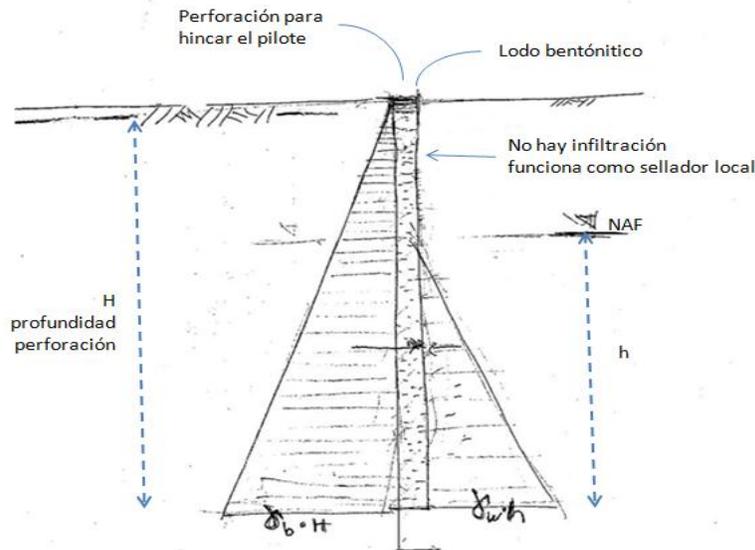
Verticalidad. Usualmente se emplean dos plomadas de referencia colocadas perpendicularmente en dos caras.

Rechazo. Para garantizar el correcto apoyo de los pilotes en la caliza, la especificación de rechazo es la siguiente el procedimiento se detendrá al alcanzar 10 golpes para 2.5 cm de penetración o menos lo cual nos indicara que el pilote quedo debidamente bien hincado.

La cimentación deberá ser completamente rígida en las dos direcciones perpendiculares.

Los pilotes de cimentación deberán empotrarse menos 1 m en roca caliza para garantizar la estabilidad de la estructura.

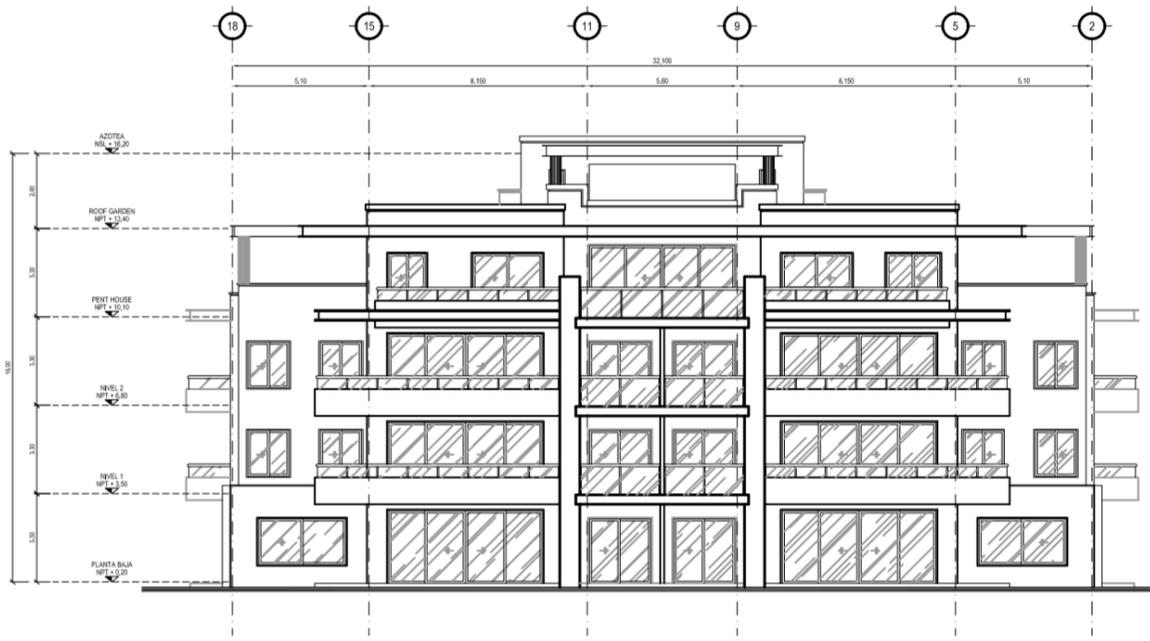
La siguiente figura muestra las recomendaciones de cimentación de los pilotes señalados en la mecánica de suelos, donde se sugiere ademar el hincado con lodos bentónicos con las siguientes ventajas, a) el ademe genera una mayor presión que la presión del agua sobre la pared de excavación, b) no hay filtraciones de la lechada o lodo bentónico hacia la masa del suelo por su espesura, c) no contamina el manto freático al no permear o penetrar al suelo y d) este tipo de lodo no constituye un riesgo para la composición de las capas naturales de sustrato.



Posteriormente al pilotaje, se montarán las plataformas donde se realizarán las obras de cimentación, bajo los métodos tradicionales, previos estudios de cálculo estructurales. A continuación ilustramos la conformación de la planta baja del edificio 1, que contiene el spa-gym y posteriormente, la planta baja modelo de los otros 3 edificios, así como el resto de los niveles que conforman cada uno de los edificios.

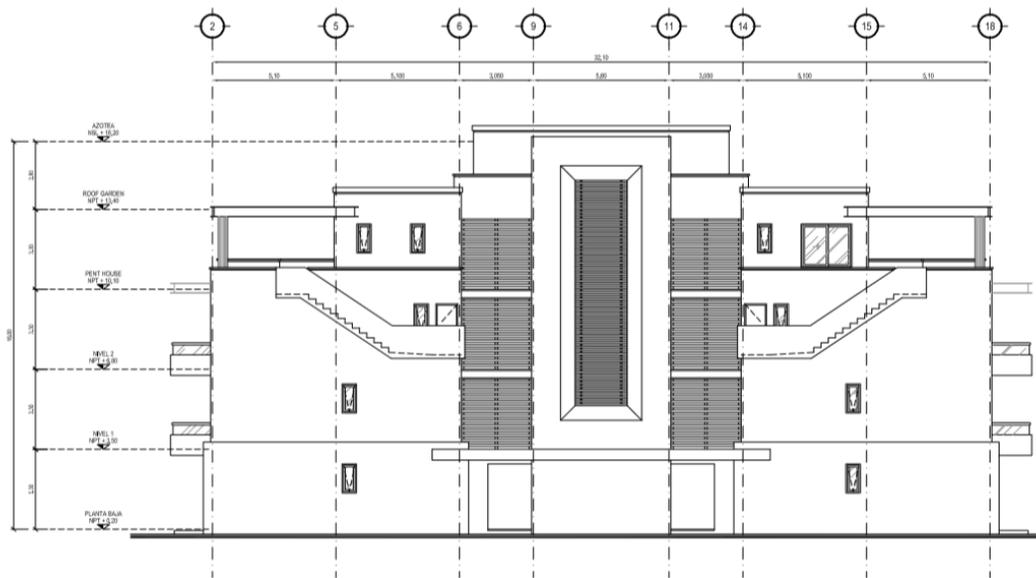
A continuación se ilustra el corte tipo, así como la fachada frontal, posterior y lateral.

**Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**



FACHADA A
escala 1:100

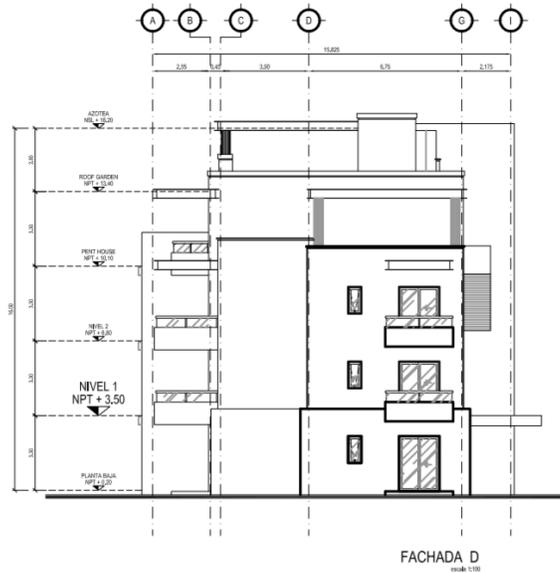
Fachada frontal



FACHADA B
escala 1:100

Fachada posterior

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**



Fachada lateral

Obras externas

Adicional a los 3 edificios ya ilustrados y descritos con anterioridad, como obras externas, se construirá una alberca de 270.07.80 m², construidas bajo los métodos tradicionales, así mismo, con el fin de evitar circulación vehicular dentro del desarrollo, se construirán 836.03 m² de andadores peatonales, donde incluso puedan circular carritos eléctricos para el transporte de los usufructuarios del desarrollo, por otro lado, se dispondrá de 596.40 m² de áreas de estacionamiento, ubicados precisamente a un costado del ingreso al desarrollo y al frente, un área de acceso de 100.63 m² y un pequeño lobby-recepción de 43.39 m².

Obras de apoyo

- **Planta desaladora de osmosis inversa.**

En virtud de que en el área del proyecto no existen mantos freáticos de agua dulce para abastecer el agua potable demandada y el sitio está considerado como zona de veda para la extracción de agua dulce de hasta 2,000 ppm de sólidos totales disueltos (STD), se ha planeado la instalación de una pequeña planta desaladora, calculada para tratar un caudal máximo de 1 l/seg que produzca 0.5 l/seg y genere 0.5 l/seg de aguas de rechazo.

Se ha planeado utilizar el proceso de osmosis inversa, el cual tiene la ventaja de recuperar el 50% del agua salobre que se someta a este procedimiento, quedando el 50% químicamente pura y de acuerdo a los sondeos realizados, a 30 m de profundidad se localizan aguas con 8,000 ppm de STD, extrayendo previa autorización de la Comisión Nacional del Agua, un litro por segundo para generar 0.5 l/seg y obtener 0.5 l/seg de aguas de rechazo, que contendrán 16,000 ppm de STD que serán inyectados a una profundidad mayor a los 30 m, donde se localice el manto freático marino que contenga precisamente 16,000 ppm de STD, lo cual no provocará cambio en la composición físico química por el agua depositada.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto "Residencial Le Jardin"
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico "Punta Brava-Xcalacoco"**

La planta desaladora se ubicará en la porción Noroeste del predio y dispondrá de 2 pozos para la obtención de agua salobre, con un contenido de 8,000 ppm de STD, en un solo módulo que contendrá 2 cisternas, una para el agua potable tratada y la otra para el agua salobre extraída, tendrá un pequeño edificio que junto con la cisterna no requerirá más de 100 m², el agua de rechazo se conducirá por medio de una tubería subterránea a 2 pozos de absorción que se ubican a la misma altura de la planta desaladora, pero en la porción Noreste, al final del estacionamiento.

El equipo e infraestructura se encontrara ubicado en un espacio de dimensiones adecuadas para este proceso de osmosis inversa, el cual funciona de la siguiente manera:

La osmosis inversa, es la separación de componentes orgánicos e inorgánicos del agua por el uso de presión ejercida en una membrana semipermeable mayor que la presión osmótica de la solución. La presión fuerza al agua pura a través de la membrana semipermeable, dejando atrás los sólidos disueltos.

El resultado es un flujo de agua pura, esencialmente libre de minerales, coloides, partículas de materia y bacterias. Una manera simple de entender la osmosis inversa es la de pensar en esta como un filtro químico que tiene la habilidad de filtrar los mismos materiales que un filtro mecánico estándar, así como también las sales y orgánicos que están químicamente disueltas en el agua.

El nombre "Osmosis Inversa" es derivado de la osmosis, pero inverso al fenómeno natural que provee agua a las hojas de los árboles y agua a las células animales, que expulsan a los sólidos contenidos dentro del geoplasma, a través de la membrana celular; mientras que el proceso de ósmosis inversa lo que expulsa es al agua químicamente pura.

La osmosis normal toma lugar cuando el agua pasa de una solución menos concentrada a una solución más concentrada a través de una membrana semipermeable. Una cierta cantidad de energía potencial existe entre las dos soluciones en cada lado de la membrana semipermeable. El agua fluirá debido a esta diferencia de energía de la solución de menos concentración a la de más concentración hasta que el sistema alcanza el equilibrio. La adición de presión a una solución más concentrada detendrá el flujo de agua a través de la membrana de la solución de menos concentración cuando la presión ejercida iguale la presión osmótica aparente entre las dos soluciones. La presión osmótica aparente es la medida de la diferencia de la energía potencial entre las dos soluciones.

Mientras se aplique más presión a la solución más concentrada, el agua empezara a fluir de la solución de más concentración a la de menos concentración. La cantidad de agua filtrada depende en la presión aplicada a la solución de más concentración, la presión osmótica aparente, y el área de la membrana que está siendo presurizada. La presión requerida para sobreponerse a la presión osmótica es dependiente de la concentración molar de la solución y de la temperatura absoluta. Cien mg/l de sólidos disueltos son equivalentes a aproximadamente 1 psi de presión osmótica.

La membrana de osmosis inversa es una película de acetato de celulosa parecido al celofán usado para envolver la comida. Estas membranas pueden ser formuladas para dar grados variantes de rechazo de sal. Algunas membranas tienen una habilidad de rechazo de 50 a 98%, la palabra rechazo es usada para describir la repulsión de los iones por la membrana.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

El material filtrante de la membrana tiene una multitud de poros sub microscópicos en su superficie. El tamaño del poro de la membrana (0.0005 a 0.002 micrones) es mucho más pequeño que las aberturas de un filtro mecánico normal (1 a 25 micrones) que un diferencial de presión mucho más grande se requiere para hacer que el agua pase por la membrana que el diferencial requerido por un material filtrante normal. Como la membrana "tipo celofán" tiene poca fuerza mecánica y debido al diferencial de presión requerido para el flujo del agua, la membrana debe tener un soporte fuerte para prevenir descompostura.

Hay un número de tipos de membrana de equipos de osmosis inversa que están siendo desarrollados.

La placa plana, en el que hojas planas de membrana son forzadas contra hojas de placa similares a un filtro prensa convencional.

Tubular, en el que la membrana es arreglada dentro de una pieza tubular porosa o perforada.

Rollo gelatinoso o espiral, en el que un sobre de membrana de osmosis inversa es formado sellando los bordes de una hoja plana doblada. Un separador de malla plástico es metido dentro del sobre y otro afuera y la estructura completa es entonces enrollada en espiral e insertada en una capsula de presión.

Fibra hueca, en el que fibras del tamaño de un cabello humano son tejidas por maquinaria hasta tener una forma tubular. Los extremos del tubo son encapuchados en un material sellador plástico. El paquete es insertado en una capsula de presión. El agua salina presurizada fuerza al agua pura a través de la pared de cada fibrilla y después a través de la perforación de la fibra expuesta hasta juntarse en la salida de la capsula y en donde es colectada como producto.

Las novedades del diseño y desempeño de la osmosis inversa son:

- Entre un 90 y 99% de remoción incluyendo fluor, sodio, calcio y metales pesados.
- Más de un 99.9 % de rechazo de orgánicos de un peso molecular de más de 1,000 incluyendo bacterias, virus y pirógenos.
- Más de un 99.9 % de rechazo de orgánicos de un peso molecular de más de 200 incluyen sucrosa, colorantes, y otros orgánicos pequeños.

Las ventajas de la osmosis inversa son:

- La energía única necesaria para operar la osmosis inversa es presión que puede ser producida por bombas con motores eléctricos o de combustible.
- Altos potenciales eléctricos como los usados en la electro diálisis no son necesarios.
- Los Químicos no son necesarios para la regeneración como en el intercambio iónico.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

- Con la excepción de bombas no hay partes móviles en el sistema de osmosis inversa. El sistema corre continuamente con muy poco o sin mantenimiento.
 - Las membranas pueden ser diseñadas para separar diferentes porcentajes de iones diferentes y orgánicos diferentes.
 - No hay que suministrarle calor al sistema y no es necesario un cambio de fases para efectuar la separación. Esto es muy importante en comidas con un sabor degradable al calor.
 - Los requerimientos de energía son muy bajos, como no hay necesidad del "calor de transición" dado en el cambio de fases.
 - En la purificación de agua por osmosis inversa, toda el agua purificada es pasada por la membrana, mientras que en la electro diálisis y el intercambio iónico, las sales han sido removidas del suministro que aun contiene sedimentos y materia no iónica disuelta.
 - El espacio necesario para su función, es menor que cualquier otro proceso.
- **Planta de tratamiento de aguas negras domésticas generadas por el desarrollo.**

Como mencionamos con anterioridad, nuestro requerimiento de agua potable, está calculado para un caudal medio de 0.42 l/seg, sin embargo cuando el desarrollo se encuentre al 100% de ocupación, se requerirá un caudal máximo diario de 0.50 l/seg. En determinadas horas pico del día, aumenta la demanda de agua sin que varíe el caudal máximo diario, sin embargo se requieren realizar instalaciones que tengan un porcentaje equivalente al 50% superior al caudal medio diario del agua, es decir, que cuando hay mayor consumo de agua por uso principalmente de baños y regaderas, se podrían requerir momentáneamente hasta 0.63 l/seg de agua por periodos cortos, sin embargo este cálculo es única y exclusivamente para las instalaciones de almacenaje que debe contener el desarrollo, que nunca rebasará su caudal máximo diario, dichas cifras se señalan en el siguiente cuadro:

Requerimientos de agua potable del proyecto

No. viviendas	de	Población esperada	Caudal medio diario l/seg	Caudal máximo diario l/seg	Caudal máximo horario l/seg
20		80	0.42	0.50	0.63

Como ya mencionamos, las aguas negras son de naturaleza totalmente doméstica, es decir, no contienen ningún contaminante industrial y el influente a tratar, presenta las siguientes características:

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Parámetros de calidad estimada de aguas negras domésticas sin tratar

PARÁMETRO DE CALIDAD	CONCENTRACIÓN
SÓLIDOS: Totales	720 mg./l
Volátiles	365 mg./l
Fijos	355 mg./l
Suspendidos	220 mg./l
Volátiles	165 mg./l
Fijos	55 mg./l
Disueltos	500 mg./l
Volátiles	200 mg./l
Fijos	300 mg./l
Sedimentables	10 mg./l
DBO a 5 días y a 20 °C	270 mg./l
DQO	500 mg./l
Oxígeno disuelto	0
Nitrógeno: Total	50 mg./l
Orgánico	20 mg./l
Amoniacal	30 mg./l
Nitritos	0.05 mg./l
Nitratos	0.20 mg./l
Cloruros	100 mg./l
Alcalinidad (como CaCO ₃)	100 mg./l
Grasas y aceites	20 mg./l
Temperatura	20°C
pH	7

Los lodos generados por el tratamiento de las aguas negras residuales, serán conducidos a lechos de secado, que consisten en piletas de un metro de ancho por un metro de altura y quince metros de largo, donde se irán secando en forma natural hasta quedar un lodo orgánico compactado, este será estabilizado con cal químicamente pura y composteado, para ser utilizado como abono orgánico en las áreas verdes jardinadas, los sobrantes serán regalados a viveros o plantaciones de la región.

Las aguas servidas provenientes de cada uno de los edificios que integran el proyecto, serán captadas y conducidas a través de una red principal de drenaje sanitario que conducirá las aguas negras a una planta de tratamiento de aguas residuales localizada en la parte oeste del predio; toda la red trabajará por gravedad. La red general comenzará con pozos de visita que captarán las aguas negras de las edificaciones, mediante tubería de PVC.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROCESO

➤ **Línea de agua**

● **Canal de llegada principal**

El agua fluye a través del canal principal hasta una criba de sólidos compuesta de barras de acero inoxidable de ¾” a una separación de 4” para pasar a una rejilla de sólidos fabricada en poliéster, la cual retiene objetos de hasta 1” de diámetro para separar del agua, basuras generalmente inorgánicas.

- **Cámara de grasas**

A continuación, el agua pasa a una cámara separadora de grasas y flotantes, así como de arenas, realizándose este proceso por diferencia de densidades, logrando así la retención de la misma, minimizando su concentración en el proceso. Posteriormente la grasa acumulada en la parte superior de la cámara, es extraída mediante un equipo electromecánico tipo “banda oleofílica” en operación continua, conduciendo la grasa hasta un contenedor.

- **Cárcamo de regulación**

Este elemento tiene la función de absorber los picos de caudal provenientes de los sistemas de bombeo de los cárcamos, para permitir un flujo constante en todo el proceso garantizando los tiempos de permanencia y velocidades hidráulicas en todas las etapas del proceso de la planta. Cuenta con dos bombas (una en operación y otra en stand-by) tipo sumergible de aguas cargadas construidas en hierro colado y controladas por medio de un interruptor de flotador.

- **Tamizado**

Posteriormente, los residuos sólidos son separados del agua por medio de un sistema de pre-tratamiento físico conocido como “roto-filtro”, el cual consta de un tambor de acero inoxidable con luz de 0.5 mm, cuyo movimiento facilita su limpieza de forma permanente y automatizada, esto garantiza la completa remoción de sólidos sumamente pequeños como semillas, pelusas, cabellos, arenas, etc. contenidos en el flujo del agua residual.

- **Reactor biológico**

Consiste en el empleo de un cultivo de microorganismos para estabilizar y oxidar la materia orgánica presente en las aguas residuales, para lo cual existen diversos procesos biológicos que pueden ser aplicables, el proceso de lodos activados modalidad aireación extendida es un proceso de mayor eficiencia que se emplea actualmente y tiene la ventaja de contar con una serie de modificaciones que permiten ajustarlo a diferentes necesidades, así como representar un costo moderado de operación y mantenimiento.

Este proceso consta de un tanque de aireación denominado reactor biológico en donde el agua residual entra en contacto con el cultivo heterogéneo de microorganismos contenidos en una masa floculenta de lodos, llevándose a cabo esencialmente dos procesos: absorción y adsorción de los diferentes compuestos orgánicos, que empiezan a ser descompuestos por los microorganismos asimilando la materia orgánica y a la vez reproduciéndose.

Como este proceso se lleva a cabo bajo condiciones aerobias, es necesario suministrar oxígeno, mediante tres sopladores (dos en operación y uno en stand-by), tipo regenerativo de aluminio libres de lubricación y de uso continuo los cuales producen un flujo de micro burbujas de aire en movimiento ascendente, distribuidos por medio de discos de neopreno de 12” de diámetro, este tipo de sistemas se consideran de alta eficiencia para la transferencia de oxígeno.

**Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

- **Clarificación**

En esta etapa se separan por sedimentación todos los sólidos floculados del proceso biológico, esto se realiza por medio de clarificadores troncocónicos de alta velocidad, acelerando así el proceso de decantación, incrementando la eficiencia de la planta y optimizando la calidad del agua tratada, logrando reducir considerablemente la obra civil y el consumo de energía eléctrica al emplear equipos electromecánicos de menor demanda energética.

- **Desinfección**

En esta etapa se realiza la desinfección final del efluente para asegurar la eliminación de microorganismos patógenos, por medio de la dosificación de cloro en tabletas, cuya eficiencia rebasa las del hipoclorito, además de ser más económico por su alto poder oxidante.

- **Línea de lodos**

- **Digestor aerobio**

Este proceso tiene por objeto desactivar los fangos en exceso por medio de digestión aerobia abastecida por medio de un soplador regenerativo de aluminio y difundido por medio de discos de neopreno de micro burbuja para su fácil y seguro retiro.

Componentes integrales del equipo.

Tamiz rotativo Auto-limpiable	Tambor rotativo fabricado en acero inoxidable con sistema de limpieza permanente. Marca: WorldWater Inc. Luz de paso 0.5 mm. Motor: 1/4 H.P.
Sistema de bombeo a tamiz:	Bombas sumergibles una en operación y una en stand-by para manejo de sólidos de hasta 2". Flujo máximo: 5.0 l.p.s. cada una. Marca: Goulds Altura: 6 m.c.a.
Sistema de aireación:	Sopladores de aire tipo regenerativo marca FPZ, de 7.5 h.p. fabricados en fundición de aluminio en el cuerpo, tapa del cuerpo e impulsor, provistos con motor de transmisión directa, 3 FASES, 208-230/460 Volts, 60 Hz. Operación continua, dos equipos en operación y uno en stand-by. Incluye: Filtro de succión de aire Tubería de interconexión a la entrada en acero al carbono. Tubería de interconexión a la descarga en acero al carbono. Válvula de seguridad Manómetro. Válvula duocheck Contra brida y tornillería. Conexión flexible anti vibratoria.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Sistema de difusión de aire:	Discos de membrana flexible marca Air-flex de 12” de diámetro, entrada ¾” n.p.t. membrana flexible de neopreno.
Sistema de recirculación:	Bombas recirculadoras sumergibles Descarga de 2” N.P.T. Marca: Goulds
Tablero de distribución:	Tablero de distribución marca Square ^D modelo QO-30 equipado con interruptores electromagnéticos de protección por cada equipo.
Tableros locales de control :	Tablero de control IP-55 intemperie marca legrand, equipados con disyuntores magneto-térmicos, marca Telemecanique.
Conexiones generales, Línea de agua y lodos:	PVC industrial alta presión cédula 80 marca Spears
Sistema de difusión de Aire:	CPVC industrial alta presión cédula 80 marca Spears
Sistema de desinfección:	Tabletas de cloro con dosificador automático en línea.
Digestión de lodos	Tipo aerobio por difusión de discos de micro burbuja alimentados por medio de cabezal del cuarto de sopladores.

El agua tratada será utilizada en las áreas ajardinadas y el excedente será utilizado como medida compensatoria, para el riego de los rodales de manglar, tal y como se describirá más adelante.

- **Sistema de drenaje pluvial**

Será conducido desde las azoteas y áreas públicas a la actual cárcava de captación de aguas pluviales, que se conducirán como se detalla más adelante hacia el área de manglar, como una medida compensatoria, ya que actualmente ésta cárcava solamente detiene agua durante menos de dos meses al año.

- **Energía Eléctrica**

El suministro de energía eléctrica durante las etapas de construcción y operación será a través de la red de distribución ya instalada en la localidad por la Comisión Federal de Electricidad. En la etapa de operación, se realizará un contrato de suministro con la CFE, calculándose una demanda no superior a 1000 KVA.

Requerimientos de mano de obra

La construcción del proyecto “**RESIDENCIAL LE JARDIN**” requerirá la contratación de alrededor de 110 trabajadores, los cuales serán requeridos a lo largo del desarrollo constructivo de la obra, en ningún momento coincidirán los 110 empleados, utilizándose la mayoría del personal durante los primeros meses de ejecución. El número de personas de cada oficio se presenta en el siguiente cuadro.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Personal requerido para la construcción del Proyecto RESIDENCIAL LE JARDIN

OFICIO	No.
Peón	20
Cabo de obra	10
Albañil	30
Oficial albañil	15
Operador de revolvedora de 1 saco	2
Operador de tractor D4E y trascabo	1
Carpintero	3
Electricista	4
Plomero	3
Aluminero	4
Tablaroquero	4
Pintor	4
Topógrafo	1
Herrero	2
Azulejero	3
Palapero	4
TOTAL	110

La mano de obra será contratada en la región.

Requerimientos de equipo.

El equipo a utilizarse durante el proceso de construcción se enlista en el siguiente cuadro:

Equipos requeridos

Equipo	Cantidad
Camiones de volteo	5
Retroexcavadoras	2
Tractor frontal D-5	1
Grúa montacargas	1
Bobcat	1
Volquetes y revolvedoras	5
Pick up	2
Herramientas y maquinaria manual	

Para la ejecución de un proyecto de estas dimensiones, es necesaria la utilización de maquinaria y vehículos livianos para el transporte de materiales y equipo para las cimentaciones e instalaciones. Tanto la maquinaria como los vehículos, funcionan con diesel y su capacidad para el almacenamiento de este combustible varía entre los 80 litros (para el caso de los cargadores pequeños tipo Case o Bob CAT), hasta los de 120 litros o más en retroexcavadoras y tractores. Estas máquinas en promedio consumen $\frac{3}{4}$ partes de su combustible durante una jornada de trabajo normal de 8 horas. Lo anterior implica además del ruido, la emisión de humos y el posible derrame de combustible; sin embargo

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

la utilización de maquinaria nueva y en excelentes condiciones mecánicas, no sólo representa un beneficio ecológico, sino también económico para la empresa debido a que los costos por mantenimiento se minimizan y las máquinas responden más adecuadamente a las necesidades de la obra, asimismo se evitan las pérdidas por descompostura y avería o el posible riesgo de accidente durante la operación de las mismas. Por tanto a continuación se establecen las normas y estrategias que deberán aplicarse durante cada una de las etapas del proyecto para tal efecto, cuyo objetivo será el de instrumentar las medidas preventivas sobre el manejo, mantenimiento y operación de la maquinaria durante la preparación, construcción y operación del proyecto.

Estrategias de control para una obra limpia

- Mantener en óptimas condiciones mecánicas la maquinaria y equipo durante todas las etapas del proyecto.
- Promover entre los trabajadores y empleados de la obra una actitud más responsable sobre la operación de la maquinaria, en particular en lo que se refiere a las maniobras de carga y descarga, sin afectar a la vegetación.
- Reducir y eliminar la incidencia de derrames de combustibles, ya sean por negligencia o por accidente, mediante un adecuado programa de revisión mecánica de las unidades y realizando las maniobras de abastecimiento en un patio revestido de concreto y hermético para evitar la contaminación al suelo y/o manto freático.
- Evitar al máximo la utilización de maquinaria en acciones que pueden realizar los obreros, como es el chapeo y desmonte selectivo de arbolado.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones.

En el apartado 2.1.1. Naturaleza del Proyecto, quedó establecido que el proyecto denominado “**RESIDENCIAL LE JARDIN**” consiste en una obra nueva, que involucra la construcción de 20 viviendas distribuidas en 3 módulos de 2 de 7 viviendas y uno de 6 viviendas y 3 niveles cada uno, por lo que el tipo de proyecto es fraccionamiento suburbano.

En términos generales y de acuerdo con lo anterior, cada unidad operará en la práctica de la misma forma que una vivienda condominal, con los espacios, instalaciones y confort acordes a una vivienda residencial.

En el Motor Lobbyse tendrán los servicios de recepción con valet parking y espacio de espera tanto para visitantes como para los propios inquilinos.

Tecnologías que se utilizarán

De acuerdo con lo establecido en el apartado anterior, la operación del desarrollo será como la de un conjunto condominal, en donde cada unidad habitacional estará habilitada con los equipos de última generación en tecnología, por lo que se garantiza una

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

contaminación ambiental mínima en relación a emisiones de líquidos, gases y residuos domésticos.

- **Emisión y control de residuos líquidos**

En este aspecto, el control que debe tenerse se orienta a los residuos de aceite y grasas comestibles que normalmente son vertidos directamente a la tarja de la cocina, por lo que para evitar que éstos representen peligro contaminante por alguna causa fortuita, en cada unidad condominal se instalará una trampa de grasas considerando dos opciones:

Al piso dentro de un registro y con una tapa de metal, o bien una tapa de cemento con loseta de piso anti derrapante.

Colocación de trampa de grasas en piso



Abajo y al lado de una tarja, simplemente se desvía el flujo de agua hacia la trampa y la salida se conecta de nuevo al drenaje original de la tarja.

Colocación de trampa de grasas bajo la tarja



Además de la tecnología para evitar la integración de grasas y aceites comestibles en el agua residual (negras = grises de naturaleza doméstica), el desarrollo contará con una planta de tratamiento de aguas residuales de lodos activados.

- **Emisión y control de residuos sólidos**

Por la naturaleza del proyecto denominado “**RESIDENCIAL LE JARDIN**”, la emisión de residuos sólidos se reduce a la generación de residuos domésticos. Sin embargo, con el objeto de reducir los impactos ambientales en este aspecto, cada vivienda contará con un contenedor múltiple para asegurar desde la generación de residuos, su separación en

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

reciclables, orgánicos e inorgánicos. El prototipo de contenedor es una estructura de plástico en forma de columna con recipientes independientes, con 25 litros de capacidad total cada uno. La apertura del recipiente es abatible y el recipiente inferior se activa por mediación de un pedal para hacer más cómoda su utilización. Los recipientes son extraíbles y disponen de un asa para su fácil transporte y limpieza. Permite utilizar bolsas de basura convencionales.

Contenedor apilable doméstico



Se estima que se generarán 60 kg/día de basura doméstica, es decir, 8.6 kg por condominio, este cálculo es a razón de 750 gr por habitante, incluyendo al servicio doméstico. La composición esperada de la basura generada es la siguiente:

Composición estimada de la basura doméstica

Composición	%
Contenido orgánico	30
Vidrio	12
Cartón	5
Papel	8
Plástico rígido	5
Plástico película	8
Envases de cartón	6
Otros	26

Teniendo en cuenta que el proyecto funcionará como un condominio cerrado y el acceso a los módulos o edificios será por un andador peatonal sobre el cual no podrá circular ningún vehículo, la recolección de residuos de los módulos se hará utilizando un contenedor recolector industrial modelo MGB-1500 con las siguientes características:

- Capacidad: 1500 litros
- Peso: 125Kg.
- Altura con ruedas: 1289mm
- Largo: 2083mm
- Profundidad: 1080mm
- Carga máxima: 453Kg

Contenedor recolector industrial



○ Emisión y control de residuos gaseosos y olores

La generación y emisión de gases y olores de una unidad habitacional, ha sido estudiada por la Agencia para la Protección Medioambiental de los Estados Unidos (EPA), que ha considerado a la contaminación del aire interior como una de las cinco mayores amenazas a la salud pública.

El mejorar la calidad del aire al interior de una unidad habitacional ofrece una percepción inmediata de salud y confort ya que los contaminantes aerotransportados pueden ocasionar efectos adversos en la salud tales como asma, alergias, enfermedades respiratorias y hasta cáncer.

En principio, la humedad excesiva puede contribuir a elevar los alérgenos y moho, por lo que se recomienda mantener una humedad relativa de entre el 40% y 60%, lo cual es factible a través del aire acondicionado.

La EPA, considerando todas las fuentes de generación de olores, gases, partículas suspendidas y microorganismos, ilustra la contaminación del aire de la siguiente manera:

Esquema general de los distintos contaminantes atmosféricos generados en una unidad habitacional



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Para minimizar este tipo de contaminación se recomienda el uso de dos tecnología para la limpieza del aire:

- Los filtros moleculares que remueven gases y olores al utilizar un material como adsorbente tal como el carbón activado, el permanganato de potasio o la zeolita, entre otros.
- Purificadores para aire que remueven o destruyen partículas, microorganismos, gases y olores, y se instalan en los ductos de aire acondicionado.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

Las obras asociadas al proyecto, como es el caso de las obras de apoyo y las obras externas, están ligadas íntimamente al desarrollo, por lo que se realizó un programa de manejo, control y disposición adecuada de los diferentes tipos de residuos generados o utilizados por las obras programadas, que se describen con amplitud en el capítulo II.2.9

Por otro lado, tal y como se describió con anterioridad, el proyecto tiene (en caso de autorizarse) la intención de transplantar toda la vegetación susceptible de rescate, para que en los casi 4,000 m² libres de espacios abiertos sin ningún tipo de infraestructura, se conforme un área selvática digna del trópico sub húmedo existente en la Riviera Maya, sabedores de que el 90% de la vegetación que se transplantará será de palma chit, en virtud de que ésta fue sembrada en el año 2005, cuando el predio fue devastado por el Huracán Wilma y como mencionamos, en forma adicional ya se dispone para reforzar el plan propuesto, de los siguientes ejemplares:

- 1,900 Palmas Chit
- 200 Palmas Guano
- 100 Palmas Caribeñas
- 400 Palmas Reales
- 400 Palmas Kerpis
- 435 Palmas Arecas
- 30 Palmas Sicarevoluta
- 300 Fénix rovellini
- 200 Filodendrossellum
- 25 Amates o Álamos
- 10 Ceibas
- 6,000 Plantas ornamentales de la región

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

El proyecto está programado para una vida útil de 3 generaciones, es decir 100 años, pero desde luego, sujeto a un intenso programa de mantenimiento, por lo que no se tienen contempladas ningún tipo de medidas de rehabilitación, compensación, restitución o de cualquier otra índole al abandono del sitio.

II.2.8. Utilización de explosivos

Por la naturaleza del proyecto, no se requerirá el uso de explosivos. El hincado de las cimentaciones se hará mediante perforaciones con equipos neumáticos.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Manejo de residuos sólidos y especiales

En México se estima que los materiales recuperados para su reciclaje, representan del 6% al 10% de los residuos sólidos municipales generados y el 94% se lleva a rellenos sanitarios. El 50% de los residuos sólidos son depositados en rellenos sanitarios para su disposición final, mientras que el otro 50% son situados en tiraderos a cielo abierto o rellenos controlados, que no cumplen con los requisitos técnicos para su adecuada disposición final y presentan riesgos trascendentales en el medio ambiente y en la sociedad, ya que no es una práctica sustentable.

Teniendo una problemática de este tipo en nuestro país, es de suma importancia minimizar la generación de residuos, así como fomentar la reutilización y reciclaje de éstos para ahorrar recursos naturales, energía, alargar la vida útil de los sitios de disposición final, disminuir los costos de la fabricación de nuevos productos, evitar la contaminación de los ecosistemas, mejorar el paisaje, entre otras ventajas.

En este documento se presenta un plan de manejo para disminuir la producción de residuos sólidos y para aprovecharlos de manera óptima, aportando beneficios ambientales, sociales y económicos.

Objetivos

- ✓ Establecer un programa de manejo de residuos sólidos y especiales para minimizar la generación y maximizar la valorización de éstos, que permita:
 - la protección al medio ambiente,
 - la disminución en el consumo de energía eléctrica,
 - el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales,
 - el ahorro de espacio en los vertederos de basura,
 - la reducción de fuentes de infección,
 - la recuperación de espacios destinados al tiradero de desechos, generación de empleos,
 - la reincorporación de la belleza del paisaje.
- ✓ Concientizar y sensibilizar a los empleados y usuarios sobre la importancia de minimizar los residuos, su reutilización y reciclaje, propiciando una cultura de consumo responsable.
- ✓ Cumplir con los requerimientos legales en cuanto a la gestión de residuos sólidos y especiales.

Campo de aplicación

El presente Plan de Manejo de Residuos es aplicable para cualquier dependencia, departamento, oficina, conjunto habitacional, hotel, etc., generador de residuos sólidos y especiales, que deberán apegarse a los lineamientos contenidos en este documento y se haga responsable de la capacitación de su personal, en conjunto con el departamento de recursos humanos para su cumplimiento.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Es del Nivel de Gobierno correspondiente, la responsabilidad a través del departamento de ecología, proporcionar la información necesaria para que este procedimiento se ejecute, y en los otros generadores de residuos recaerá la responsabilidad en la persona encargada del mantenimiento.

Para efectos de este documento se entenderá por:

RESIDUO: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó (LGEEPA).

ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA: Lugar donde los residuos van a ser depositados temporalmente hasta reunir la cantidad necesaria para su recolección por empresas que les den tratamiento o disposición final.

Minimización de la fuente

Todos aquellos involucrados con la adquisición de insumos, deberán realizar las compras bajo los siguientes criterios de consumo responsable:

- ✓ Comprar productos cuyos envases sean biodegradables o puedan ser reutilizados y que tengan menos empaques.
- ✓ Evitar los envases desechables (bebidas envasadas, platos o cubiertos de plástico, etc.).
- ✓ Comprar a granel, para evitar el sobre empaquetamiento y ahorrar dinero; mantener los artículos perecederos en mente para su consumo antes de su caducidad, para evitar su putrefacción.
- ✓ Comprar productos de larga duración y de mayor calidad.
- ✓ Elegir productos alternativos, es decir que sean compatibles con el medio ambiente y que no contengan sustancias tóxicas. (Por ejemplo: si se utiliza desmoldante base aceite, se puede sustituir por desmoldante base agua que cumple con los objetivos requeridos).

Acopio y recolección de residuos

1. Cada encargado de mantenimiento, en conjunto con el área generadora deben ser capacitados en el manejo de los residuos, además de proporcionar el material que sea necesario para su correcta disposición, y de canalizar los residuos a la zona de almacenamiento temporal.

2. El personal de cada área generadora deberá depositar sus residuos en el contenedor adecuado, como se indica en la siguiente tabla:

CONTENEDOR	RESIDUOS DEPOSITAR	A	EJEMPLOS
Verde	Basura Orgánica		Restos de comida, de jardines, servilletas. Excepto aceite comestible y manteca en estado puro, si el resto de los residuos están impregnados con estas sustancias no hay problema. Todos lo que sea perecedero.
Azul	Plásticos		Envases vacíos de bebidas, de comida, de detergentes y productos de limpieza que no sean considerados residuos

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

		<p>peligrosos. No se deben depositar plástico negro, desechables, películas de plástico, hielo seco, PVC.</p>
Blanco	Papel	<p>Periódicos, papel de copias o impresiones con las siguientes características:</p> <p>Que esté seco y sin residuos orgánicos o grasa No debe estar hechos bola No debe estar mezclado con: Carbón o auto copiante Plastificado Aluminio Celofán Fax Fotografías Encerado (envases de tetra pack de leche, jugos, etc.) Con adhesivos (post it, calcomanías) Doméstico usado (servilletas, higiénico, vasos, etc.) Folletería que contenga cualquier material adicional que no sea papel y/o cartón. El papel deberá empacarse en cajas de cartón de las que se obtengan de los residuos.</p>
Gris	Vidrio	Envases de bebidas y de alimentos.
Café	Cartón	<p>Cajas de cartón o cartón que no esté impregnado de sustancias químicas peligrosas (Hidrocarburos). No depositar sacos de cemento, cal, pega azulejo, etc.</p>
Gris oscuro	Aluminio	Latas de refresco de aluminio. No depositar papel aluminio ni latas de comida.
Amarillo	No aprovechables	<p>Colillas de cigarro, latas de comida y de bebidas, vidrio, vasos, platos y cubiertos desechables, papel aluminio, bolsas de plástico, envases de plástico negro, sacos de materiales de construcción.</p> <p>En este grupo, van todos los residuos que no pertenezcan a las clasificaciones establecidas para el resto de los contenedores y que no sean residuos peligrosos.</p>

3. El aceite comestible usado, deberá recolectarse en porrones de 40 L y enviarse al almacén temporal de residuos peligrosos.

4. Los generadores de tambos de 200 L y las cubetas de 20 L, deberán enviarlos al almacén temporal de residuos peligrosos para ser reutilizados como envases de estos mismos.

5. Los lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales, previa estabilización, serán reutilizados para la composta, en los programas de reforestación.

6. Para los residuos que se generen en grandes volúmenes como acero, madera, escombros, aluminio, etc., se designará un área en obra con personal técnico, para depositar cada tipo de residuo de forma separada, que estarán identificados con letreros.

7. Los sacos de sustancias químicas deberán amarrarse en bultos y colocarse en un área designada identificada dentro del almacén de residuos peligrosos, identificada con un letrero.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

8. En cada área, dependiendo del grupo de residuos que se produzca, se colocarán los contenedores necesarios para la separación adecuada de los residuos. Únicamente en cada unidad condominal, la separación de los residuos se hará en grupos de “Basura orgánica” y “Basura inorgánica”.

9. Se establecerá cada tercer día, para la recolección de residuos, cuidando que no se mezclen con las demás clasificaciones.

10. Todos los residuos se llevarán a un sitio de transferencia, ubicado a un costado de la planta de tratamiento, para su recolección periódica.

Bitácora de control de residuos

11. Habrá un responsable de registrar el volumen y tipo de residuos que se generen durante cada periodo de recolección, utilizando el formato siguiente:

**BOLETA DE CONTROL DE
SEPARACIÓN DE RESIDUOS**

No Camión _____ Fecha _____

Señalar los residuos que se transportan:

<input type="checkbox"/> Basura Orgánica <input type="checkbox"/> Plásticos <input type="checkbox"/> Papel <input type="checkbox"/> Cartón <input type="checkbox"/> No aprovechables <input type="checkbox"/> Aparatos electrónicos	<input type="checkbox"/> Lodos <input type="checkbox"/> Aceite comestible <input type="checkbox"/> Llantas <input type="checkbox"/> Acero <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Escombro <input type="checkbox"/> Aluminio
--	---

Supervisé la correcta separación de los
residuos

Nombre y Firma del residente

12. Los residuos que deban ser transportados a la estación de transferencia serán depositados en las áreas designadas y señaladas por letreros correspondientes, excepto el escombro que se depositará en la celda única para ser compactado como se señala en la sección tratamiento y/o disposición final. La siguiente tabla muestra la distribución de los residuos para su transferencia posterior.

Cartón	Madera	Acero	Aluminio	Plásticos	Aparatos electrónicos	No aprovechable
Cajas de cartón que no estén impregnadas de sustancias químicas peligrosas	Desechos de cimbras, polines. Pedazos de madera	Varillas, alambón, alambre recocado, PTR, malla ciclónica	Restos de material de construcción, ajustes de cancelería	Envases vacíos de bebidas, de comida, de detergentes y productos de limpieza que no sean considerados residuos peligrosos	Impresoras, computadoras, fax, teléfonos	Basura que no pertenece a las clasificaciones anteriores. Ejemplo: hielo seco, película de plástico, latas de comida y de bebidas, vidrio, vasos, platos y cubiertos desechables, papel aluminio,
Papel Periódicos, papel de copias o impresiones						

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Sacos de sustancias químicas Sacos de plaguicidas, fertilizantes, floculante						bolsas de plástico, envases de plástico negro, aceite comestible envasado
---	--	--	--	--	--	---

Para las áreas designadas al acopio de aparatos electrónicos y no aprovechables se colocará una geo-membrana de plástico en el suelo para evitar la contaminación del suelo. Cada área estará separada por zanjas para impedir la mezcla de los residuos y la propagación de un incendio.

Tratamiento y/o disposición final

13. A cada grupo de residuos se le dará un manejo particular, teniendo como prioridad la reutilización, el reciclaje y por último la disposición final, en el entendido que será por terceras personas.

GRUPO DE RESIDUOS	TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL
Basura Orgánica	Disposición inmediata en el relleno sanitario
Plásticos	Reciclaje para fabricación de nuevos productos
Papel	Reciclaje para fabricación de nuevos productos
Cartón	Reciclaje para fabricación de nuevos productos
No aprovechables	Relleno sanitario del municipio
Aparatos electrónicos	Reciclaje para fabricación de nuevos productos o disposición como residuo peligroso
Lodos	Reutilización en composta
Acero	Reciclaje para fabricación de nuevos productos
Madera	Reciclaje para fabricación de nuevos productos
Escombros	Compactación: Se deberá depositar en sitios (previa autorización del propietario) que se utilicen para la recepción de escombros, principalmente aquellos ubicados en bancos de extracción de materiales para ser compactado; éstos deberán distribuirse a lo largo del área destinada para la disposición de escombros en capas de 30 cm de espesor y posteriormente compactarse, por bandeos, con el tractor. El talud debe ser de 30°. Al finalizar la vida útil de la celda única, se debe agregar una capa de 15 a 30 cm de espesor de médano restante de la construcción, en la superficie y a los lados
Aluminio	Reciclaje para fabricación de nuevos productos
Tambos de 200 L y cubetas de 20 L	Se reutilizarán como envases de residuos peligrosos
Sacos de sustancias químicas	Recolección por empresas autorizadas para gestión de residuos peligrosos

14. Para la implementación y mantenimiento de estas medidas se requerirá de una cuadrilla permanente (2 personas) para proporcionar instrucciones en campo, realizar separación extraordinaria y que vigile la separación adecuada de los residuos tanto en la obra como durante la operación del proyecto.

A continuación se tiene el formato propuesto para la cuantificación de los residuos, cuyo objetivo es llevar un control preciso y claro de las cantidades de residuos sólidos y especiales que se generan en (el desarrollo, para este caso) y tomarlo como base para modificar hábitos que impacten directamente en un mejor manejo de la basura; además de facilitar el rastreo de información en caso de presentarse una situación extraordinaria.

Bitácora de generación de residuos sólidos

FECHA	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD	UNIDAD	AREA GENERADORA

Bitácora de generación de residuos sólidos especiales

FECHA	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD	UNIDAD	AREA GENERADORA

PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE HIDROCARBUROS

Considerando que los hidrocarburos utilizados por maquinaria para obras constructivas, principalmente en el sector de la vivienda y turístico, corresponden a los hidrocarburos de fracción media y que al entrar en contacto con el suelo y el agua los contaminan, pudiendo llegar a poner en peligro la integridad de los ecosistemas al igual que la preservación de los recursos naturales, se hace necesario y obligatorio realizar un manejo específico de ellos, por lo que el personal que realice el manejo de las sustancias mencionadas, debe apegarse a los lineamientos establecidos en este documento con el fin de prevenir y controlar la contaminación del suelo y, en su caso, del agua en época de lluvias.

Objetivo

Establecer las acciones a realizar para hacer un manejo adecuado de los hidrocarburos (HC) para evitar a través de ellos la contaminación del suelo, el agua, y recursos asociados, así como establecer los lineamientos de actuación en caso de una contingencia por derrame de hidrocarburos.

Campo de aplicación

El cumplimiento de este documento es obligatorio para el personal que maneje HC dentro del proyecto “RESIDENCIAL LE JARDIN”.

Responsabilidades

Serán exclusivas del desarrollo “RESIDENCIAL LE JARDIN” la responsabilidad de verificar, difundir y dar seguimiento a este procedimiento, además de la selección técnica de los materiales de protección que deberán utilizarse, proveyendo del equipo de protección personal, así como del material necesario para el control de situaciones de emergencia.

Todo personal operativo que utilice HC, será responsable de operar bajo condiciones seguras sus productos, además de utilizar el equipo de protección personal necesario que les permita llevar a cabo las acciones necesarias para la atención en caso de derrames o incendios por causa de hidrocarburos.

Para efectos de este documento se entiende por:

Derrame.- Cualquier vaciado de un líquido o un sólido que se presente fuera del contenedor.

Hidrocarburos.- Compuestos químicos, constituidos principalmente por átomos de carbono e hidrógeno.

Hidrocarburos de fracción media.- Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contengan cadenas lineales entre diez y veintiocho átomos de carbono (C₁₀ a C₂₈).

Hidrocarburos de fracción pesada.- Mezcla de hidrocarburos cuyo peso molecular sea mayor a C₁₈.

Hoja de datos de seguridad.- Es la información de seguridad e higiene necesaria sobre las sustancias químicas que deben estar al alcance del personal involucrado dentro del centro de trabajo.

Manejo de sustancias químicas.- Son las operaciones y maniobras de recepción, almacenamiento, transporte y uso de sustancias químicas dentro del centro de trabajo.

Pasivo ambiental.- Sitio contaminado, que no ha sido remediado, en el que pueden, además, encontrarse depósitos o apilamientos de residuos sólidos, de manejo especial o peligrosos, los cuales deben ser manejados conforme a la legislación vigente.

Remediación/dilución del suelo contaminado.- Acción de adicionar un material determinado a un suelo contaminado, con el propósito específico de reducir la concentración de uno o más contaminantes.

Material de protección y atención a emergencias

- **Equipo personal para operaciones normales con manejo de HC.**

- Casco,
- Lentes,
- Camisola y pantalón de trabajo,
- Guantes de nitrilo o neopreno,
- Zapatos de seguridad.

- **Equipo para la atención de derrames.**

- Casco,
- Lentes,
- Mascarilla canister para hidrocarburos,
- Traje de nitrilo o neopreno,
- Guantes de nitrilo o neopreno,
- Botas de hule.

- **Equipo para la atención de incendios.**

- Casco de bombero,
- Monja,
- Equipo de respiración autónoma,
- Guantes de nitrilo o neopreno,
- Guantes de tela,
- Chaquetón y pantalón de bombero,
- Botas de hule de bombero.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

• **Material y equipo para derrames.**

- Salchichas absorbentes,
- Hojas de tela absorbente,
- Arena,
- Palas,
- Escobas,
- Plastilina epóxica,
- Cuñas de madera,
- Marros de hule,
- Contenedores vacíos,
- Cintas para delimitar.

• **Material y equipo para incendios.**

- Extintores de bióxido de carbono,
- Extintores de polvo químico seco,
- Espuma contra incendio,
- Hidrantes de agua (sólo emplearla mezclada con espuma contra incendio).

• **Para descontaminación y atención de primeros auxilios.**

- Regaderas,
- Jabón,
- Oxígeno portátil,
- Material de curación.

Términos

1. Los contenedores de HC no deben presentar abolladuras, estar inflados o con picaduras. Deben estar cerrados con tapadera de rosca y contener una etiqueta de identificación legible con el nombre de la sustancia, cantidad, datos del fabricante, identificación de riesgo e instrucciones de manejo.

2. Las condiciones de almacenamiento son:

- Almacenados en sitios ventilados, secos y a temperatura ambiente.
- Almacenados sobre tarimas de madera o plástico.
- Almacenado a una altura máxima de dos tarimas.
- Mantenerlos alejados de registros de drenaje.
- Mantenerlos alejados de materiales combustible (papel, cartón, plásticos etc.).
- Mantenerlos alejados de gases y materiales inflamables (gas LP, solventes etc.).
- Mantenerlos alejados de oxidantes fuertes (Compuestos a base de compuestos clorados, peróxidos, cromatos y permanganatos).
- Mantenerlos alejados de cualquier fuente de ignición (flama, chispas, calor).
- Prohibido fumar, tomar bebidas embriagantes en el área de almacenamiento.
- Cualquier trabajo de soldadura, corte o impacto en el área de almacenamiento requiere de previa autorización para aplicar las medidas de seguridad pertinentes.
- Los contenedores vacíos deberán mantenerse destapados y almacenados en un área ventilada.
- Los contenedores vacíos se deben conservar para retornarlos al proveedor.

3. Al realizarse el traslado de cualquier HC en contenedor, éstos deberán estar cerrados y colocarse sobre tarimas o piletas de concreto impermeables, que faciliten la recuperación

**Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

o limpieza de un eventual derrame. El trasvase del HC se realizará sólo por medio de bombas manuales y embudos, además de colocar material absorbente en el suelo.

4. Todas las actividades de manejo de HC nuevos o residuales que se realicen sobre el suelo, se deberán llevar a cabo sobre plataformas de servicio que contenga piletas de concreto y faciliten su recolección, geomembranas, tinas o tarimas contenedoras de derrames. Queda prohibido realizar operaciones, donde se manejen HC, directamente sobre el suelo.

5. Las personas que realizan los servicios a la maquinaria fuera del taller, deberán contar con el equipo adecuado para evitar derrames, el cual consistirá en un capa protectora (madera, geomembrana o esponja), que se colocará sobre el suelo, debajo del contenedor de HC; un contenedor de HC en donde se captará el HC residual, el cual deberá quedar bien cerrado cuando contenga HC, de manera que no pueda derramarse. Además deberán contar con una cubeta para recoger en ella el suelo que se contamine.

6. Queda prohibido verter HC al drenaje, suelo, o a cualquier cuerpo de agua.

7. Cuando se generen HC residuales, o suelo impregnado con HC, deberán depositarse en los contenedores adecuados para ser enviados como residuos peligrosos.

8. Al término de cada turno, ningún contenedor con HC deberá quedar abandonado en el área de trabajo. Todo el aceite recuperado deberá quedar depositado en los contenedores destinados para tal fin.

9. El agua procedente del lavado de carrocerías que se encuentre contaminado con cualquier tipo de hidrocarburos debido al arrastre natural, previa separación del máximo rescatable de HC, deberá ser trasladada a la planta de tratamientos de aguas residuales, cuando suceda dicha acumulación.

10. El aceite quemado que se desocupe y que sea enviado hacia alguna obra, para utilizarse como impermeabilizante, deberá registrarse en bitácora.

11. En caso de producirse algún derrame en el suelo el procedimiento es el siguiente:

- Notificar a seguridad para que de aviso al departamento de mantenimiento.
- Ubíquese en la dirección del viento.
- Evacue el área y aisle de 50 a 500 metros dependiendo de la cantidad derramada.
- Elimine toda fuente de ignición.
- Apague la batería y el motor de cualquier vehículo.
- Detenga o controle la fuga, si puede hacerlo sin peligro.
- Evite que el derrame llegue a cuerpos de agua mediante los siguientes métodos:
 - **Diques:** Pueden ser construidas mediante arcilla, sacos de arena, neumáticos.
 - **Zanjas:** Se pueden abrir zanjas solo en caso de urgencia, con suelo natural firme y que no se tengan mantos freáticos o manantiales de agua por abajo del suelo.
- Recuperar la mayor parte del material derramado en contenedor aparte.
- Aplicar absorbentes inertes como calcetines, almohadillas o tapetes para solventes, chemizorb o vermiculita solamente en los remanentes que no se puedan recuperar por otro método.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

- Los remanentes que fueron levantados mediante absorbentes inertes deberán depositarse en un contenedor aparte y manejarlos posteriormente como residuo peligroso.
- Deberá levantarse el suelo natural contaminado como mínimo hasta una profundidad donde se observe la presencia visible del material y posteriormente depositarse en contenedores aparte. También se deberá manejar como residuo peligroso.
- Deberá hacerse un estudio de caracterización de suelo, para saber la magnitud de la contaminación y en su caso tomar las medidas pertinentes de mitigación del daño.
- Realizar la limpieza del suelo con material desengrasante, de tal manera que se evite contaminación al subsuelo (en caso de que el derrame suceda en una plataforma).
- Todos los materiales que hayan sido utilizados para la limpieza, desde los trapos, estopas, material absorbente, etc., deben manejarse como residuos sólidos peligrosos, así como los HC residuales.
- Retirar o reparar inmediatamente el tanque, sistema o recipiente defectuoso.

12. En caso de derrame en cuerpo de agua:

Las dos únicas áreas que contienen pequeños espejos de agua durante dos meses al año aproximadamente y que corresponden al periodo de mayor intensidad de lluvia, son la cárcava y el afloramiento calizo que se ha formado, precisamente entre el área donde se pretende construir el proyecto y la zona de manglar.

Es evidente que la zona de manglar no corre ningún riesgo de contaminación por HC durante la etapa de construcción, ya que se encuentra distante del área de trabajo, en tanto que la cárcava desprovista de vegetación, constituye un receptáculo que alberga agua de lluvia temporalmente y que por su cercanía a la zona de trabajo, potencialmente es susceptible de un eventual derrame de HC, donde debe aplicarse la siguiente tecnología de control.

- Se pueden usar los siguientes métodos de contención en forma de vertedero inverso, con la finalidad de retener el material flotante y permitir al agua continuar su curso natural:
 - o Dispositivo tipo tablero hecho de materiales absorbentes.
 - o Dispositivo hecho de malla de alambre con filtro (pacas de paja).
- Recuperar la mayor parte del material derramado que está flotando en contenedor aparte.
- Utilice absorbentes tipo espaguete para retirar el hidrocarburo de la superficie.

13. En caso de incendio:

- El personal que detecte el derrame debe conservar la calma, ponerse a salvo, identificar lo visto y dar aviso al responsable del área y/o al jefe de mantenimiento.
- El responsable del área de mantenimiento y coordinadores de la brigada de emergencia, tomarán el control de la situación.
- Para atender conatos deberán emplear extintores de PQS o de bióxido de carbono.
- En espacios confinados o con una alta presencia de humos y gases el personal deberá emplear equipo de aire autónomo.

14. En caso de inhalación:

- La inhalación del producto puede provocar irritación en las vías respiratorias.
- Llevar al afectado a un área ventilada.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

- Llevar al afectado al hospital.

15. En caso de ingestión:

- No inducir vómito y no dar de tomar nada.
- Llevar al afectado al hospital.

16. En caso de contacto con la piel:

- Retirar de inmediato las ropas que estén contaminadas.
- Lavar las partes afectadas con abundante agua y jabón.
- Llevar al afectado al hospital.

17. En caso de contacto con los ojos:

- Mantener abierto los ojos de la víctima y lavarle los ojos con abundante agua por lo menos quince minutos.
- Cubrir los ojos de la víctima con una gasa limpia y llevarlo al hospital.

II.2.10. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Playa del Carmen, como cabecera municipal del municipio de Solidaridad, dispone de rellenos sanitarios con la capacidad de recibir, confinar y/o separar los residuos sólidos que se generan en su porción territorial, por lo que el proyecto recurrirá con las aportaciones que le correspondan, a convenir con el H. Ayuntamiento con el fin de que les sean recolectados y dispuestos sus residuos generados, conforme a la normatividad vigente. En relación a los residuos peligrosos, se contratará tanto a un centro de transferencia para su almacenamiento temporal, como a una compañía especializada y debidamente registrada y autorizada por la SEMARNAT, para su recolección y disposición final.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

ANEXO A

REPORTE DE EMERGENCIAS AMBIENTALES ASOCIADAS CON SUSTANCIAS QUÍMICAS				
1. Fecha y Hora del Evento				
1.1. Fecha	DD	MM	AA	1.2 Hora
				HH
				MM
2. Lugar del Evento				
2.1 Medio	<input type="checkbox"/> Terrestre		<input type="checkbox"/> Marítimo	
2.2 Localización				
2.3 Colonia				
2.4 Municipio o Delegación:			2.5. Estado:	
3. Características del Evento				
3.1 Tipo de Emergencia	<input type="checkbox"/> Fuga	<input type="checkbox"/> Derrame	<input type="checkbox"/> Explosión	<input type="checkbox"/> Incendio
	<input type="checkbox"/> Otro			
3.2 Ubicación de la Emergencia	<input type="checkbox"/> Planta	<input type="checkbox"/> Transporte		<input type="checkbox"/> Otro
3.2.1 Ubicación en la Planta	<input type="checkbox"/> Producción	<input type="checkbox"/> Almacenamiento	<input type="checkbox"/> Carga	<input type="checkbox"/> Descarga
	<input type="checkbox"/> Otro			
3.2.2 Tipo de Transporte	<input type="checkbox"/> Carretero	<input type="checkbox"/> Ferroviario	<input type="checkbox"/> Marítimo	<input type="checkbox"/> Ducto
	<input type="checkbox"/> Otro			
3.3 Descripción del Evento y Comentarios				
4. Sustancia(s) Involucradas				
4.1 Sustancia 1	4.1.1. Cantidad	4.1.2 Estado Físico	4.1.3. No. ONU	
4.2 Sustancia 2	4.2.1. Cantidad	4.2.2 Estado Físico	4.2.3. No. ONU	
4.3 Sustancia 3	4.3.1. Cantidad	4.3.2 Estado Físico	4.3.3. No. ONU	
4.4. Sustancia 4	4.4.1. Cantidad	4.4.2 Estado Físico	4.4.3. No. ONU	
4.5 Comentarios				
5. Daños Ocasionados por el Evento				
5.1 Afectaciones	<input type="checkbox"/> Humanas	<input type="checkbox"/> Ambiente	<input type="checkbox"/> Materiales	
5.2 Afectaciones Humanas	<input type="checkbox"/> Población	<input type="checkbox"/> Laborales		
5.2.1 Población	5.2.1.1 Fallecidos	5.2.1.2 Lesionados	5.2.1.3 Intoxicados	5.2.1.4 Evacuados
5.2.2 Laborales	5.2.2.1 Fallecidos	5.2.2.2 Lesionados	5.2.2.3 Intoxicados	5.2.2.4 Evacuados
5.3 Afectaciones Ambientales	<input type="checkbox"/> Agua	<input type="checkbox"/> Aire	<input type="checkbox"/> Suelo	
5.3.1 Afectaciones al Agua	5.3.1.1 Tipo de cuerpo de Agua	<input type="checkbox"/> Río	<input type="checkbox"/> Arroyo	<input type="checkbox"/> Embalse
		<input type="checkbox"/> Mar		
5.3.2 Afectaciones al Suelo	5.3.2.1 Area Afectada:	m ²		
5.4 Descripción de los Daños				
6. Causas Probables del Evento				
6.1 Causas Probables	<input type="checkbox"/> Humana	<input type="checkbox"/> Material	<input type="checkbox"/> Equipo	<input type="checkbox"/> Toma Clandestina
	<input type="checkbox"/> Vandalismo	<input type="checkbox"/> Desconocida	<input type="checkbox"/> Otra	

**Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

6. Causas Probables del Evento (Continuación)	
6.2	Descripción
7. Acciones Tomadas	
7.1	Sectores Participantes en la Atención de la Emergencia
	<input type="checkbox"/> Oficial <input type="checkbox"/> Privado <input type="checkbox"/> Otros
7.2	Nombre de los Sectores Participantes
7.3	Medidas de Emergencia Tomadas
7.4	Acciones Tomadas por la PROFEPA
8. Empresa Responsable del Evento	
8.1	Nombre
8.2	Domicilio
8.3	Colonia
	8.4 Código Postal
8.5	Delegación o Municipio
	8.6 Estado
8.7	Teléfono
	8.8 Giro Industrial
9. Empresa Propietaria del Material Involucrado	
9.1	Nombre
9.2	Domicilio
9.3	Colonia
	9.4 Código Postal
9.5	Delegación o Municipio
	9.6 Estado
9.7	Teléfono
	9.8 Giro Industrial
10. Requerimiento de la PROFEPA al Responsable	
10.1 Estudio de Evaluación de Daños <input type="checkbox"/> 10.2 Investigación del Accidente <input type="checkbox"/> 10.3 Estudio de riesgo <input type="checkbox"/>	
10.4 Programa de Prevención de Accidentes <input type="checkbox"/> 10.5 Restauración del Sitio <input type="checkbox"/>	
11. Estatus de la Empresa Responsable del Evento	
11.1 ¿Cuenta la Empresa con lo Siguiete	
11.1.1 Auditoría Ambiental <input type="checkbox"/>	11.1.2 Estudio de Riesgo <input type="checkbox"/>
11.1.3 Programa de Prevención de Accidentes <input type="checkbox"/>	11.1.4 Plan de Respuesta a Emergencias <input type="checkbox"/>
12. Fuente de Información	
12.1	Institución / Empresa
12.2	Nombre del Notificante
	12.3 Teléfono
13. Observaciones y Comentarios Generales	
14. Fecha de Reporte de la Emergencia	
15. Captura de la Información	
15.1	Nombre del Capturista
	15.2 Fecha

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

El objetivo que se pretende con la vinculación de las políticas e instrumentos de planeación de desarrollo, así como con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, las normas oficiales mexicanas, los instrumentos normativos y, en su caso, con la regulación del uso de suelo, no sólo es el de señalar las fundamentaciones legales que respaldan la construcción de un desarrollo condominal suburbano, sino también el de establecer las posibilidades reales de la aplicación de una u otra disposición, para con ello normar los criterios a que deben sujetarse las obras o proyectos pretendidos.

Sobre esta base y las características del proyecto, a continuación se identifican y analizan las diferentes políticas e instrumentos de planeación vigentes que ordenan la regulación y uso del suelo en el municipio de Solidaridad en el estado de Quintana Roo, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal para llevar a cabo la implementación del proyecto suburbano denominado "**RESIDENCIAL LE JARDIN**".

III.1. ANÁLISIS DEL PROYECTO DENTRO DEL MARCO NORMATIVO.

Como se desprende de la información vertida en los Capítulos I, II y IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el proyecto será edificado en un lote ubicado en la zona costera. Por lo tanto y en virtud de lo anterior, son aplicables a las diversas etapas del proyecto "**RESIDENCIAL LE JARDIN**" (preparación del sitio, construcción y operación), diversos preceptos legales contenidos en la LGEEPA, en su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en la Ley General de Vida Silvestre y en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 25 de Mayo de 2009.

III.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

En apego a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su Artículo 28, fracciones VII, IX y X y en el Artículo 5° incisos O), Q) y R) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental; los cambios de uso de suelo forestal, los desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, y obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos y esteros conectados con el mar, así como en sus zonas litorales o zonas federales, deberán ser sometidos al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la autoridad ambiental competente.

Por lo anterior se somete ante la H. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, quien es la autoridad competente en la materia, la presente Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente al proyecto "**RESIDENCIAL LE JARDIN**", para que sea evaluado en Materia de Impacto Ambiental de conformidad con lo dispuesto por los Artículos 35 y 35 BIS de la LGEEPA y 49 del Reglamento. Solicitando la autorización en materia de Impacto Ambiental para las obras y operación del proyecto.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto "Residencial Le Jardin"
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico "Punta Brava-Xcalacoco"**

A efecto de referenciar los preceptos legales que norman el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al proyecto, a continuación se transcriben literalmente las disposiciones legales aplicables al mismo.

III.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

"Artículo 5- *Son Facultades de la Federación:*

...X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, y en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes."

"Artículo 28- *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos 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:*

VII. Cambio de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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

"Artículo 30 - *Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley".

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto "Residencial Le Jardin"
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico "Punta Brava-Xcalacoco"**

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

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el Artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las

"Artículo 28 - La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos 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:

VII. Cambio de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

XI. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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

"Artículo 30 - Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley".

"Artículo 35 - Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a

**Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el Artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este Artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifiestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

*XIII. - **Autorizar la realización** de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;*

*XIV. - **Autorizar de manera condicionada** la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o*

*XV. - **Negar la autorización solicitada, cuando:***

I. Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;

II. La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o

III. Exista falsedad en la información proporcionada por la promovente, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate”.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto "Residencial Le Jardin"
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico "Punta Brava-Xcalacoco"**

"Artículo 35 Bis - La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.

La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso, la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.

Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley.

III.1.3. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

"Artículo 4 - Compete a la Secretaría:

I.- Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento...
"

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

O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales y zona federales.

"Artículo 49 - Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.

Ahora bien, una vez establecidos los motivos por los que la LGEEPA y el Reglamento norman tanto el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto, como sus etapas de preparación, construcción y operación, es importante manifestar que éste fue proyectado y estructurado de manera que en todas y cada una de sus etapas cumpla con las disposiciones legales que le son aplicables tanto de la LGEEPA como del Reglamento, hecho que se puede corroborar en la información vertida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

La Manifestación del proyecto "**RESIDENCIAL LE JARDIN**", de acuerdo al **Artículo 11** del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental, es de modalidad Particular, ya que:

- No se trata de obras de parques industriales, acuícola, carreteras, vías férreas, proyectos de generación nuclear, presas y, en general proyectos que alteren cuencas hidrológicas.
- No se afectará ningún tipo de región ecológica y,
- Tampoco se pretende afectar la interacción de los diferentes componentes a nivel regional a desarrollar, generar impactos acumulativos, ni sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
- La ubicación de la construcción de los edificios e infraestructura asociada, se instaurará en sitios que no contengan vegetación forestal, dado que el suelo está cubierto en estos sitios por vegetación secundaria u ornamental, sembrada por el promovente.

III.1.4. Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, (PDUMS, 2010).

Por su ubicación, el proyecto es regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, Publicado en el Periódico Oficial del Estado el 20 de Diciembre de 2010 y de acuerdo con este, el predio del proyecto se ubica en la **Zona Turística (ZT)**.

En cuanto a la regulación y usos de suelo establecidos por el PDUMS para la Zona Turística se señala lo siguiente:

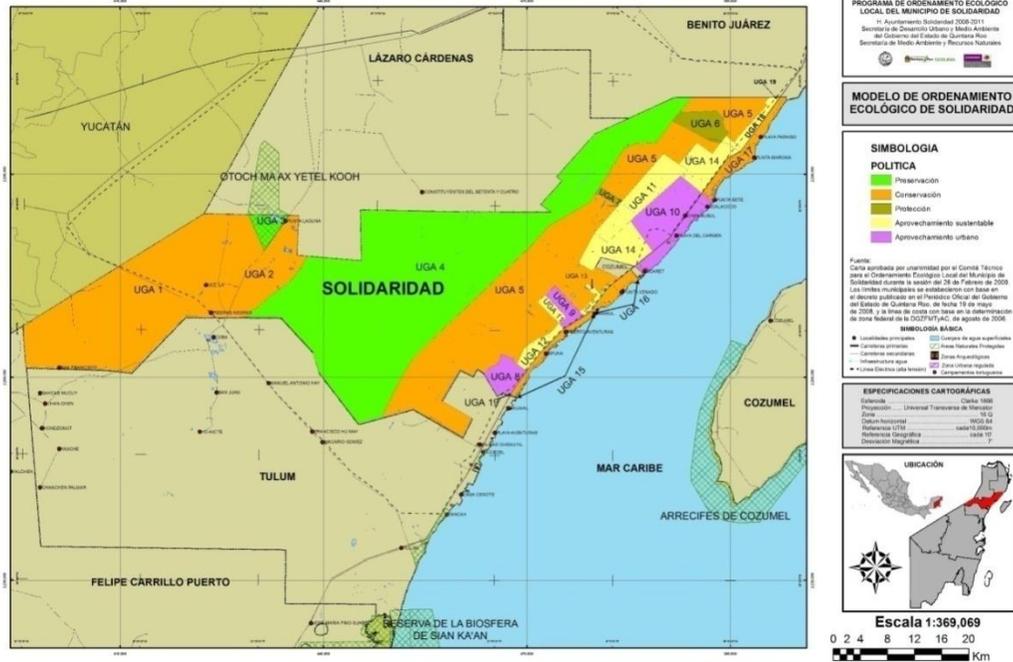
Zona Turística: Estas zonas (que corresponden a las UGAS 15, 16 y 17) se registrarán en su totalidad por los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

En virtud de lo anterior, cabe destacar que el predio del proyecto se encuentra ubicado dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 17**, por lo que el proyecto será vinculado con los criterios establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad y que corresponden a dicha UGA, tal y como lo especifica el PDUMS.

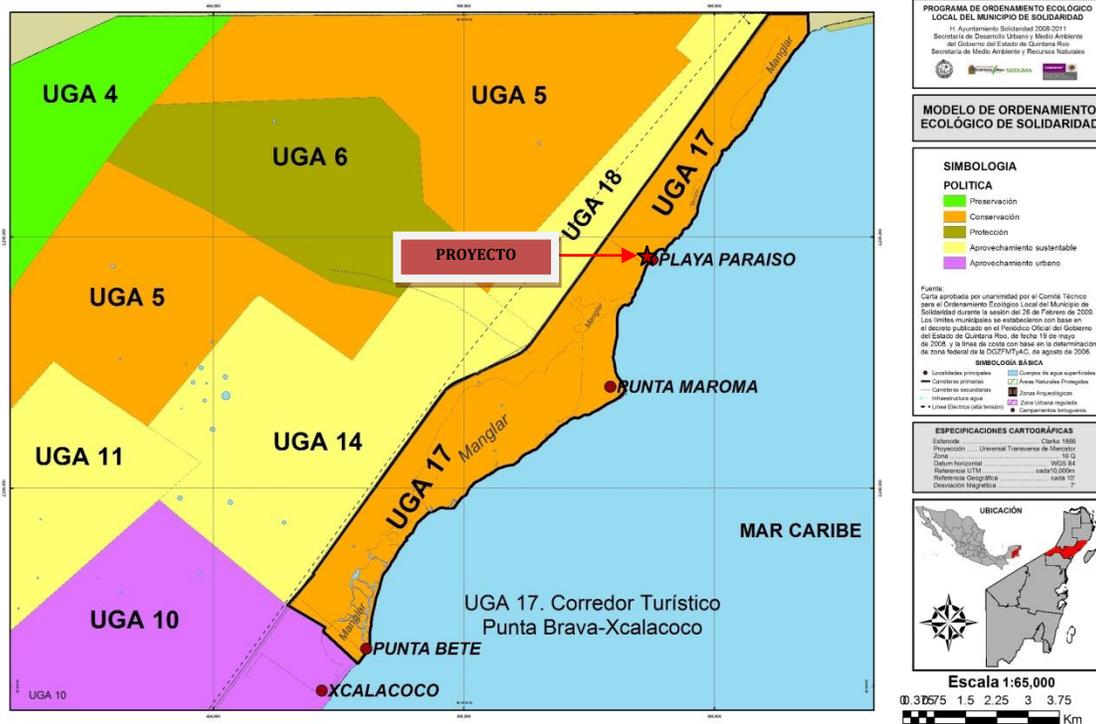
III.1.5. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio De Solidaridad.

Por su ubicación, el proyecto está regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Solidaridad, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 25 de Mayo de 2009, y de acuerdo con éste, el predio del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental **17** denominada **Corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco** a la que le corresponde una política de **Conservación**, donde es compatible el uso condicionado suburbano (Cuadro 1).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín” ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”



Detalle de la Unidad de Gestión Ambiental 17 Corredor Turístico Punta Brava - Xcalacoco



Caracterización de la UGA 17

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

En la siguiente tabla se caracteriza de forma esquemática la UGA 17, mediante la información transcrita del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POEL), decretado el 25 de Mayo de 2009 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, haciendo la aclaración de que los conceptos vertidos en ella, son para la aplicación de toda la UGA 17, es decir, para las 2,922.96 ha, dentro de cuya porción territorial se dan una diversidad de proyectos que se ajustan a criterios específicos, dependiendo de su ubicación y de sus condiciones naturales, dentro de cualesquiera de los 10 usos en que se divide esta UGA, para lo cual existen criterios específicos de regulación ecológica, mismos que deben de ser totalmente respetados, independientemente de otras disposiciones jurídicas aplicables, como es el caso del Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad, Ley General de la Vida Silvestre, Normas Oficiales Mexicanas, entre otras disposiciones.

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL 17			
NOMBRE	CORREDOR TURÍSTICO PUNTA BRAVA-XCALACOCO		
POLÍTICA AMBIENTAL	Conservación		
SUPERFICIE	2,922.96 hectáreas	PORCENTAJE MUNICIPAL	1.47 %
ESCENARIO INICIAL	Esta unidad presenta en varias de sus secciones amplias áreas ocupadas por manglares, los que se ubican entre la costa y la vegetación de selva lo que condiciona el desarrollo turístico en la actualidad, la vegetación existente se encuentra fragmentada, y recientemente afectada por los huracanes Wilma y Emily.		
TENDENCIAS	Se prevé un crecimiento de baja densidad que permita mantener la mayor parte de la vegetación existente como parte de las áreas naturales dentro de cada desarrollo. La existencia de manglares lleva a la realización de diseños novedosos para la industria turística.		
LINEAMIENTO AMBIENTAL	La ecoeficiencia es el elemento clave que distingue a los desarrollos de esta zona, se logra una integración de los elementos naturales en el diseño de los proyectos que elimina prácticas de alto impacto ambiental. El manejo de residuos sólidos, manejo y disposición final de aguas residuales operan bajo estándares superiores a los establecidos en la normatividad vigente.		
ESTRATEGIAS AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantiene la cobertura del manglar y las áreas afectadas se restauran. • El 65% de la vegetación natural remanente se mantiene y enriquece. • Solo se realiza el 35 % de cambio de uso del suelo de la superficie desarrollable. • Se realiza una disposición adecuada de aguas residuales y sus subproductos. • Se reduce el consumo eléctrico convencional con el empleo de sistemas alternativos. • Las playas tortugueras se mantienen funcionales para la anidación. • No se genera contaminación al manto freático ni al suelo. • Se promueve la certificación ambiental de los Hoteles. • Se registra en bitácora ambiental en cumplimiento de la normatividad de cada proyecto y el proceso de cambios de uso del suelo. <p>Los desarrolladores reducen, reutilizan, reciclan y compostean sus residuos.</p>		
VOCACIÓN DE USO DEL SUELO	Turística.		

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

USOS CONDICIONADOS	Turístico, ecoturístico, suburbano , UMA's, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural, marina.	
USOS INCOMPATIBLES	Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial, minero.	
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	USO	CRITERIOS ESPECÍFICOS
	Turístico	06, 08, 09, 13, 14, 15, 19, 21, 27, 36, 38, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 62, 64, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 87, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.
	Marina	11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 64, 65, 66, 79, 96, 97, 103, 104, 107, 108, 114, 115.
	Ecoturístico	08, 09, 18, 29, 31, 52, 54, 57, 59, 60, 77, 79, 80, 81, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 103, 104.
	Suburbano	13, 20, 27, 52, 54, 79, 80, 81, 85, 86, 93, 95, 100.
	UMA's	04, 09, 16, 29, 46, 50, 51, 52, 54, 77, 79, 80, 82, 86, 93, 100.
	Deportivo	06, 09, 13, 15, 25, 37, 49, 50, 53, 54, 59, 61, 68, 75, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107.
	Parque recreativo	06, 08, 09, 11, 28, 31, 49, 53, 54, 57, 58, 59, 64, 68, 69, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108.
	Comercial	06, 09, 11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 62, 63, 64, 65, 79, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.
	Reserva natural	07, 16, 30, 80, 86, 100.
	Equipamiento	32, 53, 54, 78, 79, 85, 86, 93, 102.

Cuadro 1. Unidad de Gestión ambiental 17

Descripción y Vinculación de los Criterios Ecológicos que aplican al proyecto denominado “RESIDENCIAL LE JARDIN”, correspondientes a la UGA 17

CRITERIOS GENERALES		
CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
CG-01	Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona	El presente proyecto se planteó con pleno conocimiento y para dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.	residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre.
CG-02	Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa, se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	<p>En la presente MIA-P se anexa el Programa de Rescate de Vegetación (Anexo Técnico 1). El programa se implementará previo a las actividades de desmonte y despalle del proyecto.</p> <p>El rescate de vegetación estará dirigido a las áreas que serán susceptibles de aprovechamiento (residencias, edificio de servicios, estacionamientos, vialidad, andador y caseta de acceso, etc.).</p> <p>El programa incluye una lista de especies que, de acuerdo con sus características biológicas y ecológicas, se considera que son más recomendables de rescatar, asimismo, se presenta la densidad estimada, los métodos, el equipo requerido y el programa de trabajo.</p>
CG-03	Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	En la presente MIA-P se anexa el Programa de Rescate de Fauna (Anexo Técnico 2). Dicho programa se implementará previo a las actividades de desmonte y despalle del proyecto. En él, se incluye un listado de especies por rescatar, los métodos, equipo de rescate, programa de trabajo, entre otros.
CG-04	Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines deberá sustentarse en un programa de arborización y	El proyecto contará con 1788.85 m ² de áreas ajardinadas, por lo anterior y en cumplimiento al presente criterio, en el Anexo Técnico 3 se incluye el Programa de Arborización y Ajardinado, en el cual se propone el uso de especies nativas propias de los tipos de vegetación encontrados en el predio.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	<p>ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.</p>	<p>Ninguna de las especies seleccionadas para las actividades de arborización y ajardinado, se encuentra incluida en el listado de especies exóticas-invasoras de la CONABIO.</p>
<p align="center">CG-05</p>	<p>Con la finalidad de evitar el fraccionamiento de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.</p>	<p>Las áreas de aprovechamiento del proyecto se trazaron considerando que las zonas de conservación mantendrán la continuidad de la vegetación y se evitara al máximo la formación de islas de vegetación. Asimismo, las áreas de conservación fueron trazadas con la finalidad de servir como corredores biológicos para que la fauna pueda desplazarse a través de ellos.</p> <p>Para la planeación y diseño arquitectónico del proyecto fue necesario el apoyo de un equipo multidisciplinario (biólogos, arquitectos e ingenieros ambientales), quienes determinaron a través de diversos estudios (topográfico y caracterización de flora y fauna) los sitios dentro del predio del proyecto que eran más susceptibles de ser aprovechados.</p> <p>Dentro del predio, se consideró que en principio debían ser respetados y conservados, los siguientes sitios:</p> <p>El área de manglar registrada en la parte norte del predio.</p> <p>La zona de manglar en la que se distribuyen elementos de mangle con dominancia de <i>Conocarpus erecta</i> (mangle botoncillo), escasos elementos de <i>Laguncularia recemosa</i> (mangle blanco) y <i>Avicennia germinans</i> (mangle negro).</p> <p>La zona de cárcava que</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

		<p>interrumpe el flujo laminar del agua hacia el mangle, para la cual se presentará como una medida compensatoria, realizar los suficientes pasos de agua, para que el agua captada por dicha cárcava, en lugar de evaporarse se conduzca hacia la comunidad de manglar.</p> <p>Adicionalmente, en su diseño se aprovecharon las áreas que están afectadas sin vegetación.</p> <p>En función de lo anterior, se realizó el proyecto arquitectónico, resultando del sembrado final una superficie total de 11,309.52 m² como área de conservación en la que se incluyeron todos los sitios mencionados.</p>
CG-06	<p>En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados -salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de donación.</p>	<p>Tal como se indica en el presente criterio, el proyecto realizará el aprovechamiento integral de los recursos naturales, esto se hará al efectuar acciones como: la recuperación de la capa fértil de suelo producto del despalme dentro de las áreas que serán susceptibles de aprovechamiento y al realizar el triturado del material vegetal (mulch) resultante del chapeo y desmonte, mismo que será utilizado por el proyecto para incorporar este a sus áreas ajardinadas y reforestadas con la finalidad de enriquecer su sustrato.</p>
CG-07	<p>Los proyectos que generen aguas residuales (grises, negras, azules o jabonosas) deberán disponerlas a través de un sistema de tratamiento de aguas residuales propio que cumpla con la normatividad vigente aplicable. La descripción del sistema de tratamiento deberá incorporarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Sólo se permitirá la reutilización de las aguas residuales tratadas cuándo éstas cumplan con la normatividad ambiental vigente.</p>	<p>Durante las etapas de preparación y construcción del proyecto se contará con baños provisionales tipo Sanirent a razón de 1 por cada 15 trabajadores. Las aguas generadas durante estas etapas serán retiradas del predio, según sea necesario, por una empresa autorizada por la autoridad competente.</p> <p>Durante la etapa de operación se contará con una planta de</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

		tratamiento de aguas residuales, la cual contará con una superficie de 150 m ² y una capacidad de tratamiento aproximada de 15,000 m ³ /año. El funcionamiento y mantenimiento de la misma estará a cargo de la empresa promotora. El agua tratada será utilizada para el riego de las áreas verdes y se vigilará que esta cumpla con la normatividad ambiental vigente para poder ser reutilizada en esta actividad.
CG-08	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	El proyecto cumplirá con lo establecido en el presente criterio. Tal como se demuestra en los planos de drenaje pluvial y sanitario anexos, el drenaje pluvial estará separado del drenaje sanitario.
CG-09	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	Se contará con pozos de absorción en el número necesario, mismos que cumplirán las especificaciones establecidas por la CONAGUA. Previo a la construcción de estos se solicitará el permiso correspondiente.
CG-10	Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados.	Todo material calizo o recurso natural pétreo que se utilice durante las diferentes etapas del proyecto será adquirido en bancos de materiales o casas de materiales autorizadas para su venta.
CG-11	En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones o sembradíos y para el control de plagas y pestes, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	Como lo dicta el presente criterio, para el control de plagas sólo se utilizarán sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
CG-12	Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, deberán llevar a cabo un monitoreo del desempeño ambiental del proyecto, el cual deberá sustentarse en un estudio técnico o programa en el que se	El predio del proyecto cuenta con una superficie de 1.69 ha, por lo anterior, este criterio no es aplicable al proyecto.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	<p>establezcan los indicadores de calidad ambiental que permitan identificar la eficacia de las medidas sobre los principales componentes de la biota, así como los métodos, técnicas que permitan medir tales indicadores y los tiempos y mecanismos para la interpretación de los resultados. Este estudio deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. El promovente deberá entregar copia de los reportes a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental.</p>	
CG-13	<p>Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado.</p>	<p>Como lo dicta el presente criterio, los residuos derivados de la obra se colocarán provisionalmente en las áreas de desplante. En el Anexo Técnico 4 se presenta el Programa de Manejo de Residuos en el cual se establecen las pautas para la correcta disposición de los diferentes tipos de residuos generados por el proyecto.</p>
CG-14	<p>Está prohibida la introducción de especies de flora o fauna exóticas o invasoras incluidas en los listados de la CONABIO, en áreas naturales, cavernas y cuerpos de agua superficiales o subterráneos. La introducción y manejo de especies exóticas sólo se permite en áreas modificadas previa autorización de la SEMARNAT o la SAGARPA. Se excluyen de esta restricción las especies de plantas ornamentales tropicalizadas de uso común en la zona Norte de Quintana Roo que se destinen a la conformación de áreas verdes o jardines.</p>	<p>Dentro del predio del proyecto no se introducirán especies de flora o fauna considerada como exótica e invasora. El proyecto verificó que las especies propuestas para las labores de arborización y ajardinado no incluya aquellas que se encuentren dentro del listado de la CONABIO.</p>
CG-15	<p>Los promoventes que pretendan llevar a cabo obras o actividades en zonas que se constituyan como sitios de anidación o reproducción de una o más especies de fauna incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, deberán implementar acciones que aseguren la disponibilidad de sitios de anidación y reproducción de tales especies. Estas acciones deberán estar sustentadas en un plan de manejo de acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre, que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las acciones deberán obtener de</p>	<p>Anexo al presente estudio se incluye el Programa de Manejo de Fauna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 presente en el predio (Anexo Técnico 5).</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	
CG-16	Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.	El proyecto no prevé la instalación de campamentos de construcción toda vez que los trabajadores provendrán de los poblados o zonas urbanas más cercanas al proyecto como Puerto Morelos (Municipio Benito Juárez) y Playa del Carmen (Municipio de Solidaridad). Si bien no se considera la instalación de un campamento, sí se contempla la instalación de un comedor de obra, el cual contará en todo momento con acceso a agua potable, para el manejo de los residuos generados en esta área. Dentro del Programa de Manejo de Residuos se contemplan las actividades para el manejo y correcta disposición de los mismos. Durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, serán instalados sanitarios portátiles tipo sanirent a razón de 1 por cada 15 trabajadores.
CG-17	El uso del fuego estará condicionado a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM- 015-SEMARNAP/SAGAR-1997.	La citada norma regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y establece los criterios para ordenar la participación social y del gobierno en la detección y el combate de los incendios. Tomando en cuenta lo establecido en la norma antes mencionada, el proyecto no hará uso del fuego para la limpieza de las áreas de aprovechamiento en ninguna de sus etapas.
CG-18	Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, deberán presentar de manera semestral a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental, un plano georreferenciado (UTM, Datum WGS-84, Zona 16Q) de las áreas aprovechadas dentro del predio, en donde se especifiquen los tipos de vegetación afectados y su superficie.	El predio del proyecto cuenta con una superficie de 1.69 ha por lo anterior, no le es aplicable el presente criterio.
CG-19	Para la apertura de caminos de acceso y	No se pretende la apertura de

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	vialidades de cualquier tipo fuera de los centros de población se requiere contar con la autorización en materia de impacto ambiental, así como de la autorización de cambio de uso del suelo que por excepción emite la autoridad federal correspondiente.	nuevos caminos de acceso ni vialidades, ya que para llegar al predio del proyecto se cuenta con una vialidad que es la que sirve para ingresar al Fraccionamiento Playa Paraíso.
CG-20	El establecimiento de viviendas o unidades de hospedaje de cualquier tipo, deberá ubicarse a una distancia mayor a 1,000 metros medidos a partir del pozo de extracción de agua potable de la red pública para abasto urbano más cercano.	La red pública más cercana es la que se ubica en Puerto Morelos (Municipio Benito Juárez), localidad que se encuentra a más de 10 km de la zona del proyecto.
CG-21	<p>En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes.</p> <p>En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, corrección, que aplicará en cada etapa.</p> <p>Para el almacenamiento de este tipo de sustancias o sus residuos se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.</p>	<p>Para cumplir cabalmente con el presente criterio, se aplicarán las medidas de prevención que son presentadas en los capítulos II y VI del presente estudio, con el fin de evitar al máximo el derrame de sustancias que puedan ser potencialmente contaminantes para el ambiente.</p> <p>Asimismo, en el Anexo Técnico 4 se presenta el Programa de Manejo de Residuos en el que se incluyen acciones para el manejo y correcta disposición de residuos sólidos y peligrosos o de manejo especial.</p>
CG-22	El uso de explosivos, estará regulado por los lineamientos de la Secretaría de Defensa Nacional y la normatividad aplicable. Previamente a la utilización de explosivos deberá entregarse a la autoridad competente en materia de protección civil, el cronograma de detonaciones y el programa de protección civil correspondiente que deberá estar disponible al público en general.	En ninguna de las etapas del proyecto se pretende el uso de explosivos.
CG-23	Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la	El proyecto contará con un almacén para el acopio temporal de residuos peligrosos, y contratará a una empresa autorizada para que se haga cargo de la disposición final de los

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	materia.	<p>mismos.</p> <p>Asimismo, en el Anexo Técnico 4 se presenta un Programa de Manejo de Residuos en el que se establecen las pautas para la correcta disposición y manejo de residuos sólidos y peligrosos ó de manejo especial.</p>
CG-24	<p>Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad fuera de los centros de población está delimitada entre la zona federal marítimo terrestre y la carretera federal 307. El territorio localizado al poniente de la carretera federal 307 se considera zona continental.</p>	<p>De acuerdo con la presente definición, el proyecto se encuentra en la zona costera del municipio de Solidaridad, ya que el predio del proyecto está delimitado al este por la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT) y al oeste por la carretera federal 307.</p>
CG-25	<p>La superficie que se permite ocupar en un predio será el área de aprovechamiento máxima permitida para el desplante de las obras provisionales o definitivas proyectadas, incluyendo obras de urbanización (red de abasto de agua potable, red de alcantarillado sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales o fosas sépticas, red de electrificación y alumbrado, obras viales interiores, estacionamientos y las que se requieran para la incorporación del proyecto a la red vial), las obras o edificaciones de que conste el proyecto, así como los jardines, áreas públicas, albercas y áreas verdes.</p> <p>La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales siendo responsabilidad del propietario su preservación y protección. No se contabilizan los senderos, brechas o andadores peatonales al interior de las áreas naturales que se conserven dentro del predio y que sirvan para intercomunicar las diferentes áreas de instalaciones o servicios dentro del proyecto.</p> <p>Las áreas previamente desmontadas o sin vegetación dentro del predio podrán formar parte del área de aprovechamiento permitida y deben considerarse en primer lugar para el desplante de las obras que se proyecten. Cuando por motivo del diseño y</p>	<p>De acuerdo con el criterio CE-27 la superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 35 % del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.</p> <p>De los 16,979.10 m², el proyecto prevé un aprovechamiento de 5,669.57 m², lo cual equivale al 33.39 % de la superficie total del predio. El resto del predio 11,309.52 m² (66.60%) se mantendrá como área de conservación, por lo tanto se cumple con lo establecido en este criterio.</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	<p>funcionalidad de un proyecto no resulte conveniente el uso de las áreas previamente desmontadas, podrá solicitarse el aprovechamiento de otras áreas siempre que el promovente se obligue a reforestar las áreas afectadas que no utilizará, situación que deberá realizar de manera previa a la etapa de operación del proyecto.</p> <p>Cuando el área afectada dentro del predio sea mayor al área de aprovechamiento máxima permitida en el mismo, el propietario deberá implementar medidas tendientes a la restauración ambiental de la superficie excedente de manera previa a la conclusión de la etapa de construcción. Dichas medidas deberán sustentarse en un estudio técnico o programa de restauración que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las actividades de restauración ambiental deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</p>	
CG-26	<p>Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de obras la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.</p>	<p>En el predio no se encontraron ruinas o cuerpos de agua con vestigios arqueológicos.</p>
CG-27	<p>Las obras de infraestructura o equipamiento regional de interés público sólo se permiten con la aprobación del H. Cabildo de Solidaridad y/u otras autoridades competentes, previa autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo de terrenos forestales.</p>	<p>El proyecto no constituye infraestructura o equipamiento regional de interés público.</p>
CG-28	<p>Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que éstos productos provengan de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.</p>	<p>Las especies vegetales y recursos forestales que se requieran en las diferentes etapas del proyecto, serán adquiridos en UMA's para el caso de especies vegetales enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y los productos maderables con productores forestales autorizados.</p>
CG-29	<p>Con la finalidad de garantizar la estabilidad de las edificaciones, así como evitar el desplome o alumbramiento innecesario del acuífero o la afectación de estructuras y</p>	<p>En el Anexo Documental 1 se presenta el estudio de mecánica de suelos que será necesario para determinar la profundidad de la</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	sistemas cársticos, los promoventes deberán realizar de manera previa al inicio de obras un estudio de mecánica de suelos avalado por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación.	cimentación con el propósito de garantizar la estabilidad de las obras y la protección del acuífero. Así mismo en el plano anexo de mecánica de suelo se observan los puntos en donde se realizaron los sondeos de la mecánica de suelos.
CG-30	Los promoventes deberán implementar un programa de información y capacitación ambiental para los trabajadores que viven en los campamentos de construcción, que los ilustre sobre las especies de flora y fauna que cuentan con protección especial, para evitar su depredación.	No se contará con campamento de construcción dentro del predio, sin embargo, se capacitará al personal mediante el Programa de Capacitación y Difusión Ambiental (Anexo Técnico 6) sobre la importancia de conservar, proteger y respetar a la flora y a la fauna del predio.
CG-31	En caso que se autorice la ejecución de obras o construcciones sobre cavernas, secas o inundadas, deberá realizarse programa de monitoreo de las mismas, el cual deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental, para su aprobación y, en su caso, implementación.	Con el estudio de mecánica de suelos no se advirtió la presencia de cavernas subterráneas. Las edificaciones del proyecto serán construidas por medio de pilotes cilíndricos los cuales permitirán la continuidad del flujo del agua subterránea. Es importante señalar, que la profundidad a la que serán hincados los pilotes dependerá de los resultados arrojados por el estudio de mecánica de suelos.
CG-32	En predios en los que existan manglares deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.	Dado que en el predio del proyecto existe vegetación característica de manglar, en el presente capítulo se presenta la vinculación del proyecto con Ley General de Vida Silvestre en su artículo 60 TER, así como con la NOM-022- SEMARNAT-2003.
CG-33	Para la práctica de actividades autorizadas al interior de cavernas o cenotes, únicamente se permite el uso de luz amarilla o roja, la cual solamente se encenderá durante la estancia de los usuarios.	Dentro del predio del proyecto no fue detectado ningún cenote.
CG-34	Se prohíbe la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas.	Si bien dentro del predio del proyecto no existen cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas, para el manejo de aguas residuales, durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se contará con sanitarios provisionales tipo

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

		<p>sanirent a razón de 1 por cada 15 trabajadores. Las aguas residuales provenientes de dichos baños serán retiradas según sea necesario por una empresa autorizada por la autoridad competente.</p> <p>Ahora bien, durante la etapa de operación el proyecto contará con una planta de tratamiento a la que serán enviadas las aguas residuales.</p>
CG-35	En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.	El promovente ejecutará el Programa de Manejo de Residuos (Anexo Técnico 4) que aplicará durante las diferentes etapas del proyecto tal y como lo dicta el presente criterio.
CG-36	En el caso de fraccionamientos que se desarrollen fuera de los centros urbanos, el área de aprovechamiento máxima del predio o lote será la que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo. La superficie remanente deberá mantenerse en condiciones naturales.	El proyecto sometido a evaluación corresponde a un desarrollo suburbano residencial, de ahí que la superficie de aprovechamiento que se tomó como base para el proyecto, corresponde a lo establecido por el Criterio Específico CE-27.

USO SUBURBANO		
CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
CE-13	<p>La densidad aplicable a un predio se determina multiplicando la superficie total del predio (convertida en hectáreas) acreditada legalmente, por el número de cuartos, cabañas o viviendas permitidos en este ordenamiento para el uso del suelo específico.</p> <p>En los proyectos mixtos la densidad aplicable al predio se estima por el uso predominante del proyecto. La densidad no es acumulable por usos del suelo.</p> <p>Si un predio está dividido en dos o más UGA, a cada porción se le aplicará la densidad que corresponde para cada UGA. En el caso de que se obtenga una fracción, se realizará el redondeo usando solo dos cifras significativas como sigue: hasta 0.50 se reduce al entero inferior; desde 0.51 en adelante se incrementa al entero superior.</p>	<p>El proyecto denominado “RESIDENCIAL LE JARDIN”, cumple con este criterio, en virtud de que se pretenden construir 20 viviendas, ya que de acuerdo con el criterio CE-20 de esta UGA, la densidad es de 12 viviendas por hectárea, ya que se trata de un proyecto suburbano, disponiendo del Oficio DGOAyDU/DDU/SF/NA/0681/2011 expedido por la Dirección General de Ordenamiento Ambiental y Desarrollo Urbano, del H. Ayuntamiento de Solidaridad, el cual se presenta en el anexo documental. Y que si bien ha sufrido modificaciones el proyecto</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

		se conservará la misma cantidad de viviendas y se solicitará una nueva factibilidad.
CE-20	La densidad para fraccionamientos suburbanos de tipo residencial es de 12 viviendas residenciales por hectárea, con superficie mínima de los lotes de 800 m ² y con un coeficiente de ocupación del suelo de 40 %.	Se cumple con este criterio ya que el lote del proyecto tiene una superficie de más de 800 m ² y el Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.) es de 0.33. Así mismo se cumple con la densidad de viviendas permitidas $1.69791 \times 12 = 20.37$ Redondeando queda en 20 viviendas totales en el predio.
CE-27	La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 35 % del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.	Se cumple el criterio ya que la superficie total de aprovechamiento será del 33.39 %, dejando un área sin afectación equivalente al 66.60 %
CE-52	Se deberán establecer letrinas secas composteras o fosas sépticas prefabricadas para la disposición y tratamiento primario y secundario de las aguas residuales. El efluente de la fosa séptica deberá cumplir lo establecido en la normatividad vigente, la disposición final del efluente se podrá realizar mediante humedales artificiales que sean impermeables y no permitan la infiltración al suelo y subsuelo.	Las letrinas tipo sanirent solo se instalarán en las etapas de preparación del sitio y construcción a razón de una por cada 15 trabajadores, en tanto que para la operación se construirá y utilizará una planta de tratamiento de aguas negras, con capacidad de tratar un caudal medio diario de 0.50 l/seg, otorgándole un adecuado manejo a sus subproductos, tal y como se describe en el Capítulo II.
CE-54	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.	La planta de tratamiento de lodos activados, será avalada por la Comisión Nacional del Agua, dependencia responsable de su correcto funcionamiento, a quien se le reportará conforme a los lineamientos que fije, los parámetros de calidad obtenidos de los efluentes tratados, en tanto que los lodos serán estabilizados y composteados para uso orgánico, llevando desde luego una bitácora de la cual se le proporcionará copia en los informes correspondientes a la SEMARNAT

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

		y a la SEDUMA.
CE-79	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el periodo de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías. Dichas medidas deberán manifestarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto, para su valoración y en su caso, validación y autorización por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.	El predio no colinda con playa, por lo que no aplica este criterio.
CE-80	Previo al aclareo que se permite en la franja perimetral de protección de los cenotes y accesos a cuevas se deberá realizar el rescate de los árboles con diámetros menores o iguales a 10 cm de diámetro a la altura de 1.30 m, mismos que se estabilizarán en un vivero provisional y posteriormente se reintroducirán dentro de la franja de protección.	No aplica, en virtud de que la cárcava existente es producto de erosión hídrica, no existe afloramiento freático, sino sustrato rocoso, y no se dio el caso de un colapsamiento originado por la erosión de aguas subterráneas (no existen dichas corrientes) y la formación de dolinas superficiales, quedando el cenote con agua permanente y su perímetro no es sinuoso y punzocortante, como en el caso de la cárcava existente, que sólo mantiene agua menos de 2 meses al año y solamente durante la época de lluvias torrenciales.
CE-81	Las cercas, bardas o muros perimetrales que se instalen en los diferentes tipos de vegetación, unidades naturales y ecosistemas deberán permitir el libre paso de la fauna silvestre.	El predio se encuentra atrapado por la barda de colindancia con el Fraccionamiento Playa Paraíso, por la carretera de acceso a dicho fraccionamiento, por propiedades privadas del Hotel Mayan Palace y por otros lotes de propiedad privada.
CE-85	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	Se cumple el criterio, toda vez que de acuerdo con el diseño, se ha procurado afectar al menor número de palmas y las que pudieran ser afectadas se rescatarán para su trasplante.
CE-86	Cuando en las áreas que se mantendrán con cubierta vegetal original dentro de los predios, existan áreas afectadas o con vegetación	Se cumple con el presente criterio toda vez que se propone la siembra de 2,280 ejemplares de 7

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	<p>escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles o palmas por hectárea. Se deberá establecer un monitoreo permanente de las áreas reforestadas para valorar la eficiencia de las acciones emprendidas.</p> <p>La selección de las especies y el número de individuos por especie a reforestar se determinará con base en un programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto.</p>	<p>especies diferentes de palmas nativas de la Península de Yucatán, así como 35 árboles tropicales nativos de la región y 6,000 plantas ornamentales herbáceas para áreas ajardinadas y áreas afectadas o con escasa vegetación.</p> <p>1,900 Palmas Chit 200 Palmas Guano 100 Palmas Caribeñas 400 Palmas Reales 400 Palmas Kerpis 435 Palmas Arecas 30 Palmas Sicarevoluta 300 Fénix rovellini 200 Filodendros sellum 25 Amates o Álamos 10 Ceibas 6,000 Plantas ornamentales de la región</p>
CE-93	<p>Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.</p>	<p>No aplica por no colindar con Zona Federal Marítimo Terrestre.</p>
CE-95	<p>En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.</p>	<p>No se presenta este caso, pero de detectarse algún ejemplar exótico, será remplazado por una especie nativa.</p>
CE-100	<p>Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.</p>	<p>No aplica por la inexistencia de cenotes.</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

III.1.6. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales y Municipales

➤ **Programa Estatal de Desarrollo Urbano (PEDU)**

El PEDU fue publicado el 22 de Abril del 2002. La legislación sustantiva en la materia está integrada por la Ley de Asentamientos Humanos, la Ley Orgánica de Planeación del Estado de Quintana Roo, la Ley de Catastro, la Ley de Fraccionamientos, la Ley de Agua Potable y Alcantarillado, la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente y la Ley del Instituto de Vivienda del Estado de Quintana Roo (INVIQROO), todas del Estado de Quintana Roo.

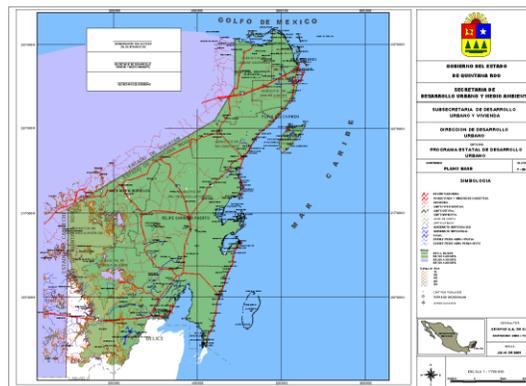
El ámbito espacial de aplicación del programa Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo, se establece en el artículo 46 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo, que señala el territorio del Estado de la siguiente forma:

Art. 46: El territorio del Estado de Quintana Roo comprende:

I.- La porción oriental de la Península de Yucatán, limitada por una línea divisoria que partiendo de la costa norte del Canal de Yucatán, sigue el meridiano 87 grados, 32 minutos, longitud oeste de Greenwich, hasta cortar el paralelo 21 grados, y de allí continúa hasta encontrar el paralelo que pasa por la torre sur de Chemax, veinte kilómetros al oriente de este punto, llega después al vértice del ángulo formado por las líneas que dividen los Estados de Yucatán y Campeche -cerca de Put- que se localiza en el meridiano 19 grados, 39 minutos, 07 segundos de latitud norte y 89 grados, 24 minutos, 52 segundos de longitud oeste de Greenwich y desciende al sur hasta el paralelo límite de las Repúblicas de México y Guatemala, y

II.- Las islas de: Cozumel, Cancún, Mujeres, Blanca y Contoy, situadas en el Mar Caribe y la de Holbox en el Golfo de México, así como las islas, islotes, cayos y arrecifes adyacentes a su litoral.

Plano base del territorio del Estado de Quintana Roo



III.1.7. Normas Oficiales Mexicanas

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Dada la naturaleza del proyectodenominado “**RESIDENCIAL LE JARDIN**”, son aplicables las Normas Oficiales Mexicanas que deben ser observadas en algún momento y actividad, tanto en su etapa de construcción como en la de operación.

**Normas Oficiales Mexicanas vinculadas conel proyectodenominado
“RESIDENCIAL LE JARDIN”.**

SCT

NOM-034-SCT2-2003: Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas (D.O.F. el 08 de abril de 2005).

SE

NOM-174-SCFI-2007: Prácticas comerciales. Elementos de información para la prestación de servicios en general (DOF el 01 de noviembre de 2007).

SSA

NOM-251-SSA1-2009: Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios (DOF el 01 de marzo de 2010).

SEMARNAT

NOM-080-SEMARNAT-94:Que establece los límites máximos permisibles para la emisión de ruidos, provenientes de escapes de vehículos automotores en circulación.

NOM-085-SEMARNAT-94:Que establece los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera, en equipos de calentamiento directo e indirecto por combustión.

NOM-041-SEMARNAT-96:Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes de escapes de vehículos que usan gasolina.

NOM-045-SEMARNAT-96:Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente de escapes de automotores que usen diesel.

NOM-001-SEMARNAT-96:Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes, en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-003-SEMARNAT-97:Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes, para las aguas residuales tratadas, que se rehúsen en servicio público.

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.

En lo que respecta a esta norma en el predio del proyecto se encuentran las siguientes especies enlistadas en la misma:

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Conocarpus erecta (mangle botoncillo), *Laguncularia recemosa* (mangle blanco) y *Avicennia germinans* (mangle negro), *Thrinax radiata* (Palma chit), *Coccothrinax readii* (palam makax) e Iguana negra (*Ctenosaura similis*).

NOM-022-SEMARNAT-2003: Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar (DOF el 10 de abril de 2003).

En relación a esta última Norma, es pertinente aclarar que el manglar existente dentro del predio, no se ubica en un humedal costero, hechos que razonamos a continuación:

Vinculación de los Humedales Costeros con Manglar y su Relación con la NOM-022-SEMARNAT-2003 y con el Predio Residencial Le Jardin

Los artículos 5º, fracción V y 36 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, confieren a la Federación, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, facultades para expedir normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con sujeción al procedimiento que para dichos efectos se establece en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Emanada de las disposiciones citadas en el párrafo anterior, la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, que se publicó en el Diario Oficial de la Federación del 10 de abril del año 2003, y entró en vigor el 9 de junio del mismo año, contempla, en su inciso 3.36, la definición de humedal costero, misma que es como sigue:

“3.36 Humedales costeros: Ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófito e hidrófito, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen las regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja.”

El concepto que se reprodujo en el párrafo anterior, está considerado en el capítulo que versa sobre “Definiciones”, sin embargo, para efectos de la aplicación de la Norma Oficial Mexicana en comento, debe estarse a las descripciones de humedal costero plasmados en los incisos 0.2 y 1.2, como expresamente se dispone en dichos incisos, que son del tenor siguiente:

“0.2 Que para efecto de esta Norma, se considerará humedal costero a la unidad hidrológica que contenga comunidades vegetales de manglar.”

“1.2 Para efectos de esta Norma se entiende por humedal costero las unidades hidrológicas integrales que contengan comunidades vegetales de manglares.”

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Como se ve, la descripción de humedal costero no es totalmente coincidente, toda vez que el inciso 0.2 contempla el elemento “unidad hidrológica”, que a su vez se define en el inciso 3.69 de la propia Norma Oficial Mexicana, en tanto que el inciso 1.2 introduce las “unidades hidrológicas integrales”, sin embargo, en el cuerpo normativo en comento no se formula la descripción de este último concepto.

Habida cuenta de lo anterior, para fijar las características de un humedal costero es menester atender a lo dispuesto en el inciso 3.69 de la propia Norma, en el que se determina que la unidad hidrológica “Está constituida por: el cuerpo lagunar costero y/o estuarino, y la comunidad vegetal asociada a él (manglares, marismas y pantanos), las unidades ambientales terrestres circundantes, la o las bocas que pueden ser permanentes o estacionales, la barrera y playa, los aportes externos (ríos, arroyos permanentes o temporales, aportes del manto freático) y la zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral”.

De los términos plasmados en el inciso 3.69 de la Norma Oficial Mexicana, se desprende que la unidad hidrológica se estructura a partir de la coexistencia de un cuerpo lagunar costero y/o estuarino y el elemento vegetal, que son sus componentes esenciales.

Las unidades ambientales terrestres, bocas, barreras, playa, aportes externos, zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral, que también forman parte de la unidad hidrológica, están supeditados, necesariamente, a la existencia primaria de un cuerpo lagunar costero y/o estuarino, constituyéndose éste último en la condición primordial para la conformación de una unidad hidrológica.

En este orden de ideas, la unidad hidrológica necesariamente implica la presencia de un cuerpo de agua, tratándose de lagos, ríos, lagunas costeras, esteros u otras corrientes, y de ahí se sigue, de conformidad con los conceptos que deben considerarse para la aplicación de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, acorde a los incisos 0.2 y 1.2, que la existencia de un humedal costero se determina por la concurrencia de dos elementos esenciales: un cuerpo de agua que contenga comunidades vegetales de manglar.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**



Como se puede observar, el predio Residencial Le Jardin y su comunidad de manglar, no queda sujeta a ninguna de las disposiciones anteriormente mencionadas, en virtud de que entre el mar y su ubicación, distan más de 300 m, y existe infraestructura urbana y turística, de por medio con el área litoral, consistente en hoteles (Iberostar y Mayan Palace) y sobre todo un fraccionamiento en operación denominado Playa Paraíso.

Área del proyecto Residencial Le Jardin

A la luz de las descripciones que se contemplan en los incisos 0.2 y 1.2 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, se llega a la conclusión de que el área de estudio no constituye un humedal costero, ya que no se tiene un cuerpo de agua, si bien existen diversas áreas cuya cobertura predominante es de elementos de mangle con dominancia de *Conocarpus erecta* (mangle botoncillo), escasos elementos de *Laguncularia recemosa* (mangle blanco) y *Avicennia germinans* (mangle negro), bajo un proceso de estrés biológico por carencia de agua, sobre todo en la época de estiaje, mismas áreas que están separadas de la pleamar máxima, en línea recta, por una franja de aproximadamente 300 m (infraestructura urbana de por medio), en la cual se carece de vegetación de dunas y matorral costero.

Además de la considerable distancia que existe entre la pleamar máxima y las áreas cubiertas de la comunidad de manglar, inmediatamente después de la franja de zona federal marítimo terrestre, se tienen muros de protección contra mareas extraordinarias, para salvaguardar la infraestructura urbana existente, aun registrándose mareas

**Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

extraordinarias, condiciones todas éstas que limitan el desarrollo de mangle rojo, que demanda la presencia de agua salobre para subsistir.

En estas circunstancias, es obligado concluir que el predio previsto para la realización del proyecto Residencial Le Jardin, carece de una unidad hidrológica y aun cuando contiene espacios provistos de elementos de mangle botoncillo, y en menor proporción mangle blanco y mangle negro, no constituye un humedal costero.

De lo anterior se colige que el área de proyecto queda excluida del régimen de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, toda vez que dicho cuerpo normativo, en los rubros que versan sobre objeto, campo de aplicación y observancia, expresa y puntualmente establece que las disposiciones que en la misma se contemplan están dirigidas a los ejecutores de obras o actividades en humedales costeros. Así lo prescriben los incisos 1.1, 1.3 y 6.1 de la Norma en comento, que son del tenor siguiente:

1.0 Objeto y campo de aplicación

1.1 Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración.

1.3 Las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras o actividades que se pretendan ubicar **en humedales costeros** o que por sus características, puedan influir negativamente en éstos.

6.0 Observancia de esta Norma

6.1 Es de observancia general y obligatoria para las personas físicas y morales nacionales y extranjeras que pretendan llevar a cabo cualquier tipo de actividad en los humedales costeros mexicanos.

Las prescripciones a las que se hizo alusión en los párrafos precedentes, delimitan el ámbito de aplicación y los sujetos obligados de las disposiciones que en la misma Norma se contemplan, mismas que, de manera expresa y específica, regulan la ejecución de obras o actividades en humedales costeros, de ahí se sigue que la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 no es aplicable al área de proyecto, habida cuenta de que ésta no es un humedal costero.

No obstante lo anterior, es ineludible considerar que la presencia de elementos de mangle botoncillo, blanco y negro, en el área de estudio, remite a lo dispuesto por el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre.

En el caso concreto, las áreas de manglar presentes en el área del proyecto no están vinculadas a una unidad hidrológica, sin embargo, en cabal observancia a lo dispuesto por el numeral en comento y reconociendo el alto valor ecológico y los servicios ambientales que brinda este tipo de vegetación, Desarrollos Turísticos Residencial Le Jardin S.A. de C.V., ha asumido la determinación de no realizar afectación alguna, manteniendo inalteradas las áreas de manglar, mismas que se integrarán al marco paisajístico del conjunto turístico. Además, el proyecto con el fin de robustecer la protección y conservación del área del manglar, aplicará la NOM-022-SEMARNAT-2003, misma que a continuación se analiza:

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Numeral	Contenido	Aplicación
0.0	Introducción	
0.1	La definición internacional de humedal costero se basa en la integridad del ecosistema, que incluye a la unidad fisiográfica inundable y de transición entre aguas continentales marinas y la comunidad vegetal que se ubica en ella, así como las regiones marinas de no más de 6 m. de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja.	No aplica por encontrarse el predio a más de 300 m del área marina, estando de por medio un fraccionamiento en operación; el manto freático se encuentra a más de 30 m de profundidad, tal y como se describe en el Capítulo IV, Aspectos Abióticos; y el agua superficial que escasamente contiene la superficie del mangle, es menor a 2 meses al año, aspecto que redundaría en una comunidad de manglar estresada, delgada y de porte bajo.
0.2	Que para efectos de esta norma, se considera humedal costero a la unidad hidrológica que contenga comunidades vegetales de manglar.	No existe unidad hidrológica, ya que el predio se encuentra segmentado por vialidades que lo aíslan de cualquier escurrimiento.
0.3	Que aplicando el principio precautorio y dada la falta de información referente a otro tipo de vegetación herbácea emergentes (tulares, popales), serán sujetos de manifestación de impacto ambiental que incorporarán estudios de línea base.	En el Capítulo IV, Aspectos Bióticos, se hace un estudio de la estructura, composición y estado de conservación del manglar, que ocupa 5,967 m ² de la superficie total del predio.
0.4	Que los componentes de un humedal costero comprenden a las comunidades vegetales y zonas de inundación con procesos geomicrobianos cuya integridad está íntimamente ligada a la dinámica hidrológica propia del humedal costero o funcionalmente asociados a ecosistemas y humedales costeros, del mismo cuerpo de agua (laguna costera, estuario, delta, estero o bahía) o en la franja costera a los pastos marinos y arrecifes coralinos en su caso.	Como se mencionó, el predio se encuentra atrapado por infraestructura turística y urbana, sin tener comunicación con el área marina por su distancia a ella, así como por la profundidad del manto freático, que no permite ninguna interacción con dicha zona marina.
0.5	Que se considera a cabalidad los servicios y funciones que los humedales costeros desarrollan, tanto por los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos, con el propósito de dimensionar los efectos negativos de alteraciones cercanas o a distancia por la actividad humana y naturales.	El proyecto pretende, como se detallará en el numeral 4.43 ofrecer medidas compensatorias, no para restaurar la posible existencia histórica de un humedal costero, lo cual en esta época, por la infraestructura existente, resulta imposible, pero sí realizar obras compensatorias que vigoricen a la comunidad de manglar, para que obtengan los ecosistemas asociados a él, servicios ambientales, reiterando que el proyecto respetará totalmente a dicha comunidad.
0.6	Que reconociendo el gran valor que tienen los humedales costeros para la	Como lo mencionamos, las medidas compensatorias propuestas tienden a

**Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	sociedad en términos de servicios ambientales, las metas globales de manejo están encaminadas a mantener sus procesos ecológicos, así como la implementación de acciones de protección y restauración de éstos, restaurando en lo posible el tipo de bosque y estructura forestal y evitando la pérdida de ésta y su dinámica hidrológica.	restaurar a un manglar de pobre esencia fisiológica, dotándolo principalmente de agua y restaurando las zonas que fueron dañadas por el huracán Wilma en el año 2005.
0.7	Que el país posee más de catorce mil kilómetros de costa considerando los ecosistemas lagunares y estuarinos con más de 125 lagunas costeras, cuya extensión superficial total cubre un 33% de sus litorales (12,600 km).	Enunciativo.
0.8 al 0.63	Son numerales descriptivos.	Enunciativos.
1.0	Objeto y campo de aplicación.	
1.1	Esta NOM tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y en su caso su restauración.	Se aplicarán las medidas necesarias, no solamente para prevenir su deterioro, sino para fomentar su preservación y los servicios ambientales que prestan a sus ecosistemas.
1.2	Para efecto de esta Norma se entiende por humedal costero las unidades hidrológicas integrales que contenga comunidades vegetales de manglar.	No existen unidades hidrológicas integrales en el área del proyecto.
1.3	Las disposiciones de la presente NOM son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras o actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que por sus características puedan influir negativamente en éstos.	Se acatarán las normas de protección y conservación de manglares.
2.0 al 2.11	Se refieren a las Normas Oficiales Mexicanas que complementan a la NOM-022-SEMARNAT-2003.	Enunciativas.
3.0 al 3.76	Definiciones	Enunciativas.
4.0	Especificaciones	
4.1	Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación	Existe una interrupción de agua pluvial, por la existencia de una cárcava que interrumpe el flujo laminar del agua hacia el mangle, presentándose como una medida compensatoria, realizar los suficientes pasos de agua, para que el agua captada por dicha cárcava, en lugar de evaporarse se conduzca

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	y así promover la regeneración del humedal costero.	hacia la comunidad de manglar.
4.2	Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	No se realizarán ningún tipo de canales.
4.3	Los promoventes de un proyecto que requiera de la existencia de canales deberán detectar los ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificaciones del balance hidrológico.	No aplica al proyecto.
4.4	El establecimiento de infraestructura fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	No aplica al proyecto.
4.5	Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear al flujo natural del agua hacia el humedal costero.	Existe un talud natural de una cárcava, que como medida compensatoria para acogerse al numeral 4.43, se pretende dejar los suficientes pasos de agua (por los niveles del bordo de 0.40 m al área de manglar cota 0.00), permitiendo el libre flujo de agua que por diferencia de niveles altimétricos, fluyen de Sur a Norte, es decir, de la parte alta a la zona de manglar.
4.6	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento.	No se presentará este caso, tanto por la ubicación del área condominal, como por los dispositivos de seguridad ambiental que se implementarán, para evitar procesos de contaminación y mantener un proyecto ambientalmente limpio.
4.7	La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	No aplica al área del proyecto.
4.8	Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo	El proyecto incluye una planta de tratamiento de aguas residuales cuyo efluente ya tratado será utilizado para el riego previa verificación de cumplimiento de las normas de calidad del agua, y el restante se canalizará a un pozode inyección.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granja acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	Dichos pozos serán construidos y operados en apego a la normatividad que marca la CONAGUA.
4.9	El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	El agua que se pretende verter, será tratada en una planta de tratamiento por el proceso de lodos activados, y estará vigilada por la Comisión Nacional del Agua, cumpliendo cabalmente la NOM-003-SEMARNAT-97.
4.10	La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación evitando intrusión de cuña salina en el acuífero.	No aplica este criterio, en virtud de que el agua salobre que se extraiga del subsuelo, para desalinizarse y utilizarse para el consumo de agua potable del proyecto, es de muy baja cuantía y su balance hidrológico estará regulado por la Comisión Nacional del Agua.
4.11	Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	Se acatará esta disposición, aclarando que a la fecha no existen evidencias de especies de flora o fauna que pudieran estar provocando daño al manglar, sino más bien, el principal problema que soporta la comunidad de mangle es la falta de agua en largos periodos de estiaje.
4.12	Se deberá considerar en los Estudios de Impacto Ambiental, así como en los Ordenamientos Ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de agua dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las unidades vegetales que soportan.	Como lo hemos venido señalando en repetidas ocasiones, no existe en el sitio un humedal costero, debido a que no existe tampoco una unidad hidrológica; el predio se ubica atrás de un fraccionamiento de más de 300 m de ancho, que sí tiene colindancia con el mar (mas no contacto), el cual está bordeado por un muro de protección para evitar el embate de las mareas extraordinarias. La condición estuarina está totalmente descartada del predio, ya que el manto freático se ubica a más de 30 m de profundidad, y si bien, como ya lo señalamos estamos ligando al manglar, por cierto en precarias condiciones, con la NOM-022-SEMARNAT-2003, es con el fin de aplicar

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

		medidas compensatorias que tiendan a su recuperación, principalmente abrir estratégicamente en el bordo de la cárcava existente que capta el incipiente flujo hídrico laminar que se da desde el camino de acceso hasta dicho depósito (100 m lineales), para que esta agua en lugar de evaporarse, se incremente a la capa laminar que capta durante 2 meses la zona de manglar.
4.13	En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitan el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobreposición continua de la obra) que no dañen al suelo del humedal, no generen depósitos de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	Como se verá en el plan maestro general que se incluye en el Capítulo II y en el anexo cartográfico, no está considerada ninguna vía de comunicación sobre el área de manglar, el cual en acato al artículo 60TER de la Ley General de la Vida Silvestre, será conservado y mejorado, previa autorización de la SEMARNAT.
4.14	La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m. (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	Al igual que el punto anterior, no se tiene contemplada ninguna vía de comunicación, y los 100 m de amortiguamiento de las obras, el proyecto se acogerá al numeral 4.43 para reducirlo a aproximadamente 40 m de distancia del área de manglar.
4.15	Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	No se da este supuesto.
4.16	Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi intensiva, infraestructura urbana o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una	A pesar de que como ya ha quedado asentado y sustentado, no existe un humedal costero en el predio, el proyecto se acogerá al numeral 4.43 con medidas de compensación que más adelante se señalan, para reducir la distancia de las obras

**Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	distancia mínima de 100 m. respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	constructivas a la comunidad de manglar, que por cierto existe una franja desprovista de vegetación de por medio, que sirve como barrera de protección a impactos externos de dicha comunidad.
4.17	La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamos señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	Los materiales de construcción para el proyecto de vivienda suburbana Residencial Le Jardin, se obtendrán de bancos de material autorizados por el municipio y/o el estado según sea el caso, sin pretender abrir ningún banco de material dentro del predio.
4.18	Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	La comunidad de manglar que ocupa 5,967 m ² dentro del predio, se ubica totalmente aislada de el área condominal, ya que la primera se confina en la cota + 0.00 en tanto que las obras constructivas se realizarán posteriores a la cárcava, iniciándose en la cota + 0.40 y concluyendo en la cota + 1.60 tal y como se ilustra en el plan maestro general.
4.19	Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimientos y mareas.	No se da la presente hipótesis.
4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	No se dispondrán residuos sólidos en el área de manglar.
4.21	Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semi intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente del 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en los que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del	No se presenta tal hipótesis, por no existir proyectos camaronícolas, industriales y de ningún tipo, amén de que no existe laguna costera receptora.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	
4.22	No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	No se realizará infraestructura acuícola por no existir depósitos de agua, ni ser la esencia del proyecto que nos ocupa.
4.23	En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente aprobada ...	No se realizarán canalizaciones en el área de manglar.
4.24	Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnologías de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	No se realizarán unidades de producción acuícola.
4.25	La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	No se realizarán unidades de producción acuícola.
4.26	Los canales de llamadas que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	No existe ninguna posibilidad de canales de llamada y no se realizarán actividades acuícolas.
4.27	Las obras o actividades extractivas relacionada con la producción de sal, solo podrán ubicarse en salitrales ...	No se realizará esta actividad, por ser un proyecto diferente al extractivo de sal que debe darse en su colindancia con el mar, que no es el caso del proyecto.
4.28	La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aguas acuáticas y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	No se realizará ningún tipo de infraestructura turística en el área de manglar, en tanto que no existe un humedal costero en el área del proyecto.
4.29	Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zona de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentre. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de	No es posible establecer turismo náutico, por no tener frente marino próximo.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	
4.30	En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos) y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el Manatí.	No existe agua para navegación.
4.31	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	No se realizará ningún tipo de actividad dentro del área del manglar, excepto las que tiendan a su restauración.
4.32	Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km. de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y este deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km. de longitud con respecto al eje mayor, deberán estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km. uno de otro.	El área de manglar no tiene ninguna posibilidad de conexión con el área marina.
4.33	La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o al desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	No se realizarán canales dentro de la comunidad de manglar.
4.34	Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	El área de manglar se mantendrá incólume, sin ningún tipo de actividades.
4.35	Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores	A pesar de no ubicarse el manglar en orillas de bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores turísticos, sí se pretenden realizar obras de restauración para aumentar los servicios ambientales de la comunidad de manglar a los ecosistemas.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	
4.36	Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el informe preventivo.	Se restaurará el mangle, aún sin limitar con los cuerpos y sistemas lagunares descritos en este numeral.
4.37	Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (río de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimiento de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	No existe una unidad hidrológica, en virtud de que el predio se encuentra atrapado por infraestructura urbana y turística.
4.38	Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	La superficie de manglar dentro del predio, es de sólo 0.59 ha, de las cuales un 10 % carece de vegetación, el problema fundamental de su subsistencia es la falta de agua en el estiaje, por lo que el programa de restauración solamente consiste en aportarle agua tratada que cumpla con los parámetros de la NOM-003-SEMARNAT-1997 y facilitar el escurrimiento pluvial laminar, mediante pasos en el talud de la cárcava, actividades que se realizarán fuera del área de manglar, en caso de que se realice siembra de manglar en áreas deterioradas, se pondrá a consideración de la SEMARNAT.
4.39	La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	Se pretende realizar obras fuera del área de manglar, que favorezcan su restauración, sin que ello conlleve a la formación de un humedal y menos costero, ya que como se ha discernido con anterioridad, tal sistema no se da en el área del sitio.
4.40	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	No se pretende introducir especies exóticas en el área de manglar.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

4.41	La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de 3 a 5 años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	Las obras propuestas a los manglares, no significan la conformación de un humedal costero, sin embargo, se realizará un monitoreo para verificar que dichas obras disminuyen el estadio de disturbio y estrés que actualmente presenta esta comunidad en el área del proyecto.
4.42	Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	En el capítulo IV, en Aspectos Abióticos, se incluye un estudio integral de la unidad hidrológica, que desde luego no llega al área del proyecto, en virtud de las fuertes barreras existentes, como la Carretera Federal 307, y las múltiples fragmentaciones que se realizan desde dicha carretera al mar, para dar acceso a desarrollos turísticos, dando en dicho estudio una amplia explicación sobre el tema.
El numeral 4.43, se publicó con posterioridad a la NOM-022-SEMARNAT-2003, y a la letra dice:		
4.43	La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.”	<p>Como se detalla en las medidas preventivas, se ofrecen algunas alternativas para favorecer el estadio de estrés y perturbación que actualmente presenta el manglar, esto bajo tres aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Durante la época de lluvias, que es el periodo en que la superficie que contiene manglar en el predio presenta una pequeña lámina de agua, en un lapso aproximado de 2 meses, ya que su área de captación es muy limitada y se ve interrumpida por una cárcava que capta los escurrimientos laminares del camino de acceso hacia las zonas más bajas donde se ubica el mangle, se propone manualmente abrir en 5 porciones el talud que da hacia el manglar, para que el agua no se estanque en este hoyanco y en lugar de evaporarse fluya por gravedad (de + 0.40 m a 0.00 m), consideramos que esto aumentará la capa laminar, y por lo tanto el periodo de retención de agua, favoreciendo con ello el fortalecimiento de la comunidad. b) Se considera que por el tipo de proyecto unifamiliar en su modalidad condominal, se tendrá un gasto medio de agua potable de 0.50 l/seg, parte de la cual será utilizada para el riego

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

		<p>de las áreas verdes, y otra parte se pretende conducir al área de manglar para que permanezca el suelo húmedo (según se requiera) y evitar con ello, la afectación por los prolongados periodos de estiaje.</p> <p>c) Una tercera alternativa que realmente consideramos que de funcionar las dos acciones anteriores no sería necesario realizar, en virtud de que el mangle botoncillo que domina en alto porcentaje a la densidad de la comunidad de manglar, es un colonizador eficaz, cuando las condiciones del suelo (humedad) así lo permiten, pero en caso de que no suceda, se propone restaurar los pequeños aclareos existentes dentro de las 0.59 ha cubiertas con manglar.</p>
5.0 al 5.3	Grado de concordancia con acuerdos internacionales.	No aplica.
6.0 al 6.6	Observancia de esta Norma	Se toma como obligatoria.
7.0 al 7.2	Evaluación de la conformidad	Se acepta.
8.0 al 8.35	Bibliografía	Enunciativa.

- Con respecto al **Decreto por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la Ley General de Vida silvestre**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de diciembre de 2006, que a la letra dicen:

“Artículo 60 Ter.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

“Artículo 99.- ...Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”

Al respecto se puede indicar que en general se entiende que la prohibición referida se excluirá cuando las conductas de remoción, poda, relleno, trasplante u otras sean

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

desplegadas de forma tal que no se afecte la integralidad de los elementos señalados para la comunidad de manglar en cuestión. Para efectos del presente análisis se parte de que las actividades del proyecto “**RESIDENCIAL LE JARDIN**” quedarán excluidas de la prohibición que marca el artículo 60 TER ya que no se afectará la integralidad de los siete aspectos señalados por dicho instrumento normativo con relación al manglar, sustentándose en los siguientes aspectos del proyecto:

- Las obras del proyecto se realizarán exclusivamente sobre áreas sin afectar ningún individuo ni superficie del manglar.
- El manglar está conformado por una pequeña porción de manglar misma que solo se inunda durante un periodo de 2 meses aproximadamente dependiendo de las lluvias.
- El manglar representa un pequeño fragmento que a pesar de ello presenta plántulas en puntos específicos. No se observaron individuos juveniles, lo cual puede indicar que no hay un establecimiento adecuado de individuos nuevos.

Con base en lo anterior, se hace hincapié en el hecho de que el proyecto “**RESIDENCIAL LE JARDIN**” no afectará la integralidad de los elementos que permiten la continuidad de la comunidad de manglar presente en el predio ni en su zona de influencia.

• **BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES**

Se tiene el Bando de Gobierno para el Municipio Solidaridad, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Estado el 4 de Agosto de 2006 y cuya última reforma se hizo el 30 de Marzo de 2010, mediante la cual se reforman las fracciones II, IV y V y la adición de una fracción VI al artículo 45; se reforman los artículos 69; 69A; 69B; 70 y 71; adicionándose un artículo 69C.

Consta de 8 capítulos y 153 artículos y contempla todos los aspectos de la administración municipal, quedando el predio sujeto a las disposiciones emanadas por tal instrumento y bajo la administración y aplicación del H. Ayuntamiento de Solidaridad.

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

INVENTARIO AMBIENTAL

Con el objeto de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro del sistema ambiental, a continuación se hace la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto.

Como un antecedente de importancia, es necesario hacer notar que el predio forma parte de un corredor turístico y que por no tener acceso directo a playa, ha sido rodeado por otros desarrollos que sí lo tienen, tal es el caso del Hotel Mayan Palace al Norte, el Fraccionamiento Playa Paraíso al Este y el Hotel Iberostar al Sur. Por esta razón, el sistema ambiental del predio puede considerarse secuestrado, como puede observarse en la siguiente imagen.

Imagen Satelital que muestra el detalle de la Ubicación del Proyecto y el Entorno de su Medio Ambiente



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La delimitación del área de estudio para el proyecto suburbano denominado “**RESIDENCIAL LE JARDIN**”, queda establecida por la regionalización de la Unidad de Gestión Ambiental No. 17 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POEL), decretado el 25 de Mayo de 2009 y cubre una superficie de 2,922.96 hectáreas.

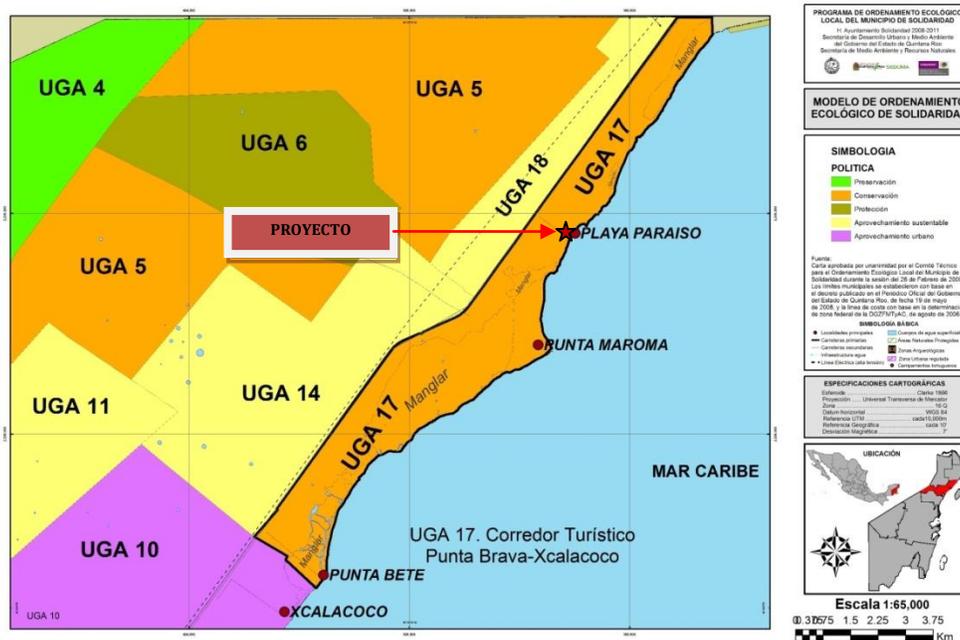
La zona de estudio se circunscribirá exclusivamente a la territorialidad de la UGA 17, toda vez que por la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, se concretan a un espacio acotado por el complejo de infraestructura existente.

Para fundamentar lo anterior, en el siguiente mapa tomado del Modelo de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Solidaridad, se tiene el contexto ambiental del proyecto que se ubica en la UGA 17, siendo las UGA's 14 y 18 las más inmediatas al proyecto y que tienen una política de aprovechamiento sustentable, cuyo escenario inicial es:

UGA 14 “... Esta unidad se localiza dentro de uno de los sectores en donde es abundante el sascab, y muestra de ello es la presencia de varias sascaberas que en la actualidad han realizado un aprovechamiento que incumplen con el ordenamiento vigente, así mismo se considera como un sector con potencial para los usos suburbanos debido a la cercanía con Cancún y Playa del Carmen...”

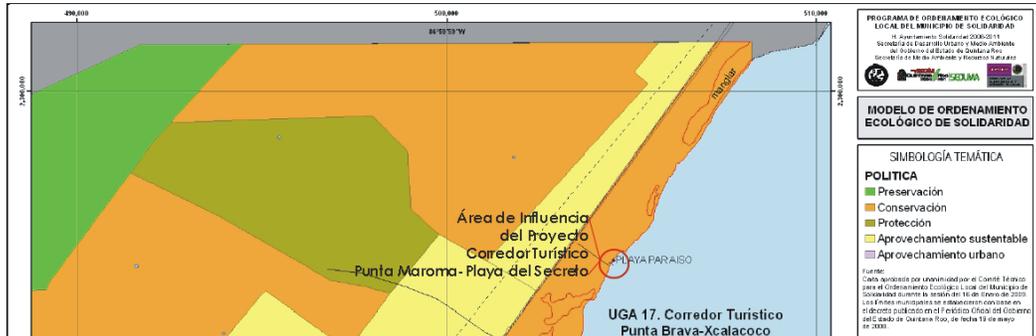
UGA's 18 “...Carretera federal en proceso de ampliación a cuatro carriles en toda su extensión, elaborada a base de concreto armado y con algunas porciones con carpeta asfáltica.

Entorno ambiental del proyecto denominado “RESIDENCIAL LE JARDIN” determinado por las UGA's que en él inciden



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín” ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”

De acuerdo con lo anterior, se ha delimitado el área de influencia del proyecto (ver mapa siguiente) con un ancho de 1 a 1.5 kilómetros aproximadamente, cuyo límite Oeste es la Carretera Federal 307.



Se considera importante aclarar que este sistema ambiental, se adapta al proyecto, en virtud de que el POEL en vigor considera que sus condiciones bióticas y abióticas le dan una configuración especial, para aglutinar sus limitantes y potencialidades, sin embargo, debemos aclarar que como unidad territorial, no se cumple la expectativa de un corredor, en virtud de que existen 28 fragmentaciones de caminos que interrumpen dicho flujo, que conectan la Carretera Federal 307 con la ZOFEMAT, para dar acceso al mismo número de desarrollos turísticos o inmobiliarios, por lo que se tomarán en consideración los elementos existentes en esta zona, donde el proyecto pueda interactuar, pero con la aclaración, como lo hemos venido mencionando, de que el predio que nos ocupa es de muy pequeñas dimensiones y se encuentra atrapado por una infraestructura urbana y turística.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

El análisis integral para el área de influencia del proyecto denominado “RESIDENCIAL LE JARDÍN” de los elementos del medio físico, social, económico y cultural, no es posible hacerlo a nivel predio por la reducida superficie territorial que ocupa. Por ello, dicho análisis se hará a nivel regional.

Para los elementos del medio biótico, así como los diferentes usos del suelo y del agua, el análisis sí se hará a nivel predio, toda vez que para ello se cuenta con información detallada de diferentes fuentes.

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

Tipo de Clima

Quintana Roo¹⁾ se encuentra situado en la zona intertropical mundial, por lo que presenta tres subtipos climáticos: Aw0, Aw1 y Aw2. El término Aw, corresponde al denominado Grupo A, que es cálido subhúmedo, con lluvias todo el año, aunque más abundantes en

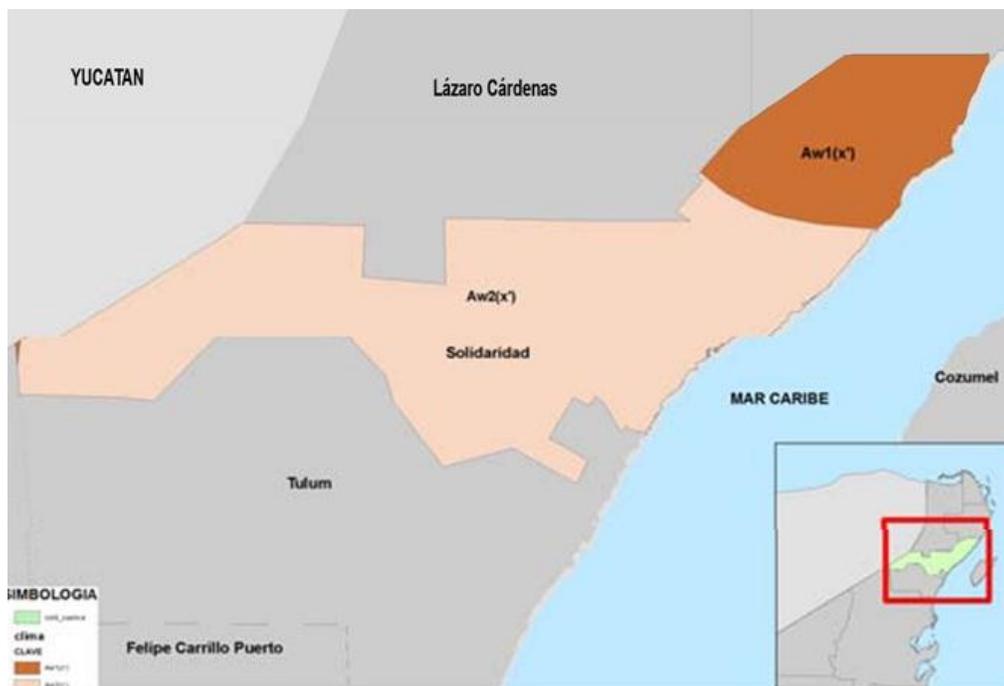
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

verano. Una característica distintiva de este grupo climático es que la temperatura media del mes más frío es mayor de 18 °C. Por otra parte, las isoyetas se encuentran cercanas a los 1,500 mm y el cociente precipitación/temperatura es mayor que 55.3, estando los valores medios de humedad relativa en un rango del 80 al 90 % como consecuencia del régimen de lluvias prevaeciente; el indicador 0, 1 y 2 señala el grado de humedad siendo el primero el menos húmedo y el último el más húmedo.

En el municipio de Solidaridad se presentan dos subtipos climáticos: Aw1(x') y Aw2(x'), el primero abarca una porción irregular del territorio Norte, desde el límite Norte del Municipio hasta la Ciudad de Playa del Carmen mientras que el segundo subtipo se presenta en la superficie restante. Las características que comparten éstos subtipos son: cálidos subhúmedos con lluvias en verano, el más húmedo de los subhúmedos, con precipitación media anual entre 1,500 y 2,000 mm y temperatura media anual entre 26 y 28 °C (ver fig. sig.)

¹⁾Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050

Distribución de Climas en el Municipio de Solidaridad, Quintana Roo

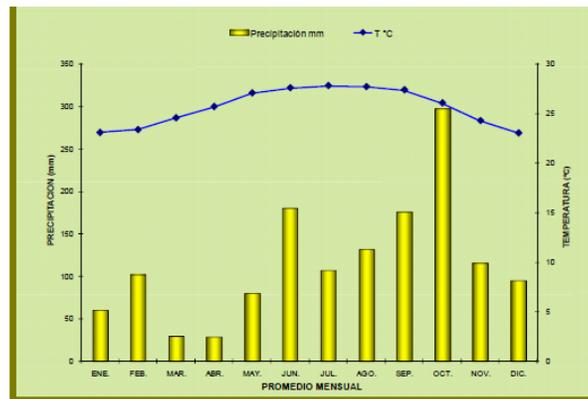


Temperaturas promedio, mensual, media, mínima y máxima

La estación climática de Playa del Carmen (CNA), registró para los años 1998-2006, los valores de temperaturas mínimas en los meses de diciembre y febrero y las temperaturas máximas entre mayo y septiembre. La temperatura promedio anual es de 25.4 °C, mientras que la media mensual oscila de 22.8 °C en el mes más frío (febrero) a 27.5 °C en el más cálido (julio), por lo que la oscilación térmica es de 4.7°C. La misma fuente indica que la temperatura máxima registrada para la zona durante el periodo mencionado fue de 35.5 °C, para el mes de Julio de 2002, en tanto que la temperatura mínima se registró en enero de 2006 con 13.4 °C.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Registros de Precipitación/Temperatura. Periodo 1998-2008



Fuente: Estación meteorológica 23163 Playa del Carmen, municipio de Solidaridad.

Precipitaciones media anual, mínimas y máximas

Según los datos reportados por esta estación, para los años 1998-2006, la precipitación media anual fue de 1,475.5mm, en tanto que el promedio mensual es de 123.3mm. Históricamente la precipitación máxima en 24 horas se registra en el mes de octubre, sin embargo, el registro más alto ocurrió el 12 de junio de 2004, cuando precipitó 283mm, en orden de importancia, el 21 de octubre se registraron 240mm valor que se asocia al paso del Huracán Wilma, que tocó tierra ese día, y el 17 de julio de 2005 con 108mm, que resultó del paso del Huracán Emily. Por otra parte, en la temporada seca se registran meses sin precipitación o con precipitación muy escasa.

Vientos dominantes

El Municipio de Solidaridad, al igual que todo el Estado de Quintana Roo, tiene la influencia de las masas de aire marítimo tropical que son transportadas por los vientos alisios del Caribe y del Atlántico; para el área se cuenta sólo con los datos del período de 1998-1999. Dichos vientos tienen una dirección Este-Sureste (ESE), se presentan prácticamente todo el año con velocidades entre 3 n/s y 4 n/s. En invierno, particularmente en los meses de octubre y noviembre, los vientos disminuyen su velocidad y cambian de dirección debido a la influencia de las masas polares que descienden desde el Ártico.

b) Geología y geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico, el estado de Quintana Roo forma parte de la gran provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Atlántico Norte, la cual se extiende por toda la costa del Golfo de México desde el Este y Sur de Estados Unidos hasta la Península de Yucatán. En la entidad se distinguen tres unidades geomorfológicas.

Meseta baja de Zoh Laguna

Esta estructura se presenta en el extremo Sudoccidental del estado, separada de las planicies del Caribe por escalones bruscos que corresponden a líneas de falla. Está formada por rocas calizas micénicas.

Planicies del Caribe

Prácticamente se distribuyen en todo el estado: al Norte las rocas oligocénicas, al Sur las pliocénicas, y las pospliocénicas en toda la parte central. En estas planicies se encuentran las depresiones más abundantes, ak'alché, consistentes en áreas planas en donde se desarrollan procesos de acumulación de agua debido a la presencia de suelos de gley y cuya característica es la impermeabilidad.

Litoral Coralífero del Noreste

Está relacionado con la presencia de calizas fosilizadas pospliocénicas, en especial corales, se encuentran muy cercanas a la costa, lo que le da un matiz blanquecino al material arenoso del litoral. Ésta es una zona reducida que comprende el extremo nororiental quintanarroense. Los cordones litorales y penilagunares son escasos y angostos en su mayoría. La constitución geológica de la superficie de la península es en su totalidad de rocas sedimentarias marinas-calizas y derivadas de éstas; las edades abarcan del Paleoceno al Cuaternario. Las calizas de la superficie se encuentran formando una coraza calcárea o reblandecida. En ambos casos se trata del intemperismo químico que las ha modificado en un grosor de varios metros. La coraza calcárea es de extrema dureza y constituye la superficie del relieve en grandes territorios; es conocida con los nombres de *laja* o *chaltún*. Las calizas blandas tienen el nombre maya de *sahcab* (tierra blanca). De acuerdo con Duch Gary (1991) es un rasgo fisiográfico característico del relieve en la península y representa una transición de la evolución de la roca dura original, al reblandecimiento y posteriormente se transforma en la coraza calcárea; además favorece el desarrollo de las formas cársicas subterráneas. La secuencia de rocas paleogénicas se encuentra en todo el subsuelo y consisten principalmente en caliza, arenisca y evaporita del Paleoceno y Eoceno; el Oligoceno está ausente, excepto en la parte Nororiental (caliza y lutita) donde se reconoce a los depósitos marinos del Neógeno y las calizas de la Formación Carrillo Puerto.

- **Características litológicas del área**

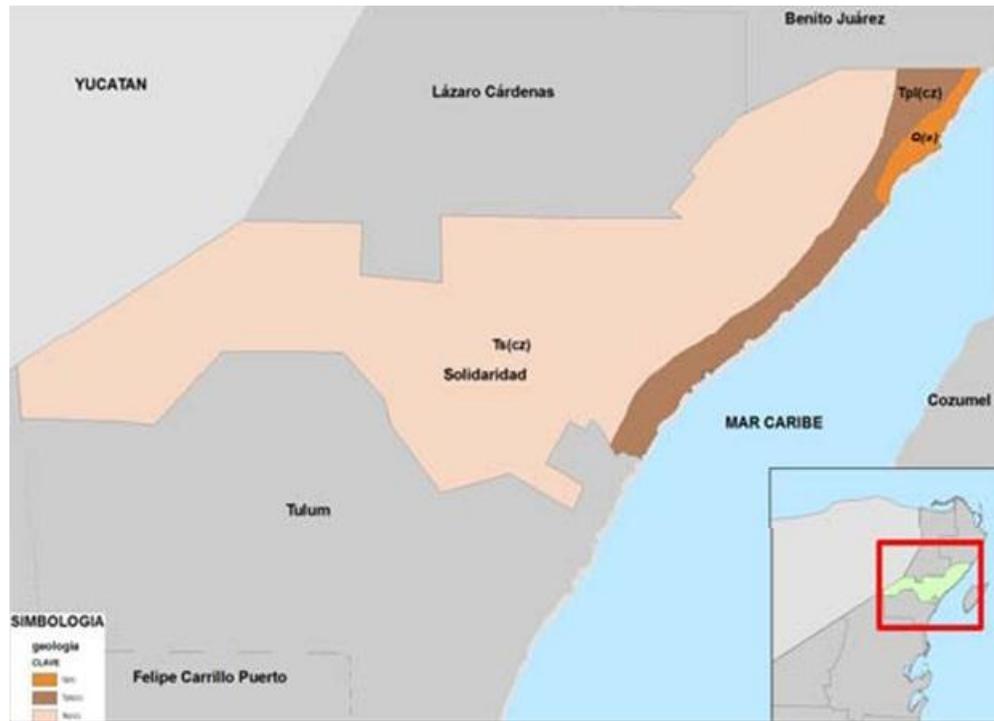
De acuerdo con las cartas geológicas del INEGI para el territorio del Municipio Solidaridad, la mayor parte del territorio tiene origen geológico en el Terciario Superior con tipo de roca caliza abarcando principalmente la porción continental, mientras que en la costa se diferencian dos orígenes geológicos más, que se refieren al Cuaternario y al Plioceno, con cuatro diferentes orígenes para los suelos que predominan en la zona, palustre (pa), litoral (li), eólico (eo) y lacustre (la).

De acuerdo con lo anterior el 98 % de la superficie municipal tiene un origen geológico en el Terciario Superior, donde el 9.74 % se clasifica dentro de la época del Plioceno, esta área se refiere a la porción continental del municipio básicamente; respecto a la costa que tiene un origen más reciente en el Cuaternario, con un 2 % de la superficie de Solidaridad.

El área de interés se ubica dentro de la Provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Atlántico Norte, tiene su origen geomorfológico debido a una serie de levantamientos epirogenéticos sucesivos que se iniciaron desde el Cenozoico Superior y que actualmente aun continúan. Esta región de Quintana Roo está incluida dentro de la Formación Carrillo Puerto y es de reciente origen al ser perteneciente a los periodos geológicos del Plioceno, Cuaternario y Pleistoceno.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Ubicación del predio dentro de la geomorfología del municipio de Solidaridad



Formaciones geológicas del Estado

CLAVE	PERIODO GEOLOGICO	SUELO	SUP (Ha)	%
Ts (cz)	Cenozoico, terciario superior	Caliza	187,808.35	88.25
Tpl (cz)	Cenozoico, terciario superior plioceno	Caliza	20,731.45	9.74
Q (s)	Cenozoico cuaternario	Solonchach	4,265.68	2.00
TOTAL			212,805.48	100.00

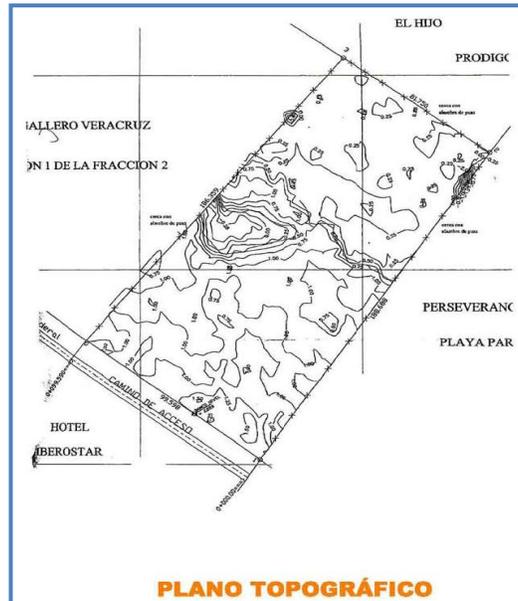
- **Características geomorfológicas más importantes del predio**

El polígono del predio que nos ocupa se ubica en una superficie de solamente 1.69 ha y presenta un relieve que va desde + 1.40 m en su límite sur, hasta la cota 0.00 m en su límite norte, presentando en su parte central una cárcava de bordos irregulares a una profundidad máxima de 0.80 m, para posteriormente bajar su altimetría a la cota 0.00 m, área colonizada por una comunidad de manglar.

- **Características del relieve del predio**

El predio, como toda la superficie territorial del municipio, es prácticamente plana. Su curva de nivel más alta es de 1.40 m.s.n.m., como puede apreciarse en el siguiente plano topográfico del predio.

Topografía del predio Gallero Veracruz, Fracción 2, donde se pretende llevar a cabo el proyecto



Como característica específica del predio, se tiene la formación de una depresión topográfica o cárcava, producto de la erosión hídrica, las cuales se forman con sedimentos finos impermeables, hacia donde fluye el agua producto de la precipitación pluvial por escurrimientos y queda atrapada por el sedimento impermeable. La permanencia y temporalidad de estos cuerpos de agua dependen de factores climáticos como la temperatura, evaporación y precipitación pluvial, sin que mantenga espejo de agua por un periodo superior a 2 meses al año.

- **Presencia de fallas y fracturamientos en el predio**

Como se observa en el plano topográfico anterior, existe una cárcava que ha formado un hoyanco de bordos irregulares, con afloramiento de roca caliza la cual ha quedado impermeabilizada por el acarreo y compactación de sedimentos, manteniendo agua como ya lo señalamos, a lo sumo un par de meses por año en la época de lluvias, tal y como se ilustra en la siguiente fotografía:



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

- **Susceptibilidad de la zona a fenómenos geológicos**

El predio se encuentra localizado en una zona asísmica, donde el periodo de recurrencia para sismos de 7^o en la escala de Richter es de más de 250 años, en tanto que su topografía prácticamente plana (de + 1.40 m a 0.00 m), no posibilita los deslizamientos ni derrumbes y durante el temporal de lluvias, tampoco se provocan inundaciones, porque el agua fluye de sur a norte hacia la cárcava existente, y en los eventuales casos de desbordamiento del mismo, es hacia la cota 0.00 m colonizada por manglar, quedando a salvo el área donde se pretende instalar la infraestructura condominal, así mismo, no existen volcanes ni movimientos de tierra; sin embargo, es importante señalar que sí se encuentra en una zona matricial de huracanes, tormentas y depresiones, hecho que se tomará en cuenta para la construcción de la infra y súper estructura del proyecto. En el anexo documental se incluye un manual preventivo contra el embate de huracanes y tormentas tropicales.

c) Suelos

Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI.

El territorio municipal en la mayor parte de su superficie continental presenta suelo de tipo Litosol como suelo primario, mientras que en la porción Oriental, donde existen ecosistemas costeros y de manglar, los suelos primarios presentes son Litosol con Rendzina, Solonchak órtico, Solonchak gléyico, Gleysol mólico y Regosol calcárico. Los tipos de suelos presentes en el municipio por orden de abundancia son los de la siguiente tabla:

Ocupación superficial de los suelos en el municipio

CLAVE	SUELOS	SUP. (Ha)
E+l/2/L	Rendzina	84,284.79
I+E/2	Litosol	69,452.42
E+Lc+l/2/L	Rendzina	33,743.18
I+E+Zo/2	Litosol	18,757.83
I+Lc/2	Litosol	4,170.90
E+l+Lc/2/L	Rendzina	1,647.52
I+Lc+E/2	Litosol	661.03
H2O		87.81
TOTAL		212,805.48

Distribución de suelos en el municipio de Solidaridad

De acuerdo con la misma fuente ⁽¹⁾ y los datos de la tabla anterior, la distribución de los suelos en el municipio de Solidaridad es la de la siguiente figura:

**Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

○ **Subregión Yucatán Este**

La región Yucatán Este limita al norte con la Cuenca Yucatán Norte, al este con el mar Caribe, y al sur con la Bahía de Chetumal, abarcando el 70% del territorio del Estado de Quintana Roo. Se encuentran dos cuencas:

- 1) La “Cuenca Yucatán” y
- 2) La cuenca denominada “Bahía de Chetumal y otras”

En la cuenca “Yucatán” se encuentra el único escurrimiento superficial importante dentro de esta región: el Río Hondo. Este río desemboca en el mar Caribe a través de la Bahía de Chetumal. Nace en Guatemala donde toma el nombre de Arroyo Azul, para posteriormente, a partir de la incorporación del Río Bravo (mismo que proviene del territorio de Belice), a aproximadamente 2.6 km al este de La Unión adopta el nombre de Río Hondo, el cual es navegable en toda su longitud.

Estos ríos (Azul y Hondo), que tienen un recorrido en dirección noreste, conforman el límite internacional entre México y Belice, con una longitud total que se estima cercana a los 160km (medición realizada en cartografía, escala 1:250,000.) tiene una profundidad promedio de 10m y 50m de ancho, sus aguas son depositadas en la bahía de Chetumal; sus afluentes más importantes en territorio Mexicano son los ríos Escondido y Ucum. Las localidades más importantes por las que pasa este río son; La Unión, Cocoyol, Obregón, Allende, Ramonal, Sac-Xan, Juan Sarabia y Subteniente López. Este río resulta difícil de aforar por la profundidad del cauce, pues el mar penetra muy aguas arriba; sin embargo, se estima que en él descargan 1,091.8 miles de m³/anuales (según CNA), colectados en territorios de México, Guatemala y Belice.

Su cuenca tributaria tiene una extensión de 13,465 Km², distribuidos de la siguiente forma: 7,614km² pertenecen a México, 2,873km² a Guatemala y 2,978km² a Belice.

El Río Hondo es de carácter perenne y se estima un caudal de 34.62m³/seg. Aunque no existen estudios que permitan conocer a mayor precisión el Río Escondido, se puede comentar que en esta zona existen corrientes que tienen tendencia a infiltrarse para conformar el flujo subterráneo o para salir a la superficie posteriormente, de los cuales el más importante por su tamaño es el Río Escondido, que tiene una longitud de 173.3km. Este río es de carácter intermitente y tiene un recorrido en dirección noreste, con trayectoria paralela al Río Hondo. Las localidades que se encuentran al paso de este río son: Gustavo Díaz Ordaz, Morocoy, Ucum y finalmente Juan Sarabia, esta última en las cercanías de su desembocadura al Río Hondo. Tiene un volumen medio anual escurrido de 541.8 miles dem³, que corresponden a un caudal de 17.18 m³/seg.

Con respecto a las lagunas presentes en la “cuenca Yucatán”, la más extensa es la Laguna Bacalar, siendo de una importancia menor las lagunas San Felipe, Mosquitero, Guerrero, Milagros, Chile Verde, Noh Bec y La Virtud. No se dispone de información respecto a la profundidad media de estos cuerpos de agua.

En la cuenca “Cuencas Cerradas” se tiene únicamente cuerpos de agua que son las lagunas: Chunyaxché, Chinchancanab, Campenchen, Boca Paila, Paytoro, Ocom y Esmeralda.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

México cuenta con una extensión superficial de aproximadamente 2 millones de km², sin embargo, cerca del 50% de esta superficie es de terrenos montañosos y el 50% restante le corresponde a terrenos de topografía más o menos plana. Y es en estas áreas, donde se encuentran asentados los grandes núcleos poblacionales y se desarrollan la mayor parte de las actividades económicas. Para dichas labores, han sido de vital importancia los recursos hidrológicos. Sin embargo, la distribución del agua en el territorio nacional es irregular, debido a la gran diversidad fisiográfica y climática.

En México se presenta un promedio anual de 780 mm de precipitación pluvial, que corresponde a un volumen de 1,532 millones de m³. En la zona norte y en el altiplano (a los cuales les corresponde el 52 % del territorio) la media anual es inferior a los 500 mm, y en sólo una porción del sureste (7% del territorio) la precipitación alcanza valores superiores a los 2,000 mm anuales. La distribución orográfica y climática origina, en gran medida, que la mayor parte del territorio sea de zonas semiáridas. Se considera que el 50 % del escurrimiento anual total se concentra en los ríos más caudalosos ubicados en el sureste del país, cuya región hidrológica comprende sólo el 20 % de la superficie total del territorio. De esta forma, el agua se encuentra disponible en escurrimientos superficiales, cuyo volumen promedio se estima en 410,164 millones de m³ anuales. Estos escurrimientos se distribuyen en 320 cuencas hidrológicas, en la vertiente del Pacífico, las cuencas más importantes son las de los ríos Yaqui, Fuerte, Mezquital, Lerma, Santiago y Balsas; y en la vertiente del Golfo de México, sobresalen las de los ríos Bravo, Pánuco, Papaloapan, Grijalva y Usumacinta.

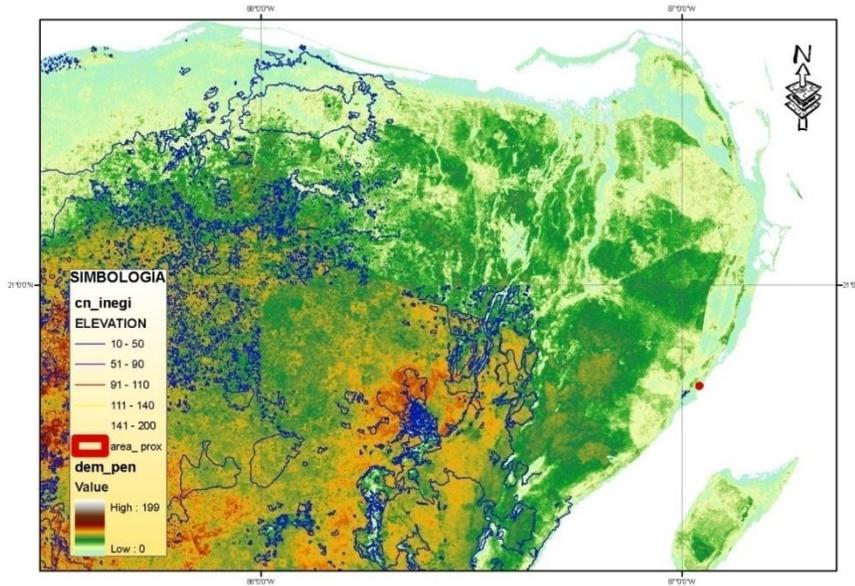
La región de la península de Yucatán se caracteriza por presentar una topografía plana en comparación con el resto de la región sureste, en donde se pueden observar los sistemas de sierras. Dadas estas características, la región presenta una distribución de ríos poco conspicuos, en el sentido de la formación como rasgo hidrológico perenne.

e) Hidrología Superficial

Para la derivación de modelos de escurrimientos superficiales se consideró en una primer etapa, la búsqueda de información de tipo vectorial de INEGI a escala 1:250,000 y 1:50,000, sin embargo, para la zona de interés no se tuvo disponibilidad de cobertura; como alternativa se realizó una búsqueda de información a nivel regional para la generación de modelos hidrológicos a partir de información derivada de modelos de elevación digital de SRTM (Shuttle Radar Topography Mission).

Los análisis fueron desarrollados aplicando los módulos de procesamiento de información raster contenidos en IDRISI Andes. Los módulos aplicados corresponden a Contour, Runoff y Watershed, dentro del menú de análisis superficial. La metodología y sus principios son encontrados en los tutoriales y sus módulos de aplicación disponibles en los propios paquetes.

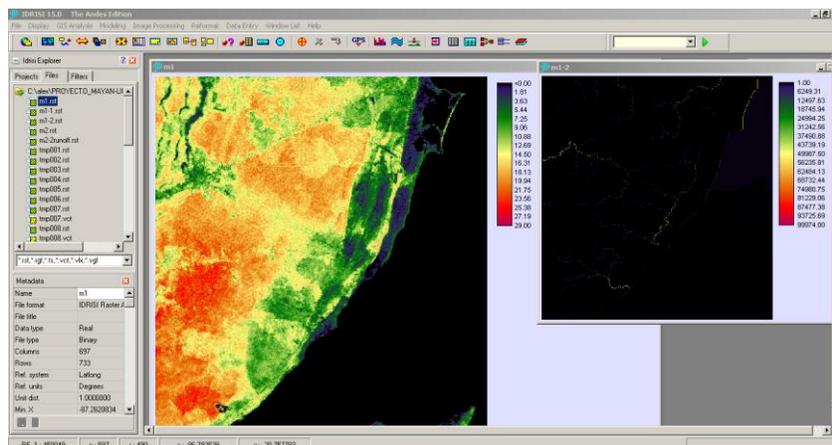
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**



Cobertura de información vectorial en INEGI para la zona de estudio.

En la imagen se muestra la cobertura de información vectorial a escala 1:50,000 de INEGI sobre el modelo de elevación SRTM derivado de imágenes de satélite LandSat. La región Este de la península presenta una escases de información vectorial particularmente en la porción que corresponde a las zonas más bajas cercanas a la costa y a la zona de interés para el presente estudio. Queda claro que incluso con la limitada información existente las elevaciones evidencian que la región se constituye en una extensa superficie típicamente plana, con elevaciones graduales que para el caso de la zona de interés no se constituyen rasgos significativos para cambiar la impresión general de un extenso territorio llano que en general presentaría una leve pendiente hacia la costa.

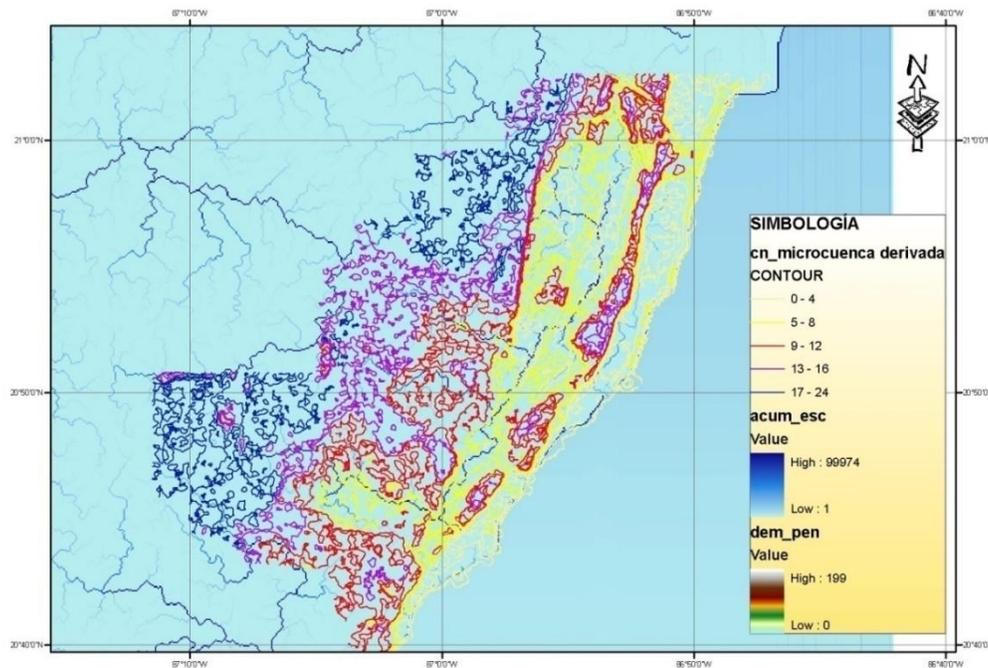
Pero la tendencia regional requiere ser valorada con mejor aproximación hacia la zona costera de referencia a fin de discriminar un nivel intermedio entre lo que se evidencia a nivel del sitio de proyecto y lo que involucra en entorno inmediato, en el que se definen con mayor pertinencia los atributos, rasgos y condiciones que definen los procesos hidrológicos superficiales y las tendencias generales de escurrimiento, que serán de relevancia directa para el proyecto y su ámbito de referencia directa.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Modelo de elevación digital generado por IDRISI Andes a partir de imágenes LandSat.

La figura anterior ejemplifica los resultados obtenidos por el procesamiento de información del modelo de elevación digital con el uso del programa IDRISI Andes. En la figura se observa al modelo representando en color rojo a las zonas con mayor altura sobre el nivel del mar. Llama la atención que este procesamiento permite denotar, que contrario a la tendencia esperada de una monótona y gradual pendiente del interior de la península hacia la costa (lo que debería arrojar un gradiente rojo – amarillo – verde) encontramos una secuencia rojo – amarillo – verde – amarillo – verde; es decir, existen cercano a la costa rasgos elevados paralelos a la línea de costa que irrumpen el sentido general del escurrimiento y diferencian una condición local relevante en términos del sentido, dirección e influencia de los escurrimientos. Mapa en el que se muestra la información vectorizada de las nanocuenclas del área de captación y los escurrimientos superficiales, sobre el modelo de elevación digital de SRTM.

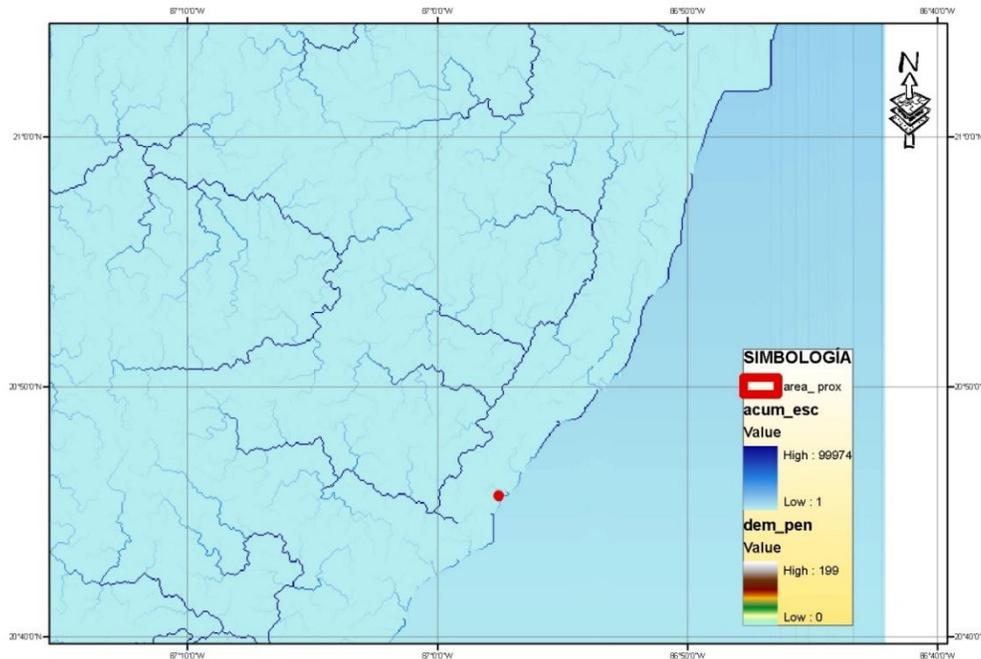


Curvas de nivel derivadas del modelo de SRTM

En la figura anterior se muestra las curvas de nivel derivadas del modelo de SRTM para la región de interés. Estas curvas extraídas de las imágenes de satélite permitieron analizar los procesos superficiales de escurrimiento relacionados a la zona de interés para el presente estudio y que resultan prácticamente imposibles de determinar mediante las prospecciones directas de campo y que escapan a los relevamientos topográficos a nivel de sitio involucrados en las evaluaciones tradicionales de proyectos. En particularmente resaltamos en las curvas de nivel extraídas del procesamiento de las imágenes, la clara identificación de un domo o sistema de dunas estabilizada que se distribuye de manera paralela a la línea de costa, representado en líneas de color rojo y morado.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

En primera instancia lo relevante de este resultado reside en que modifica un supuesto generalizado de que las escorrentías que influyen al sitio del proyecto se originan en lugares distantes península adentro y nos permiten establecer que al menos localmente resultan de mayor relevancia para mantener los procesos naturales “normales” los patrones de escurrimiento menos intensos y de trayectorias muy cortas determinados por las condiciones dependientes del contexto inmediato a la costa, sin eliminar con ello la interdependencia funcional que existe entre los distintos ambientes por la conectividad subsuperficial o por la eventual presencia de eventos hidro-meteorológicos extremos que podrían modificar drásticamente las condiciones de referencia actuales.



Modelo de acumulación de flujos en la región derivado del modelo de elevación digital de SRTM con el uso de módulos en IDRISI.

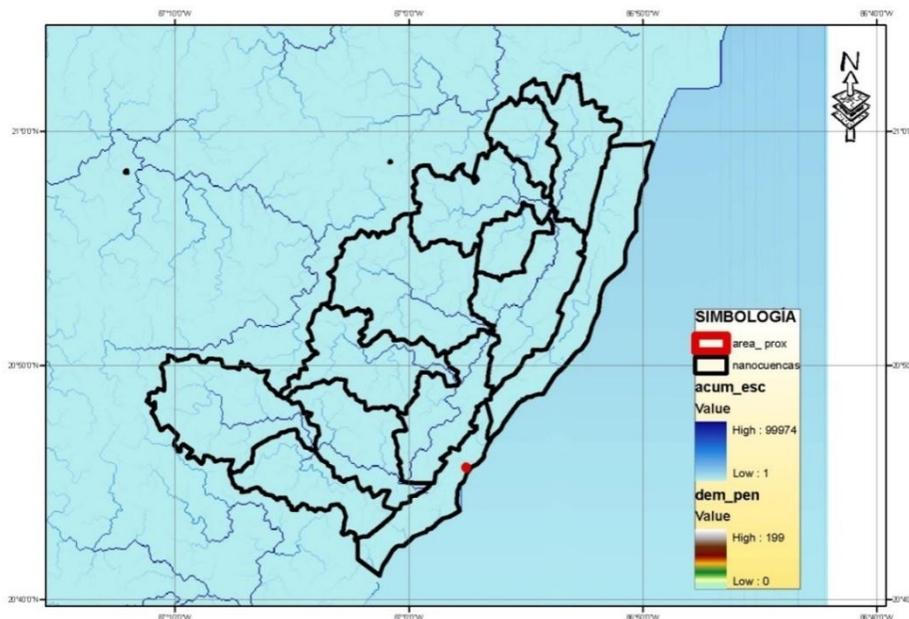
El modelo nos aporta una aproximación a los escurrimientos superficiales encontrados en la región, representados estos las trayectorias en color azul oscuro. Claramente se aprecia que los escurrimientos más relevantes no discurren ininterrumpidos hacia la costa, sino que claramente convergen hacia un rasgo hidrográfico superficial paralelo a la costa que concentra diversos escurrimientos perpendiculares al litoral y los conduce a un punto de concentración que finalmente descargaría al mar.

Esto se ilustra en la siguiente figura.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

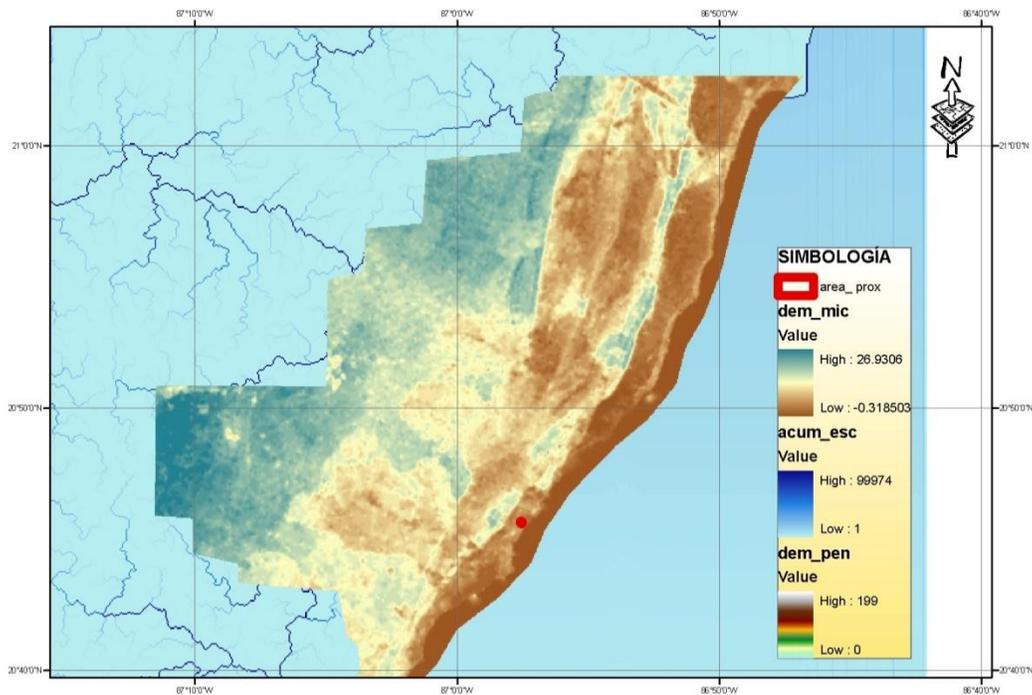


Esto nos condujo a ejecutar un proceso que permite generar pequeñas áreas que comparten flujos que pueden asociarse por compartir una tendencia común, siendo relevante hacer notar que el proyecto de interés está contenida en una unidad terrestre de influencia netamente costera, pero que a medida de que se acerca al litoral, (de 1 a 1.5 km.), se ve fragmentada por infraestructura como la carretera 307 y perpendicular a ella, caminos de penetración que constituyen obstáculos para la libre circulación laminar del agua.



Nanocuenas derivadas a partir del corte del modelo SRTM para la cuenca de captación en la región de interés. En la figura se observan 13 nanocuenas vectorizadas. En la siguiente figura se genera la representación de zonas de captación de esorrentías en función de su elevación.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

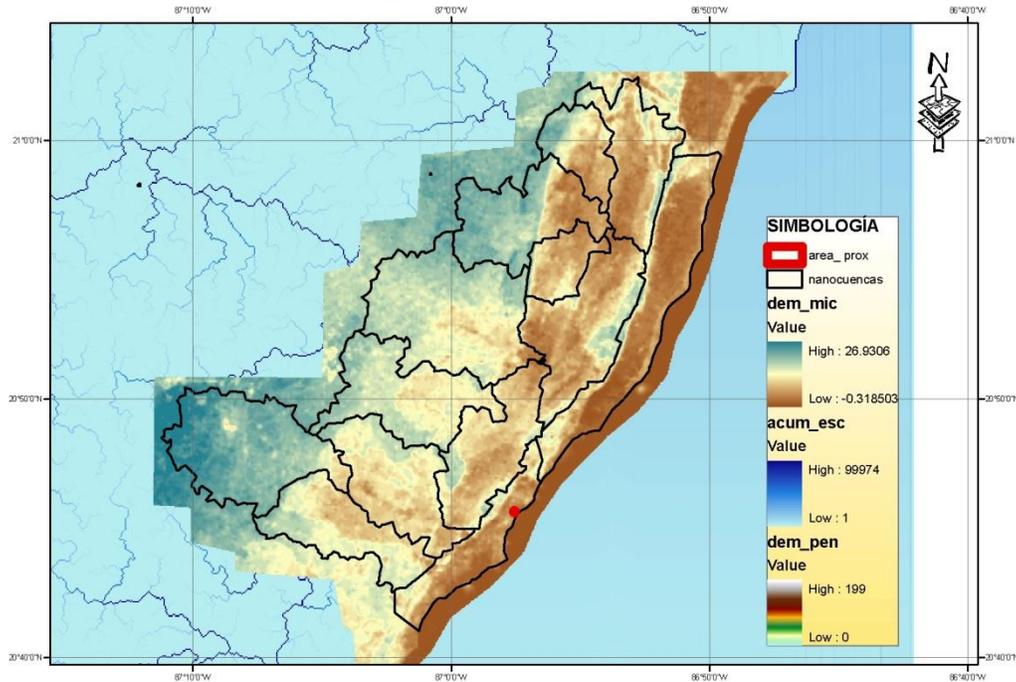


Corte del modelo de elevación de SRTM a partir de la delimitación de la cuenca de captación en la zona de interés. Las zonas más bajas se encuentran representadas en color café y las de mayor altura en color azul.

En general, la zona donde se ubica el proyecto de interés se encuentra claramente separado de las porciones de territorio que comparten tendencias de flujo y acumulación superficial típicas península adentro; en este caso nos encontramos localmente con un sitio cuyos procesos dominantes de acumulación de flujo son a partir del parteaguas de una geoforma costera que irrumpe en una planicie para constituirse en un sistema de dunas costeras longitudinales a la línea de costa) y de ahí discurren hacia la zona litoral determinando los ambientes y tipos de vegetación, que típicamente estarán determinados por la disponibilidad de agua subsuperficial, predominantemente aportada por la presencia de agua dulce en un subsuelo con un nivel freático muy superficial y por la presencia de agua salobre determinada por la intrusión salina de agua de mar movida por el gradiente generado por las variaciones en el nivel de mar asociados a los cambios por marea y a las propiedades de permeabilidad y conectividad asociados a un sustrato típicamente arenoso o con presencia de calizas.

En este contexto, la condición y permanencia de los acuíferos locales (agua dulce, salobres y/o salinos) son los de mayor relevancia para la subsistencia de los ambientes locales y la vegetación asociada, que lo que representa la disponibilidad estacional de escorrentías superficial de agua de lluvia.

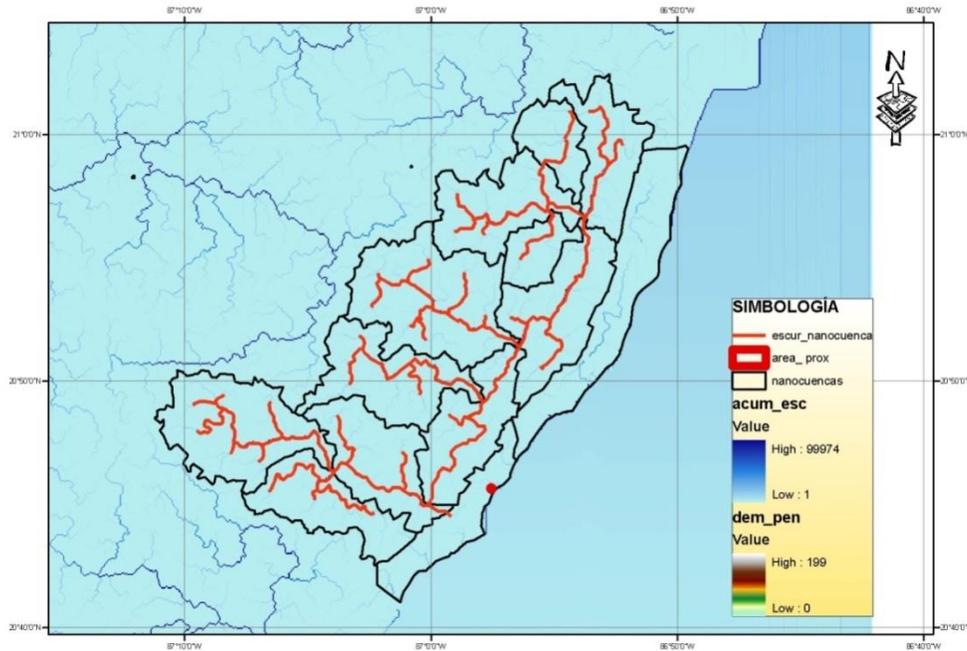
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**



Sobreposición de las nanocuenca derivadas del modelo de SRTM para la cuenca de captación de la zona de interés. Se observa la presencia de un domo o zona de mayor altura paralelo a la línea de costa que da origen a las nanocuenca costeras.

En general, la información generada permite ratificar que en términos de escorrentías y acumulación de flujos, el proyecto se ubica en una unidad territorial delimitada claramente entre el domo que se configura por la ligera elevación del terreno costero constituyendo una geofoma paralela a la línea de costa, y el mar. La condiciones de ambientes y vegetación locales están definidos por acuíferos que subsuperficialmente se conectan tierra adentro más allá del contexto costero inmediato. En tanto no se modifiquen las condiciones generales de elevación que delimitan esta zona costera, las condiciones de escurrimiento superficial son importantes estacionalmente pero no son la condición determinante que sustenta los tipos de ambiente y vegetación natural presentes en la localidad; esto es una condición de alta significancia, al referirnos a una zona costera expuesta al impacto de huracanes, la presencia de vegetación que pueda prosperar en ausencia de escurrimientos superficiales perennes resulta en un servicio ambiental de primer orden en términos de la protección de la línea de costa.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

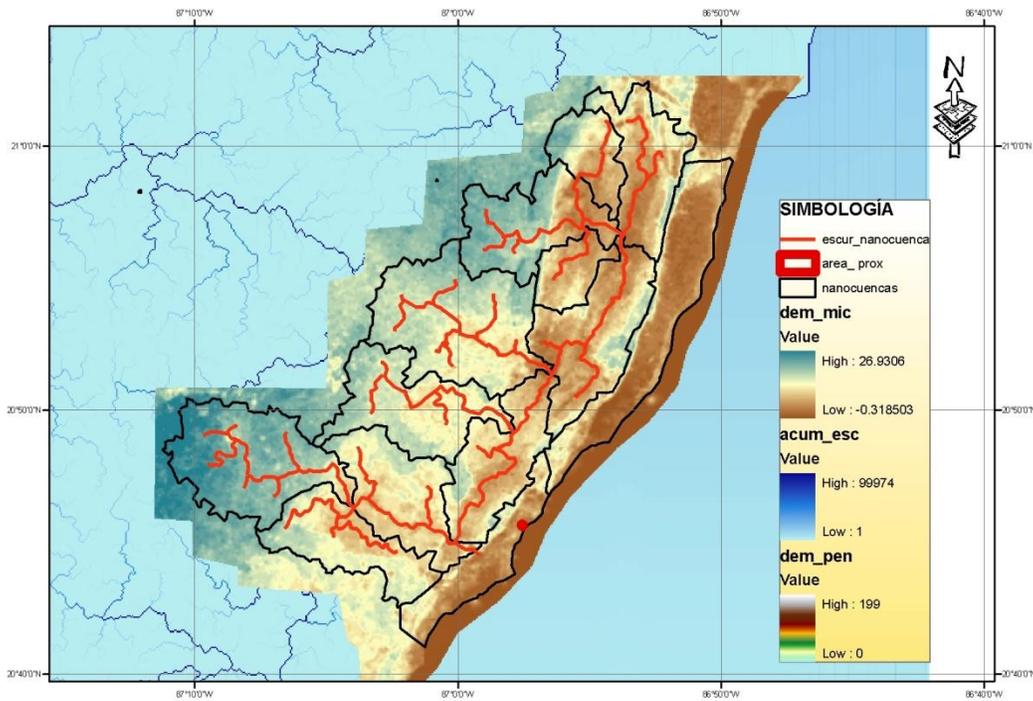


Escurrimientos superficiales vectorizados a partir del modelo de acumulación de flujos de la región, sobrepuestos a las nanocuenclas.

En la figura anterior debe resaltarse el hecho de que el sitio de interés para el presente estudio queda claramente contenido en una subunidad territorial que comparte condiciones similares de tendencias de flujo y acumulación de escorrentías, y que al estar limitada por un lado con la línea de costa y en el opuesto, por la citada elevación del terreno, se evidencia para efectos prácticos como relativamente independiente de los procesos hidrológicos continentales superficiales circundantes, y que en todo caso presenta mayor similitud con las condiciones presentes en las subunidades costeras laterales, desafortunadamente los procesos de ocupación del sitio, han modificado estos patrones.

El siguiente esquema muestra esta condición donde para efectos del patrón general de flujos y acumulación superficial de escorrentías, el sitio de interés queda claramente mayor relacionado hacia los ambientes laterales, que con los procesos característicos de las subunidades presentes península adentro, con la limitante de que por el proceso de segmentación, por ocupación del sitio por infraestructura urbana – turística el área de captación de agua pluvial se ha reducido drásticamente.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**



Estas condiciones se presentaban hace 40 años, antes de modificar drásticamente la fisiografía del sitio, con la instalación de infraestructura costera, para la instalación de desarrollos turísticos que cancelaron la continuidad de las subunidades costeras laterales, en virtud de que fueron fragmentadas en el sentido longitudinal y perpendicular al área marina, por un lado la construcción de la carretera federal 307 y por otro lado, múltiples desarrollos turísticos con infraestructura vial que conectaba a dicha carretera con la Zona Federal Marítimo Terrestre.

Este proceso de degradación, canceló no solamente las unidades hidrológicas costeras, particularmente en el área del proyecto, por grandes procesos de urbanización, tanto turístico, como urbano de vivienda unifamiliar, quedando atrapada el área del proyecto por el hotel Iberostar, el fraccionamiento Playa Paraíso, el hotel Mayan Palace, seguido del Valentinos y de otros muchos más.

Podemos asegurar sin temor a equivocarnos, tal como se ha razonado y se complementará con el estudio geohidrológico, que los escurrimientos superficiales en el sitio son puntuales, pequeños y de escasa relevancia, ya que su superficie de tributo de aguas pluviales (ante la carencia de aguas fluviales), se circunscribe a menos de una decena de hectáreas (área de captación), por chocar drásticamente con los desarrollos turísticos inmobiliarios antes señalados, que disponen de drenaje pluvial independiente al sanitario y que generalmente los conducen a pozos de absorción.

Tal y como lo documentaremos con estudios bibliográficos y con fe de hechos notariada, la superficie de inundación es mínima y efímera (incluyendo el manglar colindante con Mayan Palace) y no va más allá de 2 ha y su tiempo de retención del agua pluvial apenas alcanza a los 2 meses al año, con espejos de agua inferiores a 15 cm.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Calidad del agua

En virtud de no existir depósitos de agua permanentes dentro del predio, se procedió a tomar 3 muestras de agua pluviales, posteriores a la entrada de la tormenta tropical Rina, cuyo pH corresponde a parámetros cercanos al agua dulce, sin embargo, la conductividad y los sólidos totales disueltos, nos arrojan resultados de agua salobre, ya que la Comisión Nacional del Agua la considera como parámetro para el aprovechamiento directo en el consumo humano, siempre y cuando alcancen proporciones inferiores a 2,000 ppm de sólidos totales disueltos (STD) y en nuestro caso, son ligeramente superiores a 4,480 ppm de STD de los 32,000 ppm de STD que alcanza el agua marina en épocas de lluvia, en la región, lo anterior se explica debido a que el suelo se encuentra fuertemente alcalinizado por las evaporaciones del agua que fluye en la lluvia, hecho que deposita a las sales contenidas en el subsuelo. A continuación ilustramos los resultados obtenidos del agua, muestreada fuera de la zona del manglar, en las áreas donde se depositaron temporalmente después de la tormenta Rina, tal y como se ilustra en la siguiente fotografía:



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**



**MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES
S. A. DE C. V.**

**GEOTECNIA, ASESORIA Y CIMENTACIONES
PILAS , PILOTES , MICROPILOTES**

ANEXO

PRUEBAS CALIDAD DE AGUA.

CALLE SANTA ROSA No. 11, COL. SAN BARTOLO ATEPEHUACAN
C.P. 07730, DELG. G.A. MADERO, MEXICO, D.F.
E-MAIL: lac_mecanicadesuelos@yahoo.com
TEL. 55-67-75-28, 55-67-85-00, FAX: 55-67-55-16
LADA SIN COSTO: 01 800 719-10-94

CALLE 26 NORTE, LOTE 7, MZ. 26, COL. EJIDAL
PLAYA DEL CARMEN, Q.ROO, MEXICO
E-MAIL: mecanicadesueloslac@prodigy.net.mx
TEL. Y FAX: 01 (984) 87-323-08, 01 (984) 20-610-81
CEL: 01 (984) 7454 339
LADA SIN COSTO: 01 800 502 0461

VISITE NUESTRA PAGINA WEB : www.lacmecanicadesuelos.com

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto "Residencial Le Jardín"
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico "Punta Brava-Xcalacoco"**



**MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES
S. A. DE C. V.**

**GEOTECNIA, ASESORIA Y CIMENTACIONES
PILAS , PILOTES , MICROPILOTES**

INFORME DE RESULTADOS DE PRUEBA

CLIENTE	DESARROLLOS TURISTICOS AL-MALAK, S.A. DE C.V.		
MUESTRA	No. 1		
LOCALIZACION	PLAYA PARAISO, Q, Roo.		
FECHA DE MUESTREO	17/11/2011		
FECHA DE RESEPCION	17/11/2011		
FECHA DE ANALISIS	19/11/2011		
FECHA DE REPORTE	22/11/2011		
TIPO DE MUESTREO	SIMPLE		
PROCEDENCIA	APROVECHAMIENTO		
NORMA UTILIZADA PARA MUESTREO	NMX-AA-003-1980*		
PLAN DE MUESTREO	RECUPERADA EN PREDIO	FORMATO	PR-FMT-60.1

PARAMETRO ANALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	INSERTIDUMBR E ±	METODO DE REFERENCIA
TEMPERATURA*	°C	32.3	-----	NMX-AA-007-SCFI-2000
POTENCIAL HIDROGENO*	UNIDADES	6.91	-----	NMX-AA-008-SCFI-2000
CONDUCTIVIDAD ELECTROLITICA*	mS/M	7.100	-----	NMX-AA-093-SCFI-2000
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	Mg/l	4480	-----	NMX-AA-034-SCFI-2001
DUREZA TOTAL	Mg/l	1041.25	-----	NMX-AA-072-SCFI-2001
CLORUROS	Mg/l	3912.82	-----	NMX-AA-073-SCFI-2001
COLIFORMES FECALES	UFC/100 ml	1	-----	NMX-AA-102-1987

NOTA: Interpretar la coma (,) como signo decimal según norma NOM-008-SCFI-2002

* Parámetro acreditado

CALCULSA S.A. DE C.V. CALCE EN SAN BARTOLOME DE LACRUZ, Q. ROO.
C.P. 07730, DELG. G.A. MADERO, MEXICO, D.F.
E-MAIL: lac_mecanicadesuelos@yahoo.com
TEL. 55-67-75-28, 55-67-85-00, FAX: 55-67-55-16
LADA SIN COSTO: 01 800 719-10-94

CALCULSA S.A. DE C.V. CALCE EN SAN BARTOLOME DE LACRUZ, Q. ROO.
PLAYA DEL CARMEN, Q. ROO, MEXICO
E-MAIL: mecanicadesueloslac@prodigy.net.mx
TEL. Y FAX: 01 (984) 87-323-08, 01 (984) 20-610-81
CEL: 01 (984) 7454 339
LADA SIN COSTO: 01 800 502 0461

VISITE NUESTRA PAGINA WEB : www.lacmecanicadesuelos.com

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**



**MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES
S. A. DE C. V.**

**GEOTECNIA, ASESORIA Y CIMENTACIONES
PILAS, PILOTES, MICROPILOTES**

INFORME DE RESULTADOS DE PRUEBA

CLIENTE	DESARROLLOS TURISTICOS AL-MALAK, S.A. DE C.V.		
MUESTRA	No. 2		
LOCALIZACION	PLAYA PARAISO, Q, Roo.		
FECHA DE MUESTREO	17/11/2011		
FECHA DE RESEPCION	17/11/2011		
FECHA DE ANALISIS	19/11/2011		
FECHA DE REPORTE	22/11/2011		
TIPO DE MUESTREO	SIMPLE		
PROCEDENCIA	APROVECHAMIENTO		
NORMA UTILIZADA PARA MUESTREO	NMX-AA-003-1980*		
PLAN DE MUESTREO	RECUPERADA EN PREDIO	FORMATO	PR-FMT-60.1

PARAMETRO ANALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	INSERTIDUMBR E ±	METODO DE REFERENCIA
TEMPERATURA*	°C	32.00	-----	NMX-AA-007-SCFI-2000
POTENCIAL HIDROGENO*	UNIDADES	6.89	-----	NMX-AA-008-SCFI-2000
CONDUCTIVIDAD ELECTROLITICA*	mS/M	7.110	-----	NMX-AA-093-SCFI-2000
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	Mg/l	4482	-----	NMX-AA-034-SCFI-2001
DUREZA TOTAL	Mg/l	1041.50	-----	NMX-AA-072-SCFI-2001
CLORUROS	Mg/l	3912.82	-----	NMX-AA-073-SCFI-2001
COLIFORMES FECALES	UFC/100 ml	1	-----	NMX-AA-102-1987

NOTA: Interpretar la coma (,) como signo decimal según norma NOM-008-SCFI-2002

* Parámetro acreditado

CALCULABAN EN AVANZADA No. 60 COLON SAN RAFAEL CAJON DE AZUL CAN
C.P. 07730, DELG. G.A. MADERO, MEXICO, D.F.
E-MAIL: lac_mecanicadesuelos@yahoo.com
TEL. 55-67-75-28, 55-67-85-00, FAX: 55-67-55-16
LADA SIN COSTO: 01 800 719-10-94

CALCULABAN EN AVANZADA No. 60 COLON SAN RAFAEL CAJON DE AZUL CAN
PLAYA DEL CARMEN, Q.ROO, MEXICO
E-MAIL: mecanicadesueloslac@prodigy.net.mx
TEL. Y FAX: 01 (984) 87-323-08, 01 (984) 20-610-81
CEL: 01 (984) 7454 339
LADA SIN COSTO: 01 800 502 0461

VISITE NUESTRA PAGINA WEB : www.lacmecanicadesuelos.com

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**



**MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES
S. A. DE C. V.**

**GEOTECNIA, ASESORIA Y CIMENTACIONES
PILAS, PILOTES, MICROPILOTES**

INFORME DE RESULTADOS DE PRUEBA

CLIENTE	DESARROLLOS TURISTICOS AL-MALAK, S.A. DE C.V.		
MUESTRA	No. 3		
LOCALIZACION	PLAYA PARAISO, Q, Roo.		
FECHA DE MUESTREO	17/11/2011		
FECHA DE RESEPCION	17/11/2011		
FECHA DE ANALSIS	19/11/2011		
FECHA DE REPORTE	22/11/2011		
TIPO DE MUESTREO	SIMPLE		
PROCEDENCIA	APROVECHAMIENTO		
NORMA UTILIZADA PARA MUESTREO	NMX-AA-003-1980*		
PLAN DE MUESTREO	RECUPERADA EN PREDIO	FORMATO	PR-FMT-60.1

PARAMETRO ANALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	INSERTIDUMBR E ±	METODO DE REFERENCIA
TEMPERATURA*	°C	31.90	-----	NMX-AA-007-SCFI-2000
POTENCIAL HIDROGENO*	UNIDADES	6.98	-----	NMX-AA-008-SCFI-2000
CONDUCTIVIDAD ELECTROLITICA*	mS/M	7.125	-----	NMX-AA-093-SCFI-2000
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	Mg/l	4490	-----	NMX-AA-034-SCFI-2001
DUREZA TOTAL	Mg/l	1040.90	-----	NMX-AA-072-SCFI-2001
CLORUROS	Mg/l	3911.80	-----	NMX-AA-073-SCFI-2001
COLIFORMES FECALES	UFC/100 ml	1	-----	NMX-AA-102-1987

NOTA: Interpretar la coma (,) como signo decimal según norma NOM-008-SCFI-2002

* Parámetro acreditado

ELABORADO EN: CALLE SAN ANTONIO No. 60 COL SAN ANTONIO CAJON DE AZUL, Q. ROO.
C.P.: 07730, DELG. G.A. MADERO, MEXICO, D.F.
E-MAIL: lac_mecanicadesuelos@yahoo.com
TEL.: 55-67-75-28, 55-67-85-00, **FAX:** 55-67-55-16
LADA SIN COSTO: 01 800 719-10-94

ELABORADO EN: CALLE 20 DE FEBRERO No. 12 COL BUENAVISTA, Q. ROO.
C.P.: 20100, DELG. PLAYA DEL CARMEN, Q. ROO, MEXICO
E-MAIL: mecanicadesueloslac@prodigy.net.mx
TEL. Y FAX: 01 (984) 87-323-08, 01 (984) 20-610-81
CEL: 01 (984) 7454 339
LADA SIN COSTO: 01 800 502 0461

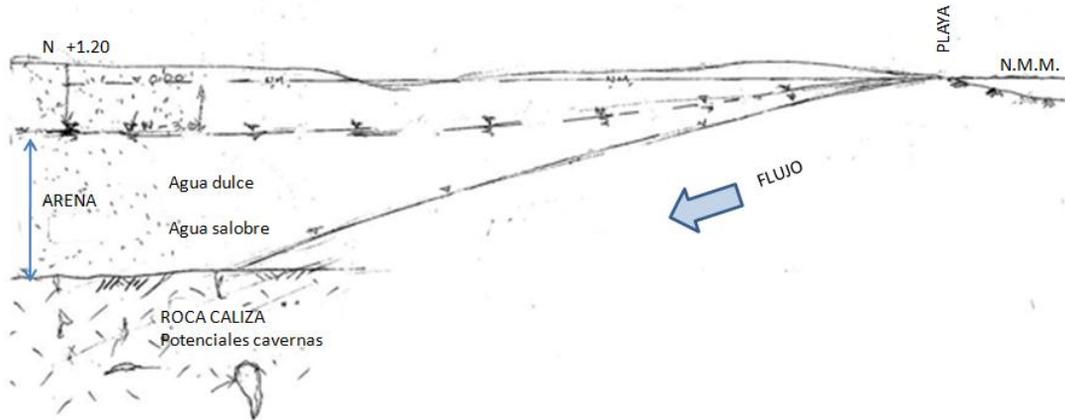
VISITE NUESTRA PAGINA WEB : www.lacmecanicadesuelos.com

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

f) Hidrología Subterránea

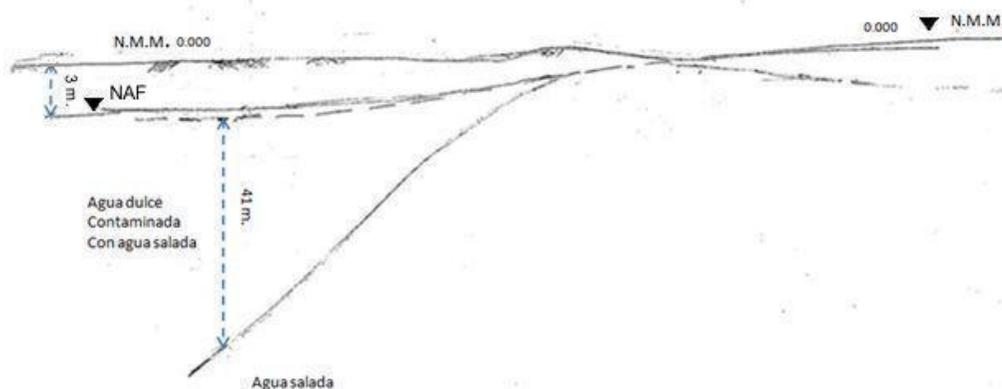
De acuerdo a la estratigrafía mostrada en el Anexo 1 (estudio de mecánica de suelos), el siguiente esquema muestra la presencia de un pequeño flujo de agua del litoral marino hacia continente por consecuencia de la carga hidráulica al estar el Nivel de saturación de Aguas Freáticas (por infiltración) detectado a 3 metros del Nivel Medio del Mar (nmm) donde el agua dulce esta por arriba del agua salada debido a la diferencia de densidades.

Esquema 1



Por densidad, tal como se esquematiza en la siguiente figura, un metro de agua dulce por arriba del nivel del agua salada, equivale a 41 metros de columna de agua dulce arriba del agua salada, por otro lado, la presencia de cavernas en la formación caliza del fondo (hecho que no ocurre en el área del proyecto), implica tener conductos irregulares de comunicación de agua salada que no da oportunidad a que se separen las aguas por densidad presentando una mezcla contaminada. También la penetración del agua de mar hacia la zona de costa se da por la presencia de mareas extraordinarias y por eventos meteorológicos dejando agua salada en las planicies para posteriormente infiltrarse contaminando el manto freático, varios kilómetros continente adentro.

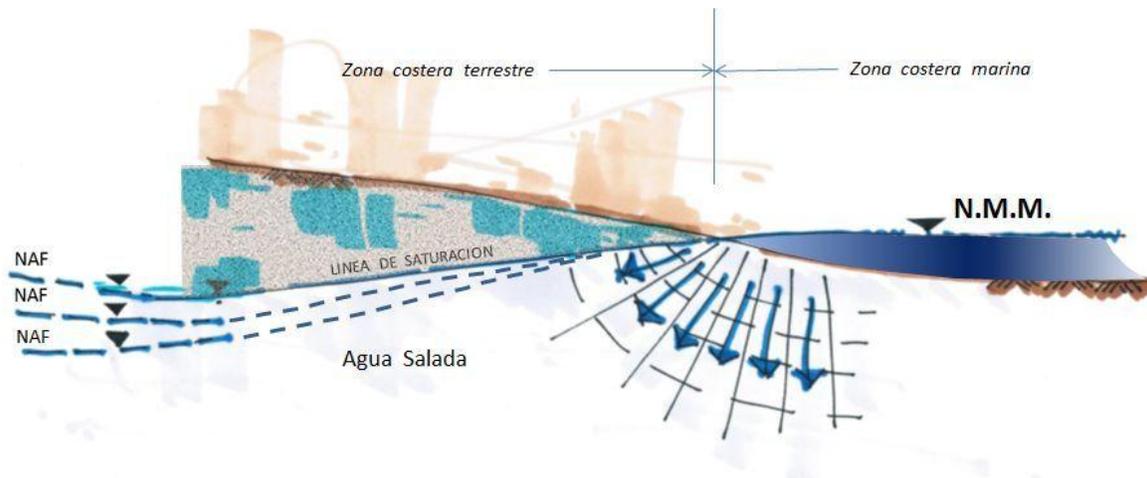
Esquema 2



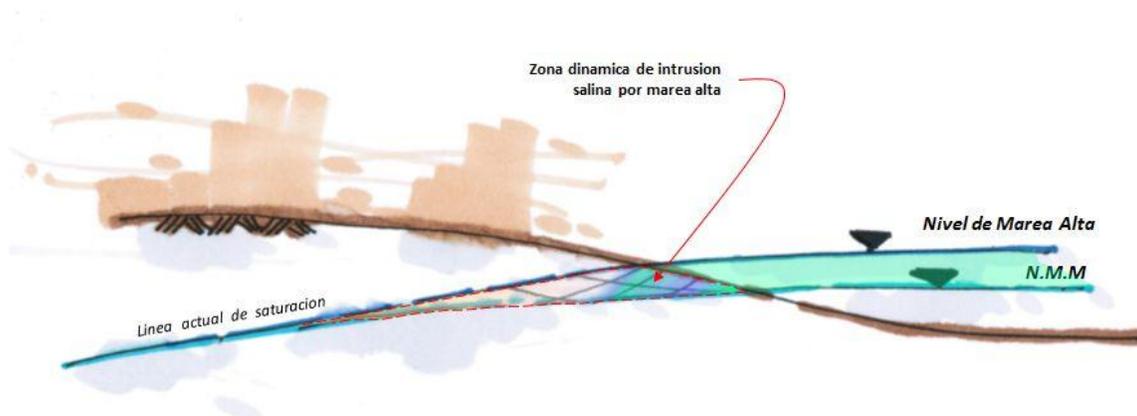
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Por otra parte el efecto de las variaciones en los niveles de marea alta a baja (y viceversa) es local y tiende a restringirse a la franja costera cercana a la playa y a estabilizarse conforme se introduce tierra adentro del margen litoral; esta incursión está fuertemente condicionada por el gradiente generado por el diferencial de elevación del mar con una estabilización dinámica de los Niveles freáticos ya establecidos tierra adentro, como se puede apreciar esquemáticamente en las siguientes figuras, donde se muestra a) la línea de saturación establecida por el tiempo y generada por el nivel dinámico del agua de mar, b) Línea de saturación de marea alta sobre la línea establecida en el tiempo de saturación y c) línea de saturación de marea baja sobre la línea establecida en el tiempo de saturación.

Esquema 3a



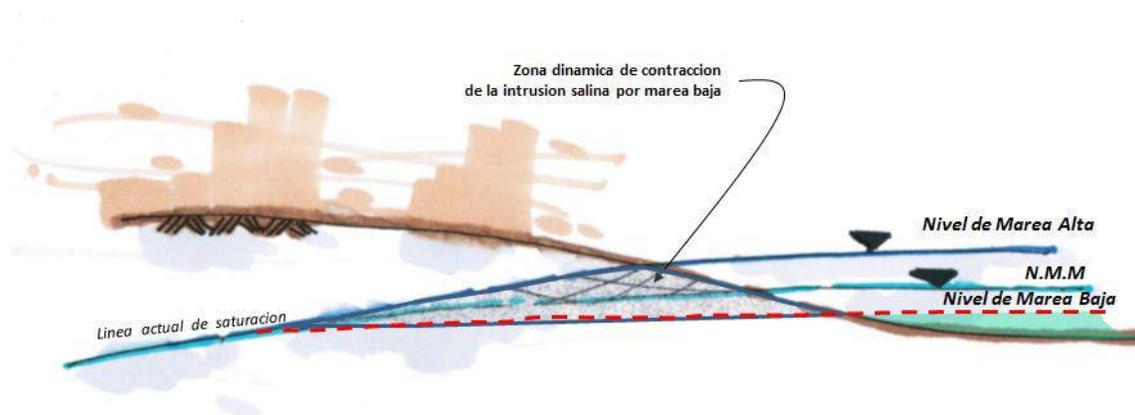
Esquema 3b mostrando la zona de dinámica de avance de la intrusión por el gradiente generado durante la pleamar.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Esto es importante porque esta incursión subsuperficial de agua salada, es decir la intrusión dinámica de agua de mar generado por la elevación del nivel del mar en la pleamar, y las características locales de sustrato arenoso y material calizo, permite en la franja costera cercana la existencia de ambientes y tipos de vegetación halofílicos, como la presencia de arboles de mangle, que en este caso no dependen de una típica conexión superficial con el medio marino, sino que pueden subsistir adaptados a los ritmos de marea (que por cierto se interrumpen por la presencia del fraccionamiento Playa Paraíso).

Esquema 3c



El retroceso del nivel del mar durante la bajamar, implica una contracción rítmica y dinámica de la intrusión salina en el ambiente costero inmediato a la línea de costa; pero manteniendo permanentemente un nivel muy superficial de aguas freáticas (agua dulce) lo que permite el mantenimiento de ambientes y vegetación evidentemente no dependen de cuerpos hidrológicos superficiales y que en ocasiones, por la presencia de depresiones naturales del terreno pueden incluso acumular agua superficialmente (por periodos muy variables pero muy cortos de tiempo) que no funcionan como humedales por su compactación.

Podemos concluir que por lo pequeño del área de captación de lluvias, el manglar no alcanza a acumular la suficiente agua para funcionar como un humedal costero, ya que el periodo de retención de la misma y lo delgado del espejo captado, que apenas alcanza en forma intermitente los 10 o 15 cm posteriores a lluvias torrenciales, hacen que bajo el proceso de evotranspiración, el agua se evapore y sólo persista la humedad de 1 a 2 meses, pudiendo transitar sobre el suelo seco cuando menos 10 de los 12 meses del año. Aún bajo precipitaciones anormales, en el sustrato del área del manglar, no persiste mucho el agua captada, ya que la corriente laminar que se genera de Sur a Norte, es captada por una cárcava que se ha formado por los procesos de erosión de una caliza expuesta que existe en el centro del predio y que ha formado a manera de receptáculo, un obstáculo para que dicha agua circule hacia las partes más bajas, donde precisamente se ubica la comunidad de manglar, aun así, estos receptáculos no mantienen agua por más de 2 meses, ya que rápidamente se evapora.

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Como ya lo mencionamos, el polígono donde se construirá el proyecto “**RESIDENCIAL LE JARDIN**” se ubica en la UGA 17 del POEL del municipio de Solidaridad, sin embargo se encuentra en un área suburbana, la vegetación que contiene no es la típica en estructura, composición y biodiversidad de un área inalterada de esta UGA, por lo que se realizó un doble ejercicio, primeramente se caracterizó una zona que no tuviera ningún tipo de perturbación por construcciones y su vegetación nativa estuviera en un estadio climax, es decir, a su máxima expresión de conservación; el segundo ejercicio realizado consistió en la contabilización total de la vegetación existente dentro del predio, de tal forma que cada individuo quedó geoposicionado pudiéndose fácilmente comprobar su existencia, ya que dicha información quedó plasmada en un plano topográfico, que contiene el mapa de vegetación; esto se realizó en virtud de que como ya lo indicamos, el polígono RESIDENCIAL LE JARDIN ha quedado atrapado por infraestructura urbana y turística y presenta condiciones muy diferentes a la dominante en la UGA que le corresponde dentro del POEL. Primeramente describiremos en un corte transversal desde la ZOFEMAT hasta la Carretera Federal 307, la vegetación típica que se encuentra en estos sitios imperturbados, para posteriormente describir la del predio del proyecto que nos ocupa.

Como mencionamos, en un corte transversal desde la zona marina hasta la Carretera Federal 307, que constituye una barrera infranqueable para la continuidad de los procesos biológicos, se observan una serie de comunidades vegetales con sus respectivos ecotonos, iniciándose siempre el proceso de colonización con vegetación de dunas costeras, posteriormente un matorral costero, para bajar a una hondonada donde en la mayor parte de la superficie de la UGA, existen humedales colonizados según el tipo de humedad con pastizales o zacatales, petenes y tasistales, manglares, aguadas, para llegar a una sobre elevación del terreno donde coloniza la selva baja subperenifolia con elementos de selva mediana, hasta el borde de la Carretera Federal 307; es decir, más de un 70 % de la superficie del corte transversal que tiene en promedio 1.3 km de ancho, está cubierto con selva baja subperenifolia.

A continuación describiremos las especies de cada una de estas comunidades:

- **Vegetación de dunas con matorral costero.**

La riqueza específica en la duna costera se encuentra conformada por más de 35 especies de plantas representantes de 20 familias diferentes. De las 35 especies 10 pertenecen al estrato arbóreo, 5 al arbustivo y 20 al herbáceo. El cuadro 4 resume el análisis de la estructura horizontal, composición y riqueza específica en la duna costera.

Estructura horizontal, composición y riqueza específica de la Vegetación Halófito Costera.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	TOPONÍMIA
	ESTRATO ARBÓREO (mayor de 1.5 mts.)	
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urban.	Chechem negro
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i> L.	Bohom, Siricote de playa

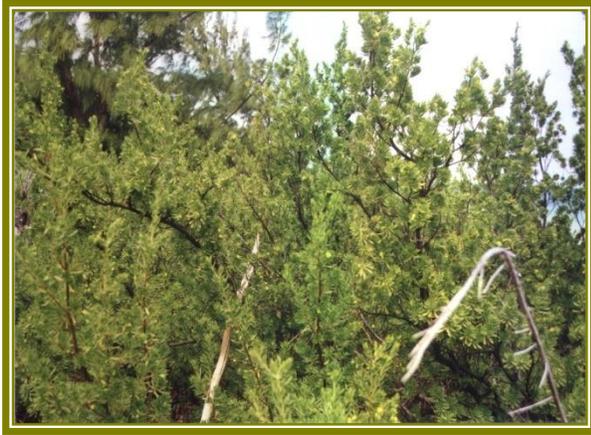
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Capparidaceae	<i>Capparis</i> sp.	
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Papaya
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarina, Pino de mar
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botoncillo
Palmae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Palma de coco
	<i>Pseudophoenix sargentii</i> H. Wendland ex sargent.	Palma Kuka, Yaaxhalalche
	<i>Thrinax radiata</i> Lodd. Ex J.A. & J. H. Schult	Palma Xit
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> L.	Uva de mar, Nixche´
	ESTRATO ARBUSTIVO	
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i> L.	Lirio de mar
Boraginaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes</i> (L.) R. ex Roem. & Schult.	Lavanda, Sikimay
Fabaceae	<i>Sophora tomentosa</i> L.	Frijol de playa
Guttiferae	<i>Clusia salvinii</i> Donn. Sm.	Chunup
Simaroubaceae	<i>Sauriana maritima</i>	Pantsil
	ESTRATO HERBACEO	
Aizoaceae	<i>Sesobium portulacastrum</i> L.	Verdolaga de playa
Compositae	<i>Agaretum littorale</i> A. Gray.	Hauayche, Huaumyche´
	<i>Ambrosia hispida</i> Pursh.	Margarita del mar
	<i>Borrchia arborescens</i> (L.) Small	Margarita amarilla
Convolvulaceae	<i>Ipomoea alba</i> L.	Sutub
	<i>Ipomoea pes-caprea</i> L.	Riñonina
	<i>Ipomoea stolonifera</i> L.	Trompillo
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	TOPONÍMIA
Cruciferae	<i>Cakile edentula</i> (Bigel.) Hook.	Rastrera de duna
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Hicaco
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hypericifol</i>	Hierba de golondrina
	ESTRATO HERBACEO	
	<i>Chamaesyce</i> sp.	Chak-lool
Fabaceae	<i>Canavalia roseae</i> (Swartz) DC.	Frijol de mar
Gramineae	<i>Cenchrus echinatus</i>	Cardo, Cadillo, Espino de playa
	<i>Cenchrus incertus</i> L.	Cardo, Cadillo, Espino de playa
	<i>Panicum ichnanthoides</i> L.	Zacate
	<i>Paspalum</i> sp	Zacate
	<i>Esporobolus virginicus</i> L.	Zacate
Rubiaceae	<i>Strumpfia maritima</i> Jacq.	
Verbenaceae	<i>Lantana involucrata</i> L.	Oregano Xiu
	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	

1. En la zona más cercana al mar se encontró predominantemente pantsil (*Suriana maritima*), margarita del mar (*Ambrosia hispida*), margarita amarilla (*Borrchia*

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

arborescens), esta última en la zona más cercana al límite de mareas, Riñonina (*Ipomoea pres-caprae*), lirio de mar, entre otras.



Pantsil (*Suriana marítima*)



Margarita de Mar (*Ambrosia hispida*)



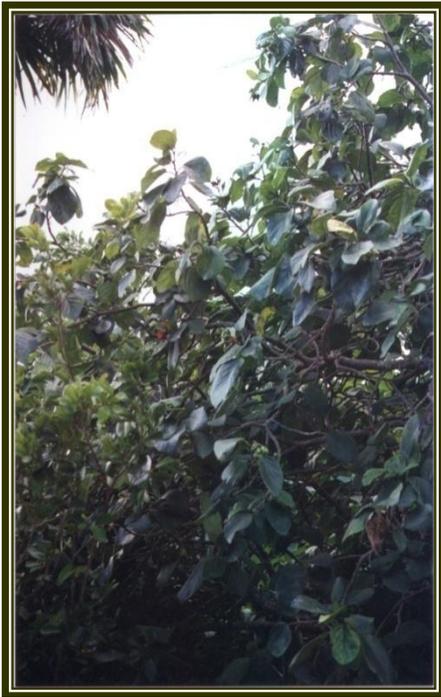
Lirio de mar



Riñonina

2. En el área más retirada de la costa se observó siricote (*Cordia sebestena*), orégano Xiu (*Lantana involucrata*), palma chit y una especie de vegetación secundaria (*Phyla nodiflora*).

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**



Siricote (*Cordia sebestena*).



Palma chit

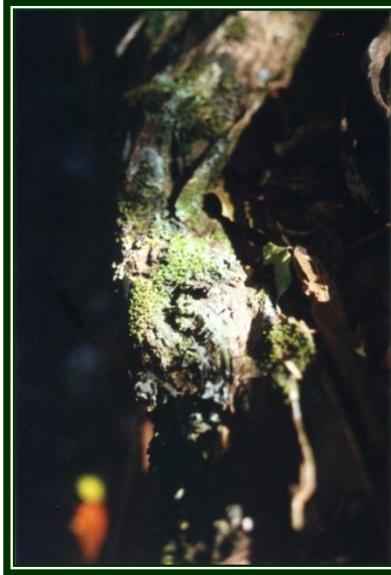
- **Humedales**

El Humedal es el sistema que ocupa la mayor cobertura desde Punta Maroma, hasta Xcalacoco, no obstante lo anterior sólo se han contabilizado 22 especies representadas por 15 familias en el humedal y dos grupos de Pteridophytas (musgos y líquenes). Sin embargo, es interesante mencionar que los valores de riqueza específica observados

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

colocan al humedal, al igual que otros en la zona, como uno de los sistemas inundables costeros más diversos del estado de Quintana Roo (Cabrera, y col. 1982).

Dentro de este sistema, la distribución de las especies presentó un interesante patrón, con numerosas combinaciones en los valores de abundancia y cobertura definiendo así 5 tipos de vegetación y 11 asociaciones diferentes. En los siguientes cuadros se resume el análisis de la estructura horizontal, la composición y riqueza específica observadas en el humedal.



Composición específica del mangle de borde

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	TOPONIMIA
	ESTRATO ARBÓREO	
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaertn. F.	Mangle blanco
	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botoncillo
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo
Verbenaceae	<i>Avicennia germinans</i> L.	Mangle negro
	ESTRATO ARBUSTIVO	
Polypodiaceae	<i>Acrostichum danaefolium</i> Long & Fisch.	Helecho de manglar
Palmae	<i>Coccothrinax readii</i> Quero.	Nacas
	<i>Thrinax radiata</i> Lodd. Ex J.A. & J. H. Schult	Palma Xit
	ESTRATO TREPADOR	
Apocynaceae	<i>Rhabdenia biflora</i> (Jacq.) Muell. Arg.	Bejuco de manglar
	EPÍFITAS	
Cactaceae	<i>Selenicereus testudo</i> (Karw.) Buxb.	Pitaya de tortuga
Orchidaceae	<i>Brassavola nodosa</i> (L.) Lindl.	Orquídea
	<i>Mymecophyla tibicinis</i> Bateman.	Hom-ikim

Mangle mixto (Chaparro)

FAMILIA	ESTRATO ARBÓREO BAJO (MAYOR DE 1.5 MTS)	TOPONIMIA
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botoncillo
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaertn. F.	Mangle blanco
FAMILIA	ESTRATO HERBÁCEO ALTO (DE 1.5 MTS. EN PROMEDIO)	
Bromeliaceae	<i>Tilandsia fasciculata</i> Swartz.	Chuch, Lacia
Gramineaceae	<i>Typha dominguensis</i>	Tule
	<i>Eleocharis cellulosa</i> L.	Zacate de tapete
Cyperaceae	<i>Cyperus ligularis</i> L.	Zacate cortadera
	<i>Cladium jamaicense</i> L.	Zacate cortadera
	<i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br.	Zacate de manglar

○ PASTIZALES

PASTIZAL (CON ALTA DENSIDAD). Este tipo de vegetación también se observa con diferentes combinaciones en la dominancia de las especies.

En esta área sólo se determinaron 6 especies pertenecientes a 3 familias, donde el único estrato presente es el herbáceo y ocupa el 16.58% de la cobertura del predio. Las asociaciones dominantes en este punto son; pastizal de zacate cortadera (*Cyperus ligularis* y *Cladium jamaicense*), tular donde la especie dominante es el tule (*Typha dominguensis*) y pastizal estacional, cuya presencia está totalmente relacionada con las condiciones climáticas y sólo es abundante durante la temporada de lluvias, constituido básicamente por zacate de manglar (*Fimbristylis cymosa*).



Pastizal con alta densidad

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto "Residencial Le Jardin"
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico "Punta Brava-Xcalacoco"**

ESTRATO HERBÁCEO		
Bromeliaceae	<i>Tilandsia fasciculata</i> Swartz.	Chuch, Lacia
Gramineaceae	<i>Typha dominguensis</i>	Tule
	<i>Eleocharis cellulosa</i> L.	Zacate de tapete
Cyperaceae	<i>Cyperus ligularis</i> L.	Zacate cortadera
	<i>Cladium jamaicense</i> L.	Zacate cortadera
	<i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br.	Zacate de manglar

PASTIZAL DE BAJA DENSIDAD EN UN AMBIENTE DE "AGUADA". Estos espacios fueron caracterizados como ambientes con abundante agua, inmersos dentro de los pastizales.

En las zonas donde la acumulación del suelo sobre la laja es pobre y la profundidad promedio es de 0.8 a 1 m, se observa el desarrollo de un ambiente inundable llamado "aguada", donde predomina la vegetación acuática. La estructura vegetal en la porción terrestre se encuentra conformada por al menos cuatro estratos, aunque ésta sea muy escasa y pobre en cuanto a riqueza de especies.



Pastizal de baja densidad en un ambiente de "aguada"

FAMILIAS	ESTRATO ARBÓREO	TOPONIMIA
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botoncillo
ESTRATO ARBUSTIVO		TOPONIMIA
Polypodiaceae	<i>Acrostichum danaefolium</i> Long & Fisch.	Helecho de manglar
ESTRATO HERBÁCEO		TOPONIMIA
Cyperaceae	<i>Cyperus ligularis</i> L.	Zacate cortadera
	<i>Cladium jamaicense</i> L.	Zacate cortadera
FAMILIA	EPÍFITAS	TOPONIMIA
Orchidaceae	<i>Mymecophyla tibicinis</i> Bateman.	Hom-ikim

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

FAMILIA	VEGETACIÓN ACUÁTICA	TOPONIMIA
Chlorophyta	<i>Chara</i> sp.	Alga de aguas salobres y Dulceacuícolas.
Cyanophytas	Asociaciones de especies de algas verde-azules (microscópicas)	Masas flotantes

○ **PETENES Y TASISTALES**

Estos tipos de vegetación se observaron inmersos en un ambiente de mangle mixto (chaparro), creciendo sobre las elevaciones más compactas del suelo y distribuidos en forma de parches. Dada la diferencia en cuanto a la composición, riqueza específica, dominancia y estructura horizontal en cada uno, se agruparon de la siguiente forma:

Petén: En estos ambientes las especies dominantes son chicozapote (*Manilkara zapota*) y manglar en sus diversas especies. La estructura vegetal se encuentra conformada por cuatro estratos que son arbóreo, herbáceo, trepador y epífita, su riqueza específica en comparación con los tasistales es mayor, alcanzando un valor de 14, representado por 12 familias.

Composición específica del ambiente de Petén

FAMILIA	ESTRATO ARBÓREO	TOPONIMIA
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botoncillo
Malpighiaceae	<i>Byrsonima bucidaefolia</i> Standl.	Sakpah, Nance blanco
Palmae	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i> Beccari	Tasiste
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (L.) v. Royen.	Chicozapote
Verbenaceae	<i>Avicennia germinans</i> L.	Mangle negro
FAMILIA	ESTRATO HERBÁCEO	TOPONIMIA
Bromeliaceae	<i>Tillandsia fasciculata</i> Swartz.	Chuch, Lacia
Cyperaceae	<i>Cyperus ligularis</i> L.	Zacate cortadera
	<i>Cladium jamaicense</i> L.	Zacate cortadera
Graminea	<i>Eleocharis cellulosa</i> L.	Zacate de tapete
FAMILIA	ESTRATO TREPADOR	TOPONIMIA
Apocynaceae	<i>Rhabdenia biflora</i> (Jacq.) Muell. Arg.	Bejuco de manglar
Polypodiaceae	<i>Polypodium lycopodioides</i> L.	Helecho, Tsos´ak
FAMILIA	EPIFITAS	TOPONIMIA
Orchidaceae	<i>Brassavola nodosa</i> (L.) Lindl.	Orquídea
	<i>Mymecophyla tibicinis</i> Bateman.	Hom-ikim

Tasistal. En este tipo de vegetación las especies dominantes son el tasiste (*Acoelorrhaphe wrightii*) y la bromelia (*Tillandsia fasciculata*), sólo se observaron dos estratos; arbóreo y herbáceo. Se identificaron un total de 7 especies.



Tasiste (*Acoelorhaphes wrightii*).

Composición específica del Tasistal

FAMILIA	ESTRATO ARBÓREO	TOPONIMIA
Palmae	<i>Acoelorhaphes wrightii</i> Beccari	Tasiste
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urban.	Chechem Negro
FAMILIA	ESTRATO HERBÁCEO	TOPONIMIA
Bromeliaceae	<i>Tilandsia fasciculata</i> Swartz.	Chuch, Lacia
Cyperaceae	<i>Cyperus ligularis</i> L.	Zacate cortadera
	<i>Cladium jamaicense</i> L.	Zacate cortadera
Gramineaceae	<i>Typha dominguensis</i> L.	Tule
	<i>Eleocharis cellulosa</i> L.	Zacate de tapete

Composición específica de la vegetación de la Selva Baja con elementos de Selva Mediana Subperennifolia

La vegetación más representativa en cobertura vegetal y biodiversidad, es la selva baja subperennifolia con elementos de selva mediana, se distribuye posterior a las áreas inundables, protegidas por la altitud del terreno para que sus raíces no sufran deterioro por exceso de humedad, cubre la mayor parte de la superficie de la UGA y posterior a la Carretera Federal 307, que interrumpe su continuidad biológica, sigue colonizando por miles de kilómetros el territorio de la Península de Yucatán; en el área cercana a la zona marina, las especies que con mayor frecuencia se presentan, se describen en los siguientes cuadros:

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	TOPONÍMIA
ESTRATO ARBÓREO		
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urban.	Chechem negro
Annonaceae	<i>Malmea depressa</i> (Baill.) R.E. Fries	Eklemuy
Araceae	<i>Thevetia gaumeri</i> Hemsl.	S’akits
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Yaxche, Ceiba, Kapok, Palo verde
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Chacah
Capparidaceae	<i>Capparis cynophallophora</i> L.	Arbol de vela roja
Ebenaceae	<i>Diospyros nicaraguensis</i> L.	Silil
Euphorbiaceae	<i>Sebastiana adenophora</i> Pax. & Hoffm.	Sakchechen, Kanchunup, Venenoche
Leguminosae	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Pata de vaca
	<i>Caesalpinia gaumeri</i> Greenm.	Kitamche, Palo de Jabali
	<i>Gliricidia sepum</i> (Jacq.) Steud.	Sakyab
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaxin
	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	Habin
	<i>Pithecellobium mangense</i> (Jacq.) Mcbride.	Xax’ek, Yaxek, Tamarindo
	<i>Lysiloma latisiliqua</i> (L.) Benth.	Tsalam
	<i>Senna racemosa</i> (Mill.) Irwin & Barneby	Kanol, Xk’anlol, Kantumbu
Mapighiaceae	<i>Byrsonima bucidaefolia</i> Standl.	Sakpah, Nance blanco
Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i> Standl.	Majahua blanca, Hol
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Ramón
	<i>Ficus maxima</i> P.Mill	Alamo, Kopomax, Kopo

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	TOPONÍMIA
ESTRATO ARBÓREO		
	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bert.	Guarumo, Koochle
Palmae	<i>Coccothrinax readii</i> Quero.	Nacas
	<i>Sabal yapa</i> Wright ex Beccarii.	Guano, Xaan
Rubiaceae	<i>Alseis yucatanensis</i> Standl.	Tabaquillo
	<i>Guettarda combsii</i> Urban.	Tastab, Saktastab
Rutaceae	<i>Esenbechia pentaphylla</i> (Macfad.) Griseb.	Tankas-che
Sapindaceae	<i>Talisia olivaeformis</i> (HBK.) Radlk.	Guaya, Wayam
	<i>Thouinia canesceras</i> (Radlk).	Kanchunup
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (L.) v. Royen	Chicozapote, Sak ya
	<i>Mastichodendron gaumeri</i> Pittier	Kanaste, Subul, Ébano amarillo, Caracolillo

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

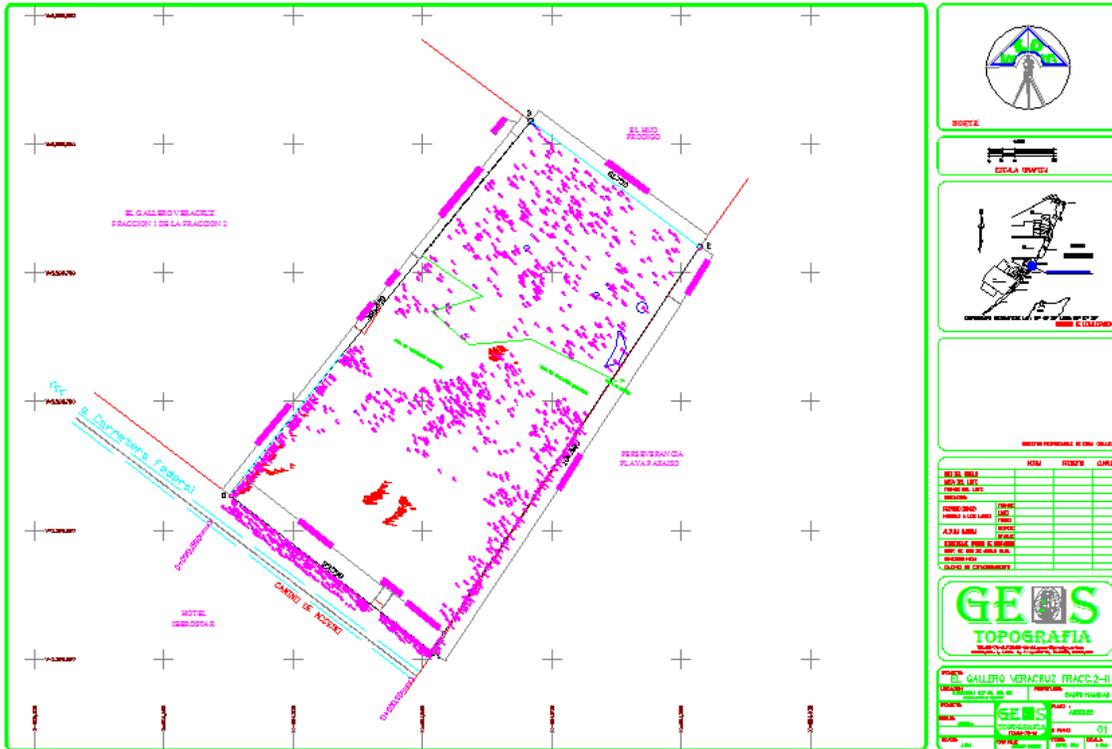
	<i>Pouteria unilocularis</i> (Donn. Sw.) Baehni.	Zapotillo, Chichya
	<i>Pouteria campechiana</i> (HBK.) Baehni.	Zapote amarillo, Kánixte, Supul
Verbenaceae	<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.	Ya'axnik
ESTRATO ARBUSTIVO		
Bromeliaceae	<i>Aechmea bracteata</i> (Sw.) Griseb.	Xchu
Leguminosae	<i>Acacia cornigera</i> (L.) Willd.	Subin
	<i>Bauhinia jenningsii</i> P. Wilson.	Tsimin
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Tulipancillo
Palmae	<i>Chamaedorea seifrizii</i> Burret.	Palma Xiat
ESTRATO HERBÁCEO		
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus aconitifolius</i> Mc Vaugh	Chaya de monte
Gramineae	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc.	Sit, Siit
ESTRATO TREPADOR		
Araceae	<i>Syngonium</i> sp.	Telefono silvestre, Saya'ak
Bignoniaceae	<i>Cydista potosina</i> (Schum & Loes.)	Ekix, Ekixil
	<i>Arrabidaea floribunda</i> (Loes. (HBK.) Loes	Sakak, Anikab
EPÍFITAS		
Araceae	<i>Anthurium schlechtendalii</i> Kunt.	Bobtun, Muchacha
Orchidaceae	<i>Brassavola nodosa</i> (L.) Lindl.	Orquídea
	<i>Mymecophyla tibicinis</i> Bateman.	Hom-ikim

Vegetación terrestre presente en el predio

Se realizó un censo global de todos los individuos de flora silvestre existentes dentro de las 1.69 ha, incluyendo todos los individuos de la comunidad de mangle que se ubican en la parte más baja del terreno (cota 0.00 m), en una superficie de 0.59 ha. Cada individuo fue geo posicionado dentro de un plano de vegetación, indicando su nombre común, mismo que se incluye en tamaño doble carta en el anexo cartográfico.

Es importante señalar que dentro del polígono existe un área sin vegetación, donde aflora la roca caliza, sin constituir de ninguna manera un fenómeno geológico como dolina, cenote o un proceso evolutivo de formación de este último, sino más bien una cárcava formada por erosión hídrica laminar, con 0.16 ha de superficie y que tiene aproximadamente 80 cm de profundidad y sirve de receptáculo al agua pluvial en un periodo cercano a los 2 meses. A continuación presentamos el plano de vegetación:

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**



En términos generales se puede observar en el plano arriba insertado que de las 1.69 ha., 9,389 m² corresponden a la porción con mayor altimetría del polígono y contienen vegetación nativa, pero también grandes espacios desprovistos de la misma; siguiéndole de Sur a Norte una depresión producto de erosión hídrica, más que de un fenómeno geológico, es decir, una superficie de 1,623 m² con afloración caliza desprovista totalmente de vegetación por la naturaleza cárstica del suelo impermeable, cuya hondonada alcanza hasta 80 cm de profundidad y posteriormente a ella una delgada franja de vegetación nativa, para rematar en la parte más baja del polígono que viene siendo la cota + 0.00 m con una superficie de 5,967 m² colonizada con manglar con franca predominancia de mangle botoncillo y escasos elementos de mangle blanco y prieto tal y como se describirá más adelante.

A continuación haremos una descripción de la vegetación presente en el predio, siguiendo una sección de Sur a Norte, misma que podrá ser corroborada en el plano anteriormente señalado.

- **Superficie con vegetación nativa, áreas reforestadas después del huracán Wilma en el año 2005 y zonas sin vegetación que suman 9,389 m².**

La especie más abundante, son palmeras jóvenes de Chit, que según versiones del promovente, fueron plantadas después del año 2005, cuando el huracán Wilma arrasó con la vegetación existente en esta parte más alta del predio; a continuación relacionamos las especies que vienen geoposicionadas en el plano de vegetación arriba referido:

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Vegetación en la parte más alta del predio (9,389 m²)

NOMBRE CIENTIFICO
<i>Thrinax radiata</i>
<i>Sabal yapa</i>
<i>Coccothrinax readii</i>
<i>Acoelorrhapha wrightii</i>
<i>Cocus nicifera</i>
<i>Ficus contifolia</i>
<i>Ceiba pentandra</i>
<i>Manilkara zapota</i>
<i>Piscidia piscipula</i>
<i>Bursera simaruba</i>
<i>Delonix regia</i>
<i>Talisia olivaeformis</i>
<i>Hyophorbe lagenicaulis</i>

Esta vegetación como lo mencionamos, se distribuye en una superficie de 9,389 m² de la cota + 0.40 m a la cota + 1.40 m; posteriormente hacia el Norte nos encontramos con una cárcava con afloramiento calizo en una superficie de 1,623 m² y a una profundidad máxima de – 0.80 m; pasando este talud se observa una delgada franja colonizada con algunas de las ya mencionadas especies conduciéndonos el relieve del terreno a la parte más baja que es la cota 0.00 m, donde nos encontramos con una comunidad de manglar que entremezcla muy pocas especies diferentes y que por ser una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y protegida por el Artículo 60 TER de la Ley General de la Vida Silvestre merece especial atención en su descripción, misma que a continuación se relata:

- **Comunidad de manglar**

El manglar como única población o comunidad halófila presente en el predio, se distribuye en una zona baja del terreno, a partir de la cota 0.0, razón por la que estas áreas están sujetas a periodos cortos de inundación temporal. De esta forma, el manglar queda ubicado de manera intercalada entre la zona urbana, alejado del área costera y en colindancia con la selva baja subperennifolia, dentro de una superficie que presenta condiciones adecuadas para su desarrollo, sin embargo, en lotes urbanos sujetos a la instalación de futuros desarrollos. La comunidad de manglar que se ubica dentro del predio, ha sido definida como “manglares de cuenca baja” y que se refiere a aquellos que se ubican aledaños a una barrera costera y que forman islotes arbóreos, que se inundan o se secan de acuerdo al régimen hidrológico (Trejo, *et al*/1993). De acuerdo a lo anterior, en el predio RESIDENCIAL LE JARDIN se ha determinado la presencia de una sola asociación, misma que fisonómicamente presenta las siguientes características:

Según Rico, Gray y Palacios-Ríos, el manglar mixto colinda siempre con selva baja inundable, que es una comunidad de gran riqueza en especies arbóreas que en estadio clímax (sin procesos perturbadores de urbanización), llegan a albergar hasta 20 especies de árboles y 12 arbustivos, esto es debido a su baja salinidad, que va de 0 a 4 ‰ y de un periodo de inundación muy breve, con un lapso de 2 meses y esporádicamente hasta 3 meses.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

De acuerdo con lo anterior, el manglar que se encuentra en el predio RESIDENCIAL LE JARDIN, corresponde a un manglar mixto, pero en estadio de perturbación, en virtud de la infraestructura urbana que lo arroja, y está representado por una comunidad con clara dominancia de mangle botoncillo (que no se adapta a suelos salinos) y con algunos elementos dispersos de mangle blanco y mangle negro. El manglar mixto, representa una comunidad que aunque densa, sus individuos sólo alcanzan en su inmensa mayoría entre 5 y 10 cm de dap y los elementos que lo integran alcanzan baja altura, entre 3 y 6 m.

Es importante señalar que la comunidad de manglar existente en el predio no es joven, o sea que aunque fue impactada por el huracán Wilma, sus individuos resistieron, posiblemente resguardados por la infraestructura urbana los embates de dicho ciclón, y que si bien es cierto su aspecto es de fuste muy delgado y de baja altura, esto está condicionado por problemas edáficos e hidrológicos.

Por otra parte, es de sumo interés destacar la ausencia de especies herbáceas y la escasez de trepadoras que suelen ser comunes en estas comunidades, como es el caso del helecho de manglar (*Acrostichum danaeifolium*) y de *Microgramma nítida*. El sustrato en esta porción del predio, consiste en suelos margosos de color pardo oscuro, muy profundos, ya que las mediciones realizadas alcanzaron 1.0 m de profundidad, debido a la limitante que representa la presencia de roca calcaría.

Como se mencionó con anterioridad, el predio RESIDENCIAL LE JARDIN tiene una ubicación urbana y las condiciones previas del mismo presentan características de afectación y deterioro ambiental, las cuales quedan evidenciadas en la fragmentación del flujo hidráulico, por una cárcava que interrumpe el flujo laminar de escorrentía que proviene de la parte alta del predio, desde el camino de acceso al fraccionamiento Playa Paraíso, captando la mayor parte de agua y reduciendo el área de captación del agua en la superficie colonizada por el mangle, que es precisamente la que se encuentra en niveles más bajos, sobre la cota 0.0.

Grado de conservación y/o deterioro.

Parámetros ecológicos-estructurales de la vegetación de manglar.

El manglar mixto que se distribuye en el predio RESIDENCIAL LE JARDIN, presenta una clara dominancia de la especie *Conacarpus erectus* (mangle botoncillo) y elementos aislados de *Lagunculariaracemosa* (mangle blanco) y *Avecennia germinans* (mangle negro), manifestándose la presencia de abundantes individuos arbustivos y arbóreos con dap inferiores a 10 cm, tal y como se constata en la fe de hechos notariada que se levantó para demostrar las condiciones del predio.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**



Densidad absoluta de manglar y especies asociadas.

Los valores de densidad total obtenidos para la zona cubierta con vegetación de manglar mixto y la presencia escasa de 9 ejemplares de selva baja subperennifolia, se presentan en la siguiente tabla:

Valores de densidad para el manglar mixto y otros ejemplares aislados

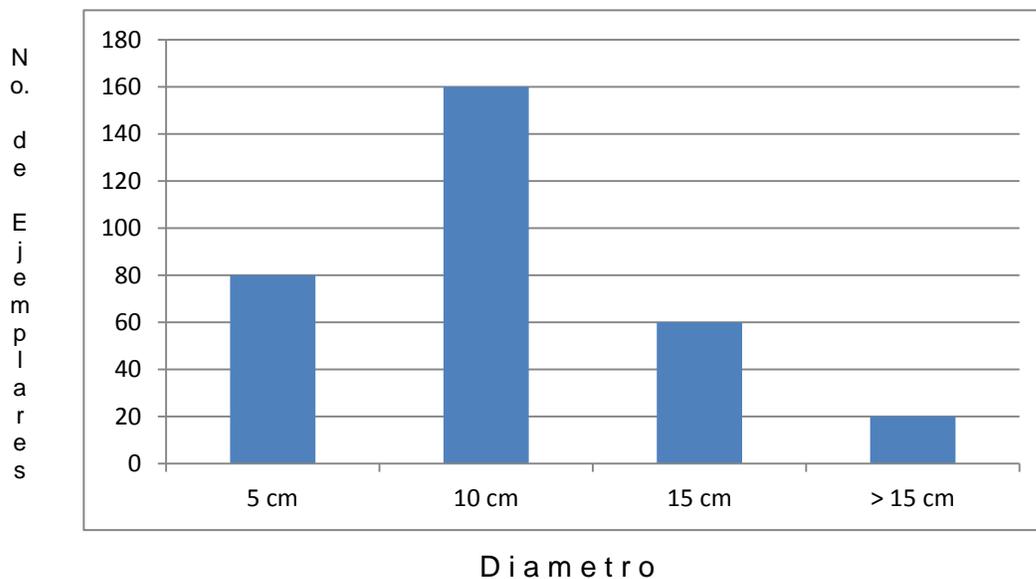
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	EJEMPLARES TOTALES
Combretaceae	<i>Conacarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	298
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	14
Verbenaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	8
Palmae	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	6
Sapotaceae	<i>Malnikara zapote</i>	Zapote	2
Moraceae	<i>Ficus contifolia</i>	Álamo	1

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Como se podrá observar en el anexo cartográfico, el conteo fue total, es decir, se contabilizaron todos los ejemplares presentes en el área del sitio, mismos que quedaron geoposicionados y los 10 muestreos de 20 m² cada uno, se realizaron única y exclusivamente para determinar las clases diamétricas, donde se evidenció el comportamiento de las especies que manifiestan una gran concentración de individuos en las categorías más bajas de entre 8 y 10 cm de dap; así como la escasa presencia de individuos con portes superiores a 15 cm.

De acuerdo a la gráfica que señalaremos, se puede establecer que el manglar del predio, integra una comunidad donde las especies se encuentran en una etapa estacional de desarrollo, situación que puede estar relacionada por la influencia de factores edáficos e hidrológicos, asociados a grandes periodos de escasez de humedad durante el estiaje. Sin embargo se considera que para concluir de manera precisa los factores que contribuyen a su desarrollo, se deberá mantener bajo observación y estudio durante varios años a esta comunidad, llevando una bitácora de desarrollo para observar el comportamiento de esta evidente estacionalidad de crecimiento morfológico.

Clase diamétrica

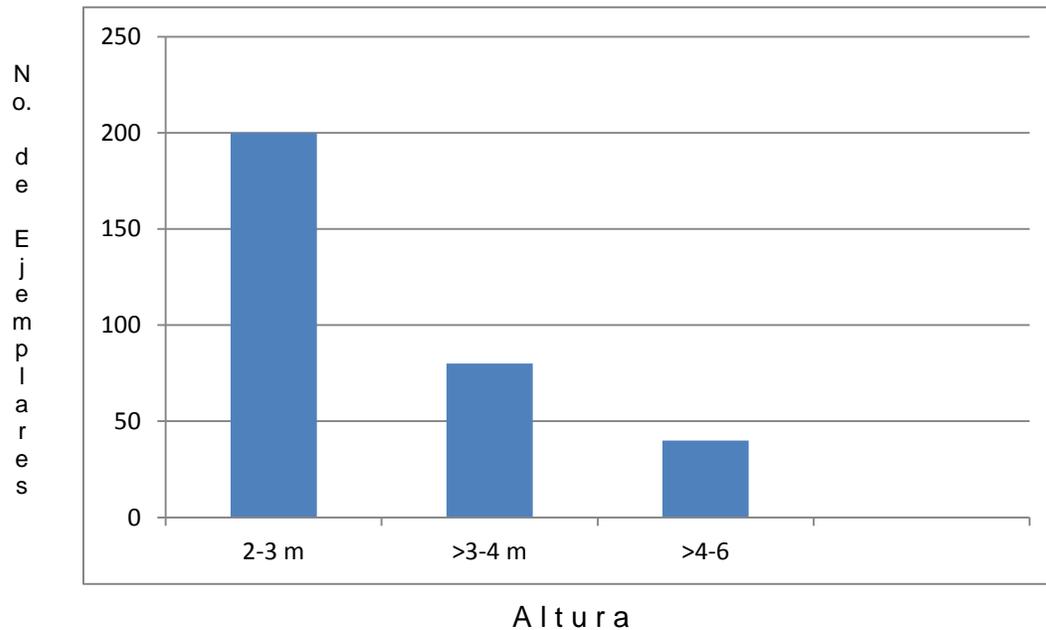


Distribución de alturas

Una de las características más relevantes de la comunidad de manglar mixto, es la heterogeneidad en cuanto a la altura que presentan sus elementos; en los muestreos realizados se obtuvo que las especies alcanzan alturas que oscilan entre los 2 y 6 m, tal y como se ilustra en la siguiente gráfica:

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Clases de altura



Diversidad

De acuerdo con Magurran 1998, en la mayoría de casos, la diversidad con el índice de Shannon varía entre 1.5 y 3.5, llegando en muy raros casos a superar a 4.5. Se puede considerar que la diversidad vegetal en la parte cubierta con manglar en el predio RESIDENCIAL LE JARDIN es sumamente baja, lo cual como ya se señaló, se explica por los factores edáficos, hidrológicos y el cerco urbano turístico a lo que ha quedado expuesta dicha comunidad, sin excluir también como uno de los factores determinantes, el estrés provocado por prolongadas sequías cíclicas por el periodo de estiaje que se observa en el área de estudio.

En el caso concreto, el índice de Shannon nos arrojó que la diversidad (H') es de sólo 0.7332, lo cual se explica en virtud de que la inmensa mayoría de los ejemplares de la comunidad de manglar, pertenecen a la especie *Conacarpus erectus* (mangle botoncillo), acompañado escasamente con mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle negro (*Avicenniagerminans*).

Tendencia de deterioro por procesos naturales

Los fenómenos meteorológicos extraordinarios como tormentas tropicales y huracanes, que afectan a la zona en periodos de retorno muy cortos (inferiores a 5 años), provocan una severa afectación a toda la vegetación, incluyendo al manglar, donde incluso en huracanes de cuarta y quinta magnitud, defolian totalmente a los ejemplares, con graves repercusiones, tardando años en recuperarse y afectando su libre crecimiento y cobertura vegetal. Concretamente el huracán Wilma derribó de tajo muchos ejemplares de mangle, quedando evidenciados sitios donde no existe la recuperación por colonización, presentándose suelos desnudos.

Procesos naturales que ayudan a su conservación

Hemos documentado que este relicto de mangle que sobrepasa al predio hacia el Norte y hacia el Oeste, tiene una superficie no mayor a 3.5 ha, y ha quedado atrapado por infraestructura urbana y aislado totalmente de la zona costera por el Fraccionamiento Playa Paraíso, que ocupa una franja de más de 300 m de ancho; considerando que por su ubicación y condiciones naturales, el manglar que existe en el predio y su área colindante no está interrelacionado con un humedal costero, aspecto que le confiere mayor fragilidad a su sobrevivencia, ya que se encuentran condicionados exclusivamente a factores continentales donde la precaria agua que almacenan durante la época de lluvias, no tiene ninguna relación con el sistema marino.

Un humedal costero tiene la ventaja del beneficio de las corrientes marinas, los ciclos de marea, sustratos, temperaturas diferentes propiciadas por las brisas marinas, pH del suelo, combinación de nutrimentos del sistema marino con el de la corriente de agua terrestre; sin embargo en nuestro caso, no es así por el aislamiento anteriormente señalado; a pesar de ello, la promovente en acato al Artículo 60 TER de la Ley General de la Vida Silvestre, tiene toda la intención no solamente de conservarlo, sino de mejorarlo, aplicando medidas compensatorias que garanticen una mejor calidad ambiental para su sobrevivencia, como es el caso de abrir interconexiones de la cárcava que capta el agua pluvial, para aumentar el espesor laminar del espejo de agua que capta la limitada área de captación de agua de esta comunidad, así mismo, restaurar áreas dañadas y llevar un monitoreo para aplicar las medidas que vayan arrojando los estudios estacionales, para el mejoramiento de esta comunidad.

b) Fauna

En el predio El Gallero Veracruz, Frac 2, donde se pretende implementar el proyecto denominado “RESIDENCIAL LE JARDIN”, no existe fauna silvestre mayor por las siguientes razones:

- El predio fue afectado drásticamente por el huracán Wilma en el año de 2005 y con ello seguramente fue afectada la fauna que en su momento estuvo presente.
- El predio actualmente se encuentra totalmente secuestrado por la infraestructura urbana que se ha desarrollado considerablemente en los últimos años.

Sin embargo, se pudieron observar algunas especies de reptiles, aves y pequeños mamíferos, principalmente por su poder de desplazamiento.

Los ejemplares de fauna que se pudieron observar durante varios recorridos en el área del proyecto fueron los siguientes:

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
R E P T I L E S		
Iguanidae	<i>Basiliscus vitatus</i>	Toloque o pasarios
	<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo o iguana rayada
A V E S		
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote común

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle
Emberizidae	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
	<i>Icterus gularis</i>	Bolsero campanero
Psittacidae	<i>Aratinga nana</i>	Perico
M A M I F E R O S		
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Tejón o pizote

Como información, en la siguiente tabla se incluyen algunas especies avistadas y una recopilación bibliográfica de la fauna presente en el área de influencia inmediata

**Listado de fauna de vertebrados terrestres reportados por diversos autores para el
área de influencia del proyecto**

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
A N F I B I O S		
Bufonidae	<i>Bufo valliceps</i>	Sapo
Hylidae	<i>Hyla loquax</i>	Rana arborícola
	<i>Hyla microcephala</i>	Rana
	<i>Hyla picta</i>	Rana
	<i>Hyla staufferi</i>	Rana
Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>	Sapo
Ranidae	<i>Rana pipiens</i>	Rana leopardo
R E P T I L E S		
Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomus</i>	Casquito
	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Casquito
Emydidae	<i>Rhinoclemys areolata</i>	Tortuga
Geckonidae	<i>Aristelliger georgeensis</i>	Lagartija
Iguanidae	<i>Anolis rodriguezi</i>	Besucona
	<i>Basiliscus vitatus</i>	Toloque o pasarios
	<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo o iguana rayada
	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
	<i>Laemantus serratus</i>	Lagartija
	<i>Sceloporus chrysocinctus</i>	Lagartija
	<i>Sceloporus cozumelae</i>	Lagartija
Scincidae	<i>Mabuya brachyopoda</i>	Lagartija
Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	Lagartija metálica
	<i>Cnemidophorus cozumelae</i>	Lagartija
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa
Colubridas	<i>Coniophanes imperialis</i>	Víbora
	<i>Dipsas brevifaces</i>	Víbora
	<i>Drymoblus margaritiferus</i>	Petatilla
	<i>Elaphe flavirufa</i>	Víbora
	<i>Imantodes tenuissimus</i>	Cordelilla

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Víbora
	<i>Oxybelis fulgidus</i>	Víbora
	<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra de agua
Elapidae	<i>Micurus distema</i>	Coralillo
Viperidae	<i>Crotalus occidentalis</i>	Víbora de cacabel
A V E S		
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote común
Falconidae	<i>Falco rufigularis</i>	Halconcillo
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca
Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	Alzacolita
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas
	<i>Columbina passerina</i>	Coconita
Psittacidae	<i>Aratinga nana</i>	Perico
Cuculidae	<i>Crothofaga sulcirostris</i>	Garrapatero
	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo pico amarillo
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacaminos
Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	Pájaro péndulo
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero
	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero
Cotingidae	<i>Tytira semifasclata</i>	Viuda
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande
	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ridway</i>	Golondrina
Corvidae	<i>Cissilopha yucatanica</i>	Urraca
	<i>Cyanocorax morio</i>	Urraca papan
	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chacara yucateca
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle
Emberizidae	<i>Habia fuscicauda</i>	Cardel hormiguero
	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria zapotera
	<i>Icterus auratus</i>	Bolsero yucateco
	<i>Icterus gularis</i>	Bolsero campanero
M A M I F E R O S		
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache
Mormoopidae	<i>Pteronotus parnelli</i>	Murciélago
Phyllostomatidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago
	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago
	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago
	<i>Chiroderma villosum</i>	Murciélago
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago
	<i>Artibeus phaeotis</i>	Murciélago
Vespertilionidae	<i>Lasiurus intermedius</i>	Murciélago
	<i>Lasiurus ega xanthinus</i>	Murciélago
Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo
Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla
Geomyidae	<i>Ortogeomys hispidus</i>	Tuza
Heteromyidae	<i>Heteropmys gaumeri</i>	Rata de abazon

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Cricetidae	<i>Oryzomys melanotis</i>	Rata arrocera
	<i>Otodylomys phyllotis</i>	Rata arbícola
	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón yucateco
	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata jabalina
Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata
Dasyproctidae	<i>Agouti paca</i>	Tepezcuintle
	<i>Dasyprocta punctata</i>	Cereque
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Tejón o pizote
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
Mustelidae	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo
	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca

IV.2.3. Paisaje

Definición

El Paisaje definido como una extensión de terreno que se ve desde un sitio es un concepto que se utiliza de manera diferente por varios campos de estudio, aunque todos los usos del término llevan implícita la existencia de un sujeto observador y de un objeto observado (el terreno) del que se destacan fundamentalmente sus cualidades visuales y espaciales.

En general, se entiende por paisaje cualquier área de la superficie terrestre producto de la interacción de los diferentes factores presentes en ella y que tienen un reflejo visual en el espacio.

El paisaje, como componente del medio ambiente, es objeto de protección por parte de diversas instituciones nacionales e internacionales, destacando en México, como parte de un organismo gubernamental de la Organización de los Estados Americanos (OEA), que suscribió el convenio Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna, y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América, firmado en Washington D. C. Estados Unidos el 10 de diciembre de 1940, el cual ha sido sujeto de diversas adecuaciones y reformas, al estado actual de los componentes de dicho convenio.

Todo paisaje está compuesto por elementos que se articulan entre sí. Estos elementos son básicamente de tres tipos: abióticos (elementos no vivos), bióticos (resultado de la actividad de los seres vivos) y antrópicos (resultado de la actividad humana).

El predio que nos ocupa, a pesar de no colindar con el área marina, presenta potencialidades indiscutibles de convertirse en un sitio de alta calidad ambiental y confort, ya que aunado a su ubicación de la zona dorada de la Riviera Maya, se tiene contemplada una infraestructura de primer nivel adaptada a un sitio tropical, donde se reforzará la vegetación presente para convertir el área en una verdadera selva tropical que englobe a la infraestructura planeada.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

a) Visibilidad

Por su ubicación privilegiada, el sitio goza de una atmósfera nítida donde no existen contaminantes y la visibilidad solamente se interrumpe con el paisaje provocado por el arbolado existente y restaurado, que le confieren una sensación netamente tropical.

b) Calidad paisajística

La infraestructura instalada, como es el caso del Hotel Iberostar, el Fraccionamiento Playa Paraíso y el Hotel Mayan Palace, algunos de ellos aún en proceso de construcción, le otorgan al área una calidad visual de primera, tanto puntual como calidad de fondo escénico, esto derivado de la vegetación y de la fauna silvestre que se fomentará al constituir al sitio como un refugio natural de resguardo, protección y alimentación.

c) Fragilidad

El terreno tiene la capacidad absoluta para absorber los cambios que se produzcan con su implementación, ya que todo ello tenderá a constituir al sitio como un área de calidad ambiental de primera categoría, como principal soporte de la actividad turística.

A continuación ilustramos la calidad ambiental actual, misma que será mejorada.



IV.2.4. Medio socioeconómico

A continuación se presenta la información socioeconómica referida al municipio de Solidaridad, Q. Roo, al cual pertenece el predio El Gallero Veracruz, Frac 2, donde se pretende implementar el proyecto denominado “RESIDENCIAL LE JARDIN”

a) Demografía

Al crearse el Municipio de Solidaridad, tenía una población de 10,531 habitantes. Para 1995 su población ascendía a 28,747 pobladores, siendo Playa del Carmen la ciudad más poblada con 17,621 habitantes.

De acuerdo con los resultados del II Censo de Población y Vivienda de 2005 realizado por el INEGI, la población total del Municipio de Solidaridad hasta octubre de 2005 fue de 135,589 habitantes, de los cuales 52.24 % correspondían a la población masculina, con 70,835 hombres y 47.76 % a la población femenina, con 64,754 mujeres (INEGI 2006).

• Dinámica de la población

- El Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, cumplió 15 años de vida el pasado 28 de julio.
- La Riviera Maya es uno de los destinos turísticos más importantes del mundo, con un crecimiento económico del 9.5% anual, primer lugar nacional en generación de empleos.
- Tiene una población de 167,000 habitantes, que residen en una extensión territorial de 4,245km², distribuida principalmente en dos centros urbanos: Playa del Carmen y Tulúm.
- La población femenina representa el 47% de población y la masculina el restante 53 %.
- Es un polo de atracción para la migración internacional e interna. 12% de la población nació en el extranjero y el resto de los pobladores son originarios de Tabasco, Yucatán, Veracruz, Chiapas, Distrito Federal, Estado de México, Campeche, Guanajuato, Nuevo León y Oaxaca, principalmente.

• Crecimiento y distribución de la población

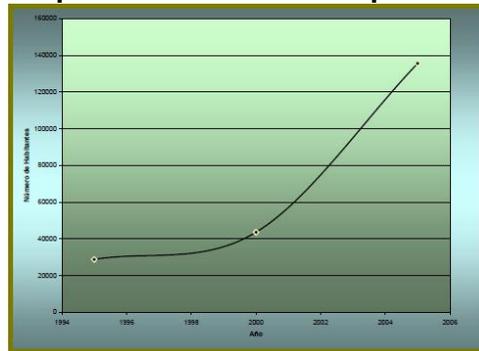
Para el Municipio de Solidaridad se reporta la tasa de crecimiento poblacional más alta a nivel nacional. Antes de constituirse como municipio en el año de 1993, formaba la parte continental del Municipio de Cozumel.

Los datos reportados por INEGI (1990) permiten conocer que la tasa de crecimiento de la población en el período de 1990-1995 fue de 9.3 %, bastante elevada, aunque no demasiado si se considera que en el siguiente lustro (período 1995-2000), se disparó hasta 20.4 %. Fundamentalmente, esto se debe a un intenso impulso al desarrollo turístico en el Municipio de Solidaridad.

Para el año 2005 la tasa de crecimiento decreció a 14.22 %; sin embargo sigue siendo muy alta. En la siguiente gráfica se muestra la tendencia del crecimiento poblacional del Municipio de Solidaridad, en un período de tiempo de diez años: 1995 a 2005.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Crecimiento poblacional del municipio de Solidaridad



FUENTE: INEGI, 2006.

Según el Programa Estatal de Desarrollo Urbano, se han jerarquizado los centros de población estratégicos en 6 niveles según su número de habitantes y según la dotación de servicios e infraestructura.

a) **Centros menores** (entre 500 y 999 habitantes) son aquellos dotados de la infraestructura mínima, para facilitar la vida comunitaria y al mismo tiempo evitar la dispersión excesiva.

b) **Centros integradores rurales** (entre 1,000 y 2,499 habitantes) son aquellos que cuentan (o contarán) con los servicios básicos para la atención de los habitantes de la zona y la infraestructura necesaria para garantizar la interacción social y económica con las pequeñas localidades circundantes.

c) **Centros integradores microregionales** (2,500 y 7,999 habitantes) tienen la función de complementar los servicios ofrecidos por los centros más pequeños de su zona de influencia.

d) **Centros integradores subregionales** (8,000 y 34,999 habitantes) son aquellos que cuentan con una infraestructura formal y deberán ser dotados con los servicios necesarios que les permitan cumplir con sus funciones de apoyo.

e) **Centros integradores regionales** (entre 35,000 y 149,999 habitantes) actúan como vínculo entre el sistema urbano y el rural.

f) **Centros estatales de servicios** (150,000 a más habitantes) son núcleos que conectan al sistema estatal con el exterior.

De acuerdo con la anterior jerarquización de los centros de población el Municipio de Solidaridad tendría lo siguiente:

f)	e)	d)	c)	b)	a)
	Playa del Carmen		Tulum		
			Canchen I	Cobá	

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Lo anterior significa que el Municipio de Solidaridad no tiene un Centro Estatal de Servicios por lo que su conexión al sistema estatal con el exterior es a través de Cancún; solo tiene un Centro Integrador Regional que es Playa del Carmen; no tiene Centros Integradores Subregionales; cuenta con 2 Centros integradores microregionales: Tulúm y Canchen I; tiene un Centro integrador rural que es Cobá y no cuenta con Centros menores.

- **Estructura por sexo y edad**

Su estructura por sexo es la siguiente:

Hombres	88,510	53%
Mujeres	78,490	47%
Total	167,000	100%

La población se encuentra distribuida en las siguientes localidades:

Playa del Carmen	118,570 habitantes	71%
Tulúm	18,370 habitantes	11%
Resto del Municipio	30,060 habitantes	18%
Total	167,000 habitantes	100%

- **Natalidad y mortalidad**

El mayor índice de crecimiento poblacional lo ostenta el Municipio de Solidaridad (20.44%), dado el fenómeno de crecimiento vertiginoso generado en la ciudad de Playa del Carmen, y en general en toda la Riviera Maya. Cabe señalar que dicho índice de crecimiento se caracteriza por ser el mayor en todo México y uno de los mayores en América Latina.

El índice de natalidad fue de 2.85 %; el índice de defunciones de 0.12 %, el referido a matrimonios alcanzó 1.36 % y el de divorcios 0.01%.

- **Migración**

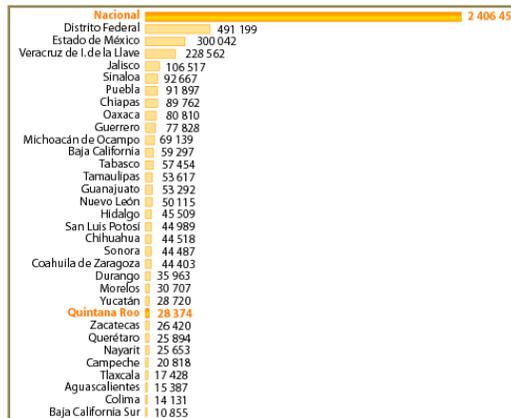
Están referidos al ámbito territorial estatal y consideran el traslado de las personas, temporal o permanentemente.

Movimientos migratorios. Emigración interna

En el 2005, salieron de Quintana Roo 28,374 personas para radicar en otra entidad. Es la Entidad Federativa con uno de los más bajos índices en la República, como se aprecia en la siguiente gráfica:

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Emigrantes por entidad federativa (año 2005)



FUENTE: INEGI. Sociodemográfico de Quintana Roo. II Censo de Población y Vivienda 2005

Nota:

Migración según lugar de residencia cinco años antes. Las cifras se refieren a la población de 5 años y más. Excluye a la población que cinco años antes residía en otro país.

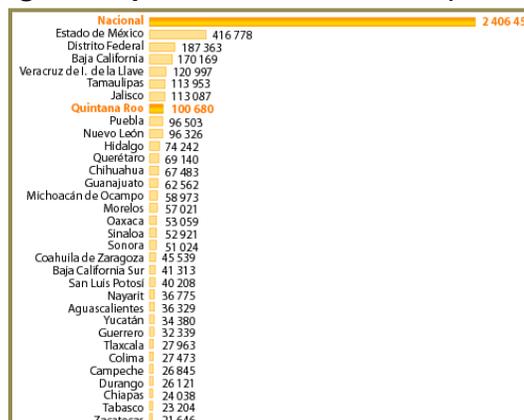
De cada 100 personas:

- 33 se fueron a vivir a Yucatán,
- 11 a Veracruz de Ignacio de la Llave,
- 9 a Campeche,
- 7 al Distrito Federal y
- 5 al estado de México.

Movimientos migratorios. Inmigración interna

Respecto a la Inmigración interna, Quintana Roo ocupa el 7º lugar a nivel nacional de acuerdo con la siguiente gráfica. En el 2005 llegaron de otras ciudades a vivir a Quintana Roo 100,680 personas.

Inmigrantes por entidad federativa (año 2005)



FUENTE: INEGI. Sociodemográfico de Quintana Roo. II Censo de Población y Vivienda 2005

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

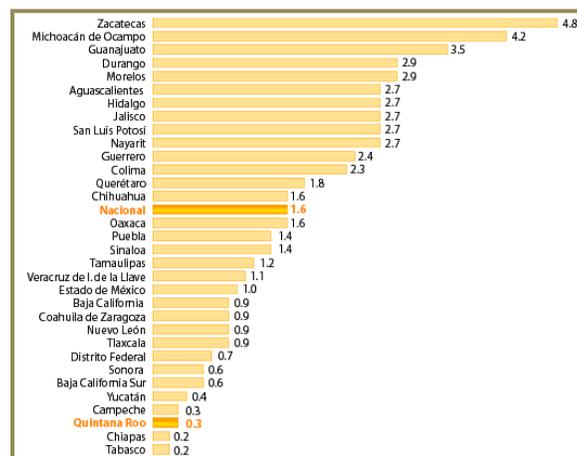
De cada 100 personas:

- **18** provienen de Yucatán,
- **17** de Tabasco,
- **13** de Veracruz de Ignacio de la Llave,
- **12** de Chiapas y
- **11** del Distrito Federal.

Movimientos migratorios. Emigración internacional

Al 2000, 2,496 habitantes de Quintana Roo se fueron de esta entidad para vivir en Estados Unidos de América; esto significa tres de cada 1,000 personas. El promedio nacional es de 16 de cada 1,000.

Porcentaje de población emigrante a Estados Unidos de América, para cada entidad federativa (año 2000)



• **Población económicamente activa**

El Municipio de Solidaridad, el más joven de Quintana Roo, cuenta con 63,752 habitantes según el último censo del INEGI, sin embargo se estima que ha alcanzado en la actualidad, la cantidad superior a los 150,000 habitantes, siendo las ciudades más importantes Playa del Carmen 120,000 hab., Tulum 12,000 hab., Puerto Aventuras 1,700 hab. La tasa de crecimiento del municipio anual es del 22% siendo la más alta de la República Mexicana.

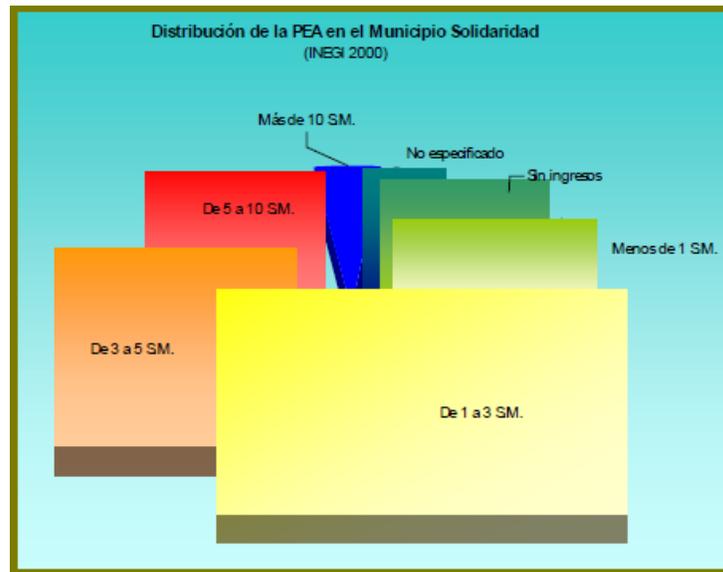
La población económicamente activa se conforma con un 30.3 % de trabajadores agropecuarios, 14.3 % de artesanos y obreros, 12.1 % de trabajadores del servicio público, 9.5 % son comerciantes independientes, 5.3% empleados oficinistas y el restante 28.5% se encuentra en el sector terciario (comercio y turismo).

Para el año de 2007 la población económicamente activa en el municipio fue del 45.40% del total de los habitantes, ascendiendo a un total de 28,946 personas. La población ocupada fue de 28,604 personas y representó el 98 % del total de la población económicamente activa.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Con respecto a la distribución de los salarios, ésta es variable y en el caso del Municipio de Solidaridad (de acuerdo con los datos de INEGI 2000), la población que no recibe ingresos asciende a 19 % del total de la PEA. En la siguiente figura se tiene de forma representativa la percepción de salarios de la PEA.

Percepción de ingresos mensuales de la PEA en el Municipio de Solidaridad



Actividades económicas

La PEA ocupada que corresponde a 28,604 personas, el 33.5 % trabaja en servicios de hoteles y restaurantes, 13.82 % en comercio, 12.4 % está vinculado con la industria de la construcción y el resto a diversas actividades, como se muestra a continuación:

Principales actividades económicas para el municipio de Solidaridad.

SECTOR	ACTIVIDAD	No.	%
Primario	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.	1,561	5
Secundario	Minería, manufacturas, electricidad, gas y agua, construcción.	5,441	19
Terciario	Comercio, restaurantes y hoteles, transporte y comunicaciones, etc.	20,931	73
S/especificar		671	3
Totales		20,604	100

FUENTE: Municipio Solidaridad, 2009.

Siendo el sector terciario el que aglutina a las actividades económicas más importantes y la actividad turística la más relevante, las estadísticas que ofrecen la visión de todo el conjunto se tienen en la siguiente tabla.

Relación de cuartos de hotel por localidad

Localidad	Hoteles	%	Cuartos	%
Playacar	23	9.6	6,183	21.2
Playa del Carmen	161	67.1	5,785	19.8
Puerto Aventuras	16	6.7	5,244	17.9
Playa Paraíso	7	2.9	3,415	11.7
Punta Xcalacoco	12	5.0	2,578	8.8
Kantenah	6	2.5	1,876	6.4
Punta Maroma	4	1.7	1,524	5.2
Xpu-ha	6	2.5	784	2.7
Xcaret	1	0.4	769	2.6
Punta Brava	1	0.4	639	2.2
Playa del Secreto	2	0.8	412	1.4
Paamul	1	0.4	20	0.1
Total	240	100	29,229	100

FUENTE: Municipio de Solidaridad, 2009.

b) Factores socioculturales

Atractivos culturales y turísticos

La diversidad cultural del municipio se puede contemplar en las instalaciones del Centro Cultural de Playa del Carmen, así como en el Centro Cultural La Ceiba, lugares donde se presentan exposiciones pictóricas, esculturales y artesanales entre otras. Se realizan talleres y cursos de literatura, pintura, música danza, teatro y muchas más, para toda la población.

Solidaridad, es mejor conocido en el mundo como la Riviera Maya siendo uno de los destinos más atractivos del Caribe Mexicano; cuenta con hermosas playas de suave oleaje, como Playa Paamul y Playa Paraíso, ideales para descansar y tomar el sol; otro atractivo son los parques ecológicos de Xcaret y Xel-Há, donde podrá practicar una gran variedad de deportes acuáticos: enhorque, windsurf e incluso kitesurf, nuevo deporte extremo que tiene como particularidad, la asociación del surf y el parapente para deslizarse a gran velocidad sobre las olas del mar.

Para quienes gustan del buceo, en la zona del muelle se pueden contratar recorridos al Gran Arrecife Maya, el segundo más grande del mundo, donde podrá bucear a más de 10m de profundidad, entre cientos de peces multicolores y corales con más de 500 años de antigüedad o bien, realizar recorridos por la zona de cenotes y cavernas donde también podrá explorar las profundidades de estos espejos de agua conectados de forma subterránea.

Al caer la noche, se sugiere caminar por la Quinta Avenida, el punto de reunión más famoso de Playa del Carmen, donde abundan todo tipo de restaurantes, bares y antros de ambiente cosmopolita, así como un centro comercial con tiendas de ropa, joyerías y boutiques exclusivas.

IV.2.4.1. Playa del Carmen puede ser el punto de partida para incursionar a los lugares cercanos para disfrutar de la belleza natural de sus alrededores, la gastronomía y cultura de la región.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

X-caret es un Parque Ecológico y Arqueológico, ubicado a 7 km de Playa del Carmen, dedicado a la difusión de la cultura maya, así como a la preservación del ambiente y la ecología. Ofrece no menos de 25 actividades para realizar, como buceo o snorkel en sus ríos subterráneos, caletas y lagunas, y observación de la exuberante flora y fauna local.

Cozumel es la isla mexicana habitada más grande y la más visitada (la más grande es Isla Tiburón Son.), en especial por los amantes del buceo. Se sitúa frente a la costa de Playa del Carmen, a 40 minutos vía ferry. Posee un aeropuerto que recibe vuelos nacionales e internacionales y un muelle de altura para cruceros turísticos. Existen hoteles de excelente infraestructura y servicios, restaurantes con la mayor variedad de frutos del mar y múltiples opciones en diversión nocturna.

Puerto Aventuras es uno de los desarrollos turísticos más recientes. Localizado a 19 km. al sur de Playa del Carmen, este complejo de hoteles, condominios y villas dispone de restaurantes, tiendas, un campo de golf, un museo y un muelle con todos los servicios.

A-kumal, a sólo 32 km. de Playa del Carmen, es un pequeño pueblo preferido por los amantes de la calma y la vida aislada. Posee una espectacular bahía de aguas transparentes y más de 200 cuevas subterráneas, aptas para el buceo y snorkel. También es todavía uno de los sitios elegidos por las tortugas marinas para desovar.

Xel Há es el parque ecológico con el acuario natural más grande del mundo, ideal para la práctica de snorkel y buceo en sus cavernas y pozos. Se encuentra a 49 km. de Playa del Carmen. El turista puede recorrer la zona a pie, en bicicleta o en tren y disfrutar de su playa.

Tulum está ubicado a 62 km. de Playa del Carmen y presenta tres áreas diferenciadas: la zona hotelera, el pueblo y la zona arqueológica. En las villas cercanas, el viajero puede experimentar la cultura maya en el idioma, artesanías y tradiciones, que sus habitantes mantienen vivos.

Puerto Morelos, a 32 km. de Playa del Carmen, es un pequeño pueblo de pescadores valorado como un lugar tranquilo y bohemio. Cuenta con bonitas playas y arrecifes cercanos para practicar snorkel.

Cancún es la ciudad turística más importante del Caribe Mexicano, a 65 km. al Norte de Playa del Carmen. Tiene una zona peninsular con hermosas playas y majestuosos hoteles, y otra céntrica, en el continente, con restaurantes, bares típicos y tiendas de artesanías.

Grupos Étnicos

El municipio tiene una población que habla alguna lengua indígena de 19,915 habitantes de 5 años y más, lo que representa el 14.7 % del total de población. De esta población indígena el 98.1 % (9,651 personas) pertenece a la etnia maya, los cuales en su gran mayoría hablan español y maya (81.8 %) y el resto no habla español. Además, resulta evidente la persistencia de usos y costumbres tradicionales, así como importantes monumentos históricos en los centros arqueológicos de Tulum y Cobá.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Existen además otras etnias representadas, siendo las principales la Zapoteca, Tzotzil, Náhuatl y Totonaca, cuya presencia es producto de las corrientes migratorias que han consolidado la región a partir de las oportunidades de empleo y la posibilidad de comercializar sus productos y artesanías (INEGI, 2000).

Religión

La religión que predomina en el municipio es la católica (72.7 %), siguiendo en importancia la protestante o evangélica (15.2 %) y el 5.0 % que se declaró ateo. Existe una tendencia en desplazar a la religión católica por la protestante o evangélica.

En algunas localidades persiste una religión mezcla de los ritos católicos y prehispánicos, derivada del culto a la Cruz Parlante. En Tulum se encuentra un Santuario Maya que es custodiado permanentemente por personas de la localidad, organizadas en una jerarquía militar. En fechas especiales acuden vecinos de otras comunidades para realizar ritos y fiestas en que participa todo el pueblo.

Vivienda

Como resultado del desarrollo del Corredor Turístico Cancún-Tulum se han realizado estudios para determinar cuál es la cobertura actual y la necesidad de viviendas en la zona conocida como Riviera Maya.

Los resultados obtenidos refieren que existe una demanda total de 52,216 viviendas, de las cuales tan sólo se ha cubierto un 23.25 %, es decir, 12,146 viviendas, persistiendo un déficit de 40,070 viviendas como señalan INVIQROO, INFONAVIT y otros organismos relacionados.

El Municipio de Solidaridad tiene como dato estadístico de febrero de 2000, un promedio de 3.76 ocupantes por vivienda (INEGI, 2001). En octubre del 2005, el promedio fue de 3.74 ocupantes por vivienda (INEGI, 2006).

Servicios básicos

La oferta y demanda (existencia y déficit) en el área y cobertura de servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) por núcleo de población es el siguiente: El patrón de abastecimiento de servicios públicos suele concentrarse en la Cabecera Municipal y se hace deficiente conforme las localidades se encuentren más alejadas de ésta.

En el Municipio de Solidaridad, de acuerdo con los últimos datos disponibles, se cuenta con 27,326 viviendas, de las cuales el 96.97 % dispone de energía eléctrica, el 94.84 % cuenta con agua de la red pública y el 94.92 % disponen de drenaje.

Vías y Medios de comunicación existentes

La vía de acceso terrestre más importante es la Carretera Federal No. 307, que cumple con la función de conectar el Norte con el Sur del estado y comunica principalmente a las poblaciones de Cancún, Playa del Carmen, Akumal y Chetumal.

El tramo de Cancún a Tulúm está pavimentado y cuenta hasta Playa del Carmen, con cuatro carriles repartidos en dos cuerpos; a la altura de Xcaret se ensancha a dos carriles y continúa así hasta Tulúm. Ésta moderna vía de comunicación cuenta con 110km de longitud, haciendo más seguros los recorridos entre los diferentes puntos turísticos de la Riviera Maya. Su función original es la de conducir flujos vehiculares en viajes interurbanos, es decir entre localidades, por lo que su operación tiene características de vía regional como lo son el flujo continuo, alta velocidad, amplitud en diseño geométrico y alta resistencia en superficie de rodamiento.

Por lo que respecta a la comunicación marítima existe una terminal en Playa del Carmen con un muelle para las embarcaciones de ruta a Cozumel y para el servicio de atender a los cruceros turísticos internacionales que llegan frecuentemente. En Punta Venado, a 1.2km de Playa del Carmen, se ubica una terminal para transbordadores que realiza la transportación de carga y pasajeros a Cozumel.

Relacionado también a la comunicación marítima, la marina de Puerto Aventuras ofrece cobijo a barcos de cualquier tamaño y en ella se hospedan los usuarios. Cuenta con características que generan certidumbre en el ambiente, todo el complejo es excepcional por garantizar seguridad a toda la familia. Entre sus espectáculos visuales mezcla paisaje y arquitectura. Entre otras actividades, sin minimizar la práctica del golf, el complejo ofrece canchas de tenis y áreas de tiendas y restaurantes ubicados alrededor de la marina.

En cuanto a la comunicación aérea, se cuenta con un aeródromo para aviones de corto alcance, que hacen el servicio entre Playa del Carmen y otros centros turísticos situados a corta distancia, sobre todo Cozumel.

El parque vehicular terrestre del municipio es bastante considerable y diverso como se muestra en al siguiente tabla.

Parque vehicular del Municipio de Solidaridad

Tipo de transporte	Oficial	Público	Particular	Total
Automóviles	12	2,354	9,746	12,112
Camiones para pasajeros	0	69	59	128
Camiones de carga	42	396	3,504	3,942
Motocicletas	12	110	4,493	4,615

Equipamiento urbano

Para la recolección de residuos sólidos, el Municipio de Solidaridad cuenta con el servicio de limpia pública. Este servicio se le brindará al proyecto “RESIDENCIAL LE JARDIN”, donde se recolectarán los residuos sólidos generados en sus múltiples actividades y serán dispuestos en el relleno sanitario municipal.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

En relación al agua potable, previa autorización de la Comisión Nacional del Agua y de la SEMARNAT, se instalará una planta desaladora que cubra los requerimientos generados por la ocupación al 100% del proyecto, que como ya se describió son mínimos por sus dimensiones.

Referente al suministro de energía eléctrica la Comisión Federal de Electricidad (CFE) es la que se encargará de dicho servicio.

Salud y seguridad social

La morbilidad y la mortalidad y las posibles causas de las principales enfermedades que se presentan en el Estado de Quintana Roo se vinculan con complicaciones en el embarazo, abortos, enfermedades genitourinarias y fracturas, entre otras. Las causas más frecuentes de muerte hospitalaria son la diabetes, cirrosis, enfermedad isquémica crónica y dificultad respiratoria del recién nacido (INEGI, 2006).

Para recibir atención médica especializada, la población del Municipio requiere trasladarse a la ciudad de Cancún, ya que en Solidaridad los servicios de salud social no son de primer nivel. Los traslados urgentes pueden realizarse en ambulancia, ya que existen siete de estos vehículos: una pertenece al Instituto Mexicano del Seguro Social, otra a la Secretaría de Salud, una más a la Cruz Roja y cuatro particulares, con personal paramédico certificado.

La población municipal de derechohabientes, en el año 2005, fue de 49,136 de los cuales 42,896 estaban afiliados al IMSS, 2,122 al ISSTE, 3,040 al Seguro Popular y 1,342 a otros.

En cuanto a la infraestructura instalada para proporcionarles atención médica y asistencia social, el Municipio cuenta con trece unidades médicas de consulta externa y una unidad del IMSS de hospitalización general. Dentro de las unidades de consulta externa se encuentra una unidad médica del IMSS, una del ISSTE, ocho unidades de la Secretaría de Salud y tres unidades del DIF.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del sistema ambiental

Como lo hemos mencionado, el predio que nos ocupa se ubica dentro de la UGA 17 del POEL del Municipio de Solidaridad, con un uso del suelo predominante turístico, pero dando cabida a uso del suelo suburbano, por los diversos conjuntos habitacionales que se presentan dentro de dicha UGA; en nuestro caso, nuestra colindancia directa con el Fraccionamiento playa Paraíso nos otorga un uso suburbano, siendo importante recalcar que el predio no colinda con área marina, y se encuentra encajonado entre los Hoteles Iberostar al Sur, Mayan Palace al Norte y el Fraccionamiento Playa Paraíso al Este y 7 predios, de los cuales uno se encuentra en construcción al Oeste, culminando dicha UGA con la Carretera Federal 307, tal y como se ilustra en la siguiente figura:

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**



A pesar de ubicarnos, como ya lo mencionamos en una UGA turística, el sistema ambiental que se aplicó al proyecto, obedece básicamente a que el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010–2050, que fue aprobado en la sesión de cabildo el 5 de noviembre de 2010, establece que las UGA’s 15, 16 y 17 se regirán en su totalidad por los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, sin embargo, es pertinente señalar que los criterios ecológicos deben ser seleccionados de acuerdo a la modalidad del proyecto, en este caso, aplicándonos los criterios de política territorial suburbana, donde entre otras cosas, nos señalan que la densidad neta máxima será equivalente a 12 viviendas/hectárea; un C.O.S. de 0.40 debiéndose dejar una superficie libre en planta baja equivalente al 60 % de la superficie total del polígono, de esta manera se utilizará como superficie ocupada (desplante) incluyendo áreas externas, 5,669.57 m², lo que equivale a un C.O.S. de 0.33 es decir, se dejarán espacios libres cercanos al 66 %, incluyendo en esta superficie 5,967 m² de comunidad de manglar, que equivale al 35.7 % de la superficie total del terreno, dicha área no solamente quedará protegida y resguardada en acato a la normatividad vigente, sino que se aplicarán medidas compensatorias que, aunque no nos encontramos en un humedal costero, se acatará a lo dispuesto en la NOM-022-SEMARNAT-2003, acogiéndonos también al numeral 4.43 para reducir el área de amortiguamiento entre la comunidad de manglar y la infraestructura propuesta, siendo muy importante señalar que adicional al área verde de la comunidad de manglar, se reforzará la vegetación existente en el predio en una superficie de 5,494.88 m² que equivale al 32 % de la superficie total del predio.

Estos criterios nos permiten precisar con claridad la integración e interpretación del inventario ambiental, tal y como lo señalamos a continuación:

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

- **Normativos**

Quedamos perfectamente regulados por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050 actualmente vigente; se cumple cabalmente con los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad; se cumple con las especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003, la NOM-059-SEMARNAT-2010 y con el Artículo 60 TER de la Ley General de la Vida Silvestre.

- **De diversidad**

Como señalamos, se dispone de 3 especies de mangle, que se conservarán y mejorarán, ya que se encuentran protegidos por la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de amenazados; adicionalmente, el predio alberga 13 especies arboladas ya descritas en el capítulo respectivo y se pretende conservarlas, transplantando aquellas que incidan en alguna superficie destinada al desplante, pretendiéndose adicionar 5,000 ejemplares más de vegetación nativa, tanto arbolada como ornamental, para favorecer los servicios ambientales que la vegetación produce a los ecosistemas que los alberga.

- **Rareza**

Aunque no existen especies que pudieran por su escasez determinarse como raras, sí se pretende fomentar la introducción de especies nativas que tengan características propicias para su conservación, otorgándoles espacios y cuidados especiales para su sobrevivencia.

- **Naturalidad**

El estado de conservación de la biocenosis nos indica que existe un grado de perturbación dentro del manglar; un área desprovista totalmente de vegetación por afloramiento calizo que se pretende restaurar y superficies donde no existe vegetación por haber sido arrasada por el huracán Wilma y que se pretende también restaurar a la conclusión del proyecto, buscando otorgarle al sitio lo más semejante posible a un sistema natural.

- **Grado de aislamiento**

En este sentido, es indudable que existen severas limitantes, sobre todo para el área de manglar y para la fauna silvestre terrestre de lenta movilización, por quedar el predio en un área prácticamente urbana, donde se limitan los corredores biológicos.

- **Calidad**

El suelo se encuentra en la cota 0.00 m hacia abajo, muy alcalinizado por la evotranspiración que provoca que el agua se evapore, pero que las sales se depositen en el sustrato, esta situación no afecta a la comunidad de manglar, que soporta estos parámetros, pero en otros sitios donde no existe mangle y se quiere restaurar y reforestar esa zona, dichos suelos deberán ser mejorados con humus orgánico, utilizando principalmente aquél derivado de los procesos de lombricomposteo, material que es fácilmente asequible en la zona.

b) Síntesis del inventario

A manera de síntesis, es importante señalar que el predio tiene características suburbanas, que se encuentra atrapado por infraestructura inmobiliaria y turística y cuyo beneficio de esta situación es principalmente el de contar con sistemas de dotación de servicios de comunicación, energía eléctrica, telefonía y recolección de basura, y que su estructura está compuesta por las siguientes superficies:

- Dispone de 5,967 m² de comunidad de manglar, en un estadio de estrés que merecen ser atendidos, principalmente durante el estiaje, donde no existe manto freático ni agua superficial para sus necesidades básicas.
- Existe una superficie de 1,623 m² con afloramiento calizo, donde se ha formado una cárcava, que impide la libre circulación del agua de Sur a Norte y que es necesario abrir interconexiones que por gravedad fluya dicho líquido hacia la zona de manglar, restaurando este sitio con vegetación nativa de la región.
- Que adicionalmente a los 1,623 m² del área sin vegetación, existen 3,871.88 m² de superficie con baja vegetación, donde no incidirá la obra, misma que se pretende reforestar en forma intensiva.
- Que todo el desarrollo, incluyendo áreas externas como estacionamiento, andadores, alberca, planta de tratamiento, planta de ósmosis inversa, etc., se ubicará en 5,669.57 m² , quedando con ello dentro del parámetro establecido por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050, cumpliéndose también con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, actualmente en vigor.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los estudios de impacto ambiental constituyen mecanismos de evaluación de obras o proyectos en cualquiera de sus fases. Para su realización, se observan aquellos componentes del ambiente que puedan resultar afectados por el proyecto. Para cada componente se analizan todos aquellos atributos o características que actúen como indicadores de impactos.

Existen varias definiciones de Impacto Ambiental, una de ellas es el efecto que produce una determinada actividad humana sobre el ambiente; el Diccionario de la Real Academia Española consigna la siguiente definición del vocablo asociado a la cuestión ambiental, que dice “...conjunto de posibles efectos negativos sobre el medio ambiente de una modificación del entorno natural como consecuencia de obras u otras actividades”, sin embargo, esta definición carece de valor ambiental, ya que el impacto puede ser positivo o negativo y debe interrelacionarse con el ambiente ecológico, que está definido como: Conjunto de las características del medio en que viven los organismos.

Los componentes del ambiente han sufrido un serio impacto en la medida en que el progreso tecnológico ha avanzado y se ha aplicado en las actividades industriales, mineras, agropecuario-forestales, de la construcción y en general de todas las productivas.

De acuerdo con lo anterior, el desarrollo de las metodologías para evaluar impactos ambientales debe vincularse con:

- a) La búsqueda de las relaciones entre los elementos o características territoriales y las acciones.
- b) Las mediciones específicas y la información necesaria para estimar los impactos.
- c) Las medidas de mitigación, compensación y seguimiento.

Estos antecedentes permiten una adecuada identificación, predicción e interpretación de los impactos sobre diversos componentes del ambiente.

La información a utilizarse en la metodología debe concretarse en dos aspectos básicos:

- **La medición de la capacidad.-** La capacidad es la condición natural de un territorio para absorber presiones sin deteriorarse.
- **El impacto sobre el medio.-** El análisis del impacto conduce al concepto de modificación.

Considerados en su conjunto, para un determinado territorio, estos caracteres definen la condicionalidad para desarrollar en él una acción.

La consideración del impacto negativo sobre el medio contrapone los conceptos de fragilidad, singularidad y rareza, a las consideraciones de tipo técnico analizadas en los estudios de capacidad. Contrariamente, el impacto positivo realza la capacidad territorial para acoger las acciones, con matices derivados de las posibles orientaciones favorables

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

que puedan inducirse sobre los elementos espaciales y los procesos actuantes debido a la implantación de las actividades humanas.

Por lo anteriormente expuesto, cualquier tipo de proyecto debe evaluarse desde el punto de vista de su interacción recíproca con el medio y, por lo tanto, en términos de la capacidad de acogida del proyecto por el mismo y de los efectos de éste sobre aquél (Conesa, 1997).

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto “**RESIDENCIAL LE JARDIN**” se seguirá la metodología propuesta por Conesa, que establece que en el proceso de evaluación del impacto ambiental es necesario primero identificar las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio; en segundo término se procede a valorar los impactos para determinar su grado de significancia y, por último, se establecen las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias.

Es de vital importancia no perder de vista que el propósito de la evaluación del impacto ambiental (Art. 28 de la LGEEPA), es establecer las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

El impacto ambiental constituye una alteración significativa de las acciones humanas; su trascendencia deriva de la vulnerabilidad territorial que es múltiple: un determinado predio puede presentar características de fragilidad en cuanto al riesgo de erosión y no por la contaminación de acuíferos. Esta diversidad de facetas siempre debería ponerse de manifiesto en una evaluación de un impacto ambiental. Una alteración ambiental, correspondiente a cualquiera de esas facetas de la vulnerabilidad o fragilidad del predio, puede ser individualizada por una serie de características:

- a) El carácter del impacto hace referencia a su consideración positiva o negativa respecto al estado previo a la acción;
- b) La magnitud del impacto informa de su extensión y representa la “cantidad e intensidad del impacto”;
- c) El significado del impacto alude a su importancia relativa (se asimila a la “calidad del impacto”);
- d) El tipo de impacto, describe el modo en que se produce; por ejemplo, el impacto es directo, indirecto, o sinérgico (se acumula con otros y se aumenta ya que la presencia conjunta de varios de ellos supera a las sumas de los valores individuales);
- e) La duración del impacto se refiere al comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos: si es a corto plazo y luego cesa; si aparece rápidamente; si su culminación es a largo plazo; si es intermitente, etc.
- f) La reversibilidad del impacto tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar a la situación anterior a la acción. Se habla de impactos reversibles y de impactos terminales o irreversibles.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

g) El riesgo del impacto estima su probabilidad de ocurrencia.

h) El área espacial o de influencia es el predio que contiene el impacto ambiental y que no necesariamente coincide con la localización de la acción propuesta. Informa sobre la dilución de la intensidad del impacto, lo que no es lineal a la distancia a la fuente que lo provoca. Donde las características ambientales sean más proclives aumentará la gravedad del impacto (el ejemplo de la acumulación de tóxicos en las hondonadas con suelos impermeables es bien relevante).

Los impactos ambientales de acuerdo con las características antes descritas, pueden ser clasificados según el cuadro de la siguiente página.

Clasificación de impactos ambientales

Criterios de Clasificación	Clases
Por el carácter	<i>Positivos:</i> son aquellos que significan beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas. <i>Negativos:</i> son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.
Por la relación causa- efecto	<i>Primarios:</i> son aquellos efectos que causa la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella; a menudo éstos se encuentran asociados a fases de construcción, operación, mantención de una instalación o actividad y generalmente son obvios y cuantificables. <i>Secundarios:</i> son aquellos cambios indirectos o inducidos en el ambiente. Es decir, los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción.
Por el momento en que se manifiestan	<i>Latente:</i> aquel que se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca. <i>Inmediato:</i> aquel que en el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación es prácticamente nulo. <i>Momento Crítico:</i> aquel en que tiene lugar el más alto grado de impacto, independiente de su plazo de manifestación.
Por la interrelación de acciones y/o alteraciones	<i>Impacto simple:</i> aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un sólo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia. <i>Impactos acumulativos:</i> son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.
Por la extensión	<i>Puntual:</i> cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada. <i>Parcial:</i> aquel cuyo impacto supone una incidencia apreciable en el área estudiada. <i>Extremo:</i> aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado. <i>Total:</i> aquél que se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.
Por la persistencia	<i>Temporal:</i> aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto. <i>Permanente:</i> aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo
Por la capacidad de recuperación del ambiente	<i>Irrecuperable:</i> cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar. <i>Irreversible:</i> aquel impacto que supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medio naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce. <i>Reversible:</i> aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales. <i>Fugaz:</i> aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.

V.1.1. Indicadores de impacto

Considerando la definición genérica utilizada del concepto indicador como “el elemento del medio ambiente a ser afectado por un agente de cambio”, para efectos de la presente MIAse considerarán a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que se producirán como consecuencia del establecimiento del proyecto “RESIDENCIAL LE JARDIN” y para que sean útiles los indicadores de impacto, se procurará que reúnan los siguientes requisitos:

- **Representatividad.**- Que su grado de información sea con respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia.**- Que la información que aporte sea significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente.**- Buscar que no se tenga una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable.**- Procurar que sean medibles siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación.**- Definirlos conceptualmente de modo claro y conciso.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

De acuerdo con Conesa F., V. V. (1997) el indicador que mide el grado de contaminación de un elemento ambiental, puede responder a una ecuación matemática (Índice de Calidad –IC-), al valor de la presencia de un contaminante concreto (número de especies por unidad de superficie, concentración, porcentaje, etc.), o a una estimación subjetiva (composición paisajística, sensaciones, etc.).

El análisis de los elementos ambientales se estructura considerando los siguientes puntos:

Definición
Contaminantes
Indicador del impacto y unidad de medida
Focos de contaminación
Efecto sobre el medio
Función de transformación
Medidas preventivas y correctivas

Para la integración de la lista de indicadores de impacto para este proyecto se consideraron los factores: abiótico, biótico, socioeconómico y paisaje, enlistando a continuación el factor, elemento, indicador de impacto, impacto general e impacto especial.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

FACTOR	ELEMENTO	INDICADOR DE IMPACTO	IMPACTO GENERAL	IMPACTO ESPECIAL
ABIÓTICO	SUELO	Capacidad agrologica	Erosión hídrica Erosión eólica	Partículas Sustancias
		Capacidad productiva		
		Condición física		
	AIRE	Composición	Contaminación Química	Olores Ruido
		Radiación		
	AGUA	Calidad del agua	Parámetros Bascarón	Otros Param.
BIÓTICO	FLORA	Biodiversidad	Distribución	Especies protegidas
			Continuidad	
	FAUNA	Biodiversidad	Abundancia	Especies protegidas
			Disponibilidad de hábitat	
SOCIOECONÓMICO	DEMOGRAFÍA	Calidad de vida		
		Nivel de empleo		
		Migración		
	ECONOMÍA	Turismo		
PAISAJE	P. TOTAL	Valoración directa		
	P. VIRTUAL	Valoración relativa		

Para cada elemento ambiental se tomaron en cuenta los componentes a los cuales se les pudiera asignar el indicador respectivo que reuniera los requisitos descritos anteriormente, obteniéndose lo siguiente:

FACTORES ABIOTICOS

- **SUELO**

El suelo como elemento ambiental tiene varios componentes o características para las cuales de manera específica pueden asignarse indicadores de impacto. Las más importantes son:

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Capacidad agrologica.- Se define como la adaptación que presentan los suelos a determinados usos específicos, para lo cual se clasifican según sus limitaciones respecto a los usos agrícolas, ganaderos o forestales, que a su vez contemplan cada una tres categorías: unidad de capacidad, subclase de capacidad y clase de capacidad. La capacidad a su vez se divide en 7 clases agrologicas progresivamente mayores de la I a la VII.

Se toma como indicador del impacto a la suma ponderada de la superficie de cada clase de suelo, expresada en % de la superficie total, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$C.AGRO = 100/S_t (S_I+S_{II}/2+S_{III}/3+S_{IV}/4+S_V/5)$$

Siendo: $S_{I a V}$, la superficie de la clase agrologica I a V.
 S_t , la superficie total.

Capacidad productiva.- Se define como la potencialidad inicial del suelo para producir una cierta cantidad de cosecha/ha/año. Corresponde a la productividad intrínseca del suelo, por lo que se toma como indicador del impacto a la productividad (P) cuya magnitud se expresa por la ecuación derivada de la metodología de la FAO (1970):

$P = h \times d \times z \times T \times C_s \times MO \times A \times M \times C$ donde:

$h = f$ (humedad del suelo en % de volumen)

$d = f$ (capacidad de drenaje del suelo)

$z = f$ (profundidad efectiva del suelo)

$T = f$ (textura y estructura del suelo)

$C_s = f$ (concentración de sales solubles, o contenido medio de nutrientes)

$MO = f$ (contenido de materia orgánica del suelo)

$A = f$ (capacidad de intercambio catiónico)

$M = f$ (reserva de minerales alterables)

$C = f$ (contenido de caliza activa y caliza total)

Condición física:

Erosión

Engloba los variados procesos de destrucción de rocas y arrastre del suelo, realizados por agentes naturales móviles e inmóviles. De acuerdo con el agente erosivo puede ser: Erosión hídrica o eólica principalmente, tomándose como indicador del impacto en ambos casos a la pérdida de suelo.

Erosión hídrica.- Para el cálculo del indicador se usa la ecuación de Taylor (1970) que se expresa como sigue:

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

$A = 2.24 \times R \times K \times L \times S \times C \times P$ donde:

A = Pérdida media anual del suelo en Tm/Ha/año

R = Factor lluvia = $E \times I^*$ en Kg \times mm/Ha/h

E = $12.142 + 8.877 \log I$ = Energía cinética de lluvia en Kg \times mm/Ha

I^* = Intensidad de lluvia en mm/Ha

I = Intensidad máxima de lluvia en mm/30 min.

K = Factor de erosionabilidad del suelo en Tm/Ha, por unidad de pluviosidad EI, en condiciones estándar de pendiente del 9%, longitud de 23.13m y en barbecho continuo. Varía, para la mayoría de los suelos de 0.6 a 1.7 Tm/ha Su cálculo se efectúa a través del nomograma de Wischmeier.

L = Factor de longitud de declive = $(t/22.13)^m$

t = Longitud de declive de escorrentía en campo

m = 0.6; 0.3; 0.5 para pendientes > 10%; >1.5%; 1.5% a 10%

S = Factor de pendiente de declive $(0.43 + 0.30 \times s + 0.043 s^2)/6613$

s = Pendiente en %

C = Factor de cultivo y ordenación, o relación entre la pérdida de suelo en un terreno cultivado en condiciones específicas y la pérdida correspondiente del suelo en barbecho continuo. Para su cálculo pueden usarse las tablas del US Soil Conservation Service (1975), o las de Wischmeier (1974).

P = Factor de prácticas de conservación que expresa la influencia que ejercen las prácticas de cultivo, corrección y conservación de la erosión hídrica. Su valor se deduce de las tablas del US Soil Conservation Service (1975).

Erosión eólica.- Se toma también como el indicador del impacto a la pérdida de suelo, expresada mediante la siguiente ecuación:

$E = I' \times K' \times C' \times L' \times V$ donde:

E = Pérdida media anual del suelo en Tm/Ha/año

I' = Índice de erosionabilidad del suelo en Tm/Ha. Se determina a partir del % de partículas de suelo seco mayores de 0.84mm de diámetro, mediante la tabla de Skidmore o Woodruff (1968)

K' = Factor de rugosidad del suelo. Para suelos agrícolas se determina mediante el diagrama de Way (1978), y para los no agrícolas $K = 1$.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

C' = Factor climático, que expresa la influencia de la velocidad del viento y de la humedad del suelo en la erosión. Su cálculo se lleva a cabo según la metodología de García Salmerón (1978)

L' = Factor de longitud del terreno barrida por el viento dominante. Se calcula mediante el diagrama de Way (1978)

V = Factor de vegetación: V = 1 para cuando la vegetación va ser eliminada.

- **AIRE**

Se denomina contaminación atmosférica a la presencia en el aire de sustancias y formas de energía que alteran la calidad del mismo.

Contaminación base.- La que existe en la atmósfera libre sin la influencia de focos de contaminación específicos.

Contaminación de fondo.- Es la que existe en un área definida, en la situación pre operacional, o sea antes de instalar un nuevo foco de contaminación.

Contaminantes del aire.- Sustancias y formas de energía que potencialmente pueden producir riesgo, daño o molestia grave a las personas, ecosistemas o bienes en determinadas circunstancias. Por su naturaleza se clasifican en dos grupos:

Formas de energía:

Radiaciones ionizantes

Ruido

Substancias químicas:

Contaminantes primarios

Aerosoles

Gases: SO₂, SO₃, SH₂, NO, NO₂, NO_x...

Minerales pesados

Substancias minerales

Compuestos halogenados

Fluoro carbonado

Compuestos orgánicos

Hidrocarburos aromáticos, etc.

Contaminantes secundarios

No se vierten directamente a la atmósfera desde los focos emisores, sino que se producen como consecuencia de las transformaciones y reacciones químicas y fotoquímicas que sufren los contaminantes primarios.

Contaminación fotoquímica

Acidificación del medio ambiente
Disminución de la capa de ozono

La contaminación del aire se divide en dos rubros:

a) Olores

Para este caso se adopta como indicador general, el Índice de Calidad del Aire (ICaire), que toma valores de 0 a 100 y se calcula mediante la fórmula:

$ICaire = K \sum C_i P_i / \sum P_i$ donde:

C_i = Valor porcentual asignado a los parámetros tabulados.

P_i = Peso asignado a cada parámetro.

K = Constante que toma los siguientes valores:

0.75 para aire con ligero olor no agradable

0.50 para aire con olor desagradable

0.25 para aire con fuertes olores desagradables

0.00 para aire con olor insoportable por el ser humano.

b) Ruido y vibraciones

Se define como sonido, a toda variación de presión en cualquier medio, capaz de ser detectada por el ser humano.

Genéricamente llamaremos ruido a todo sonido indeseable para quien lo percibe.

El oído humano es capaz de percibir señales acústicas cuya frecuencia se ubica entre 20 y 20,000 Hz y cuya banda de presiones dinámicas va desde $2 \cdot 10^{-4}$ μ bar a $2 \cdot 10^3$ μ bares.

Para evaluar los ruidos es necesario considerar los siguientes parámetros:

Emisión

- nivel de presión ($\Delta P > 2 \cdot 10^{-4}$ μ bares)
- espectro de frecuencia (20 – 20,000 Hz)
- direccionalidad

Propagación

- atenuación
- absorción
- aislamiento del medio del lugar de propagación

Recepción

- sensación sonora
- respuesta a nivel personal y colectiva

Para este caso, se toma como indicador del impacto al nivel de presión acústica (L), adoptándose como unidad de medida al decibelio (dB) y utilizando la fórmula:

$$L = 10 \log (P/P_o)^2 \text{ donde:}$$

P = presión del sonido medido

P_o= presión acústica de referencia, que se corresponde con la menor presión acústica que un oído joven y sano puede detectar en condiciones ideales (2.10⁻⁴ μbar)

- **AGUA**

Calidad del agua

No existen cuerpos permanentes de agua, sin embargo, durante la época de lluvias se forma un delgado espejo de agua pluvial, tanto en la cárcava existente, como en el área de la comunidad de manglar, podemos decir que la calidad de esta agua no es buena.

Parámetros

pH = 6.9 Condición normal cercana a la media natural del agua dulce.

Sólidos totales disueltos (STD) = 4,400 La Comisión Nacional del Agua, considera como agua no potable, a aquellos depósitos que sobrepasan a los 2,000 STD.

Dureza total = 1,041.25 mg/l Se considera un agua extremadamente dura, ya que no debe de sobrepasar los 350 mg/l

Cloruros = 3,912.82 Se considera que rebasa los parámetros de un agua dulce para uso doméstico.

Coliformes fecales (UFC/100 ml) = 1 Se considera como agua no contaminada por coliformes

FACTORES BIOTICOS

- **FLORA Y FAUNA**

Para estos elementos su evaluación se hace a través de los diferentes índices: Diversidad, abundancia, etc., los cuales a su vez se traducen en valores porcentuales que indican los grados de perturbación en cada caso.

Considerando que para el proyecto “RESIDENCIAL LE JARDIN” tanto la vegetación como la fauna de los terrenos que ocupará, son producto de una adaptación a un entorno atrapado por la urbanización, los índices que en un momento se pudieran determinar, no reflejarían valores reales. Sin embargo, en el Capítulo IV, se hace una evaluación de su densidad, biodiversidad y estado fitosanitario de las especies que se ubican dentro del polígono.

FACTOR SOCIECONOMICO

Para este factor se analizarán por su importancia, a dos elementos: Demografía y Economía, que integran los componentes para los cuales se determina su respectivo indicador.

• DEMOGRAFIA

La demografía es la ciencia que estudia a la población en sus aspectos cuantitativos como puede ser el número de personas, y los cualitativos como puede ser la variación del nivel demográfico que son las oscilaciones de la población provocadas por diversos fenómenos entre los que se destaca la migración.

El indicador del impacto general de la Demografía es la variación del nivel de población de un territorio concreto, medida en %. Sin embargo, esta generalidad es muy ambigua y por ello es necesario desglosarla en los conceptos: Calidad de vida, Nivel de ingreso y Migración, para los cuales se establece su respectivo índice.

Calidad de vida

El concepto Calidad de vida, engloba un conjunto sumamente complejo de componentes que van desde la salud de los individuos hasta el grado de retribución de la renta que perciben, pasando por el uso de su tiempo libre y los aspectos ecológicos y de conservación de su medio ambiente. Registra el sistema de valores que produce una sociedad

El Sistema de Valores es lo esencial que toda sociedad produce y forma parte del concepto Calidad de vida, por lo que para su análisis se adopta el Patrón Universal de Valores que comprende todos los valores perseguidos por el ser humano como parte de una sociedad en cualquier circunstancia de tiempo y lugar.

En el siguiente cuadro, se tiene la información relativa del Patrón Universal de Valores el cual se integra por una necesidad que tiene una función que determina un valor específico.

Patrón Universal de Valores

Necesidad	Función	Valor	Símb.
De bienestar físico y psíquico	Sanitaria	<i>Salud</i>	Y1
De suficiencia material	Económica	<i>Riqueza material</i>	Y2
De protección contra eventualidades	Asegurativa	<i>Seguridad</i>	Y3
De conocimiento y dominio sobre la naturaleza	Investigadora y educativa	<i>Conocimiento</i>	Y4
De libertad de movimiento y pensamiento	Libertadora	<i>Libertad</i>	Y5
De equidad	Distributiva	<i>Justicia</i>	Y6
De armonía con la naturaleza	Naturalista	<i>Conservación de la naturaleza</i>	Y7
De desarrollo personal	Humanista	<i>Autorregulación</i>	Y8
De estima social	Prestigiosa	<i>Prestigio</i>	Y9

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Con base en el Patrón Universal de Valores se establece la relación de indicadores de impacto básicos para el concepto Calidad de vida que son diferentes en unidad y sentido, como se aprecia en el siguiente cuadro:

Indicadores básicos para la mediada de calidad de vida

VALOR	DIMENSIÓN	INDICADOR	SIGNO
Salud	Duración de la vida	Esperanza de vida Mortalidad infantil*	+ -
	Calidad	Días no trabajados por enfermedad-accidente*	-
		Estado sanitario de las playas	+
		Estado sanitario general (infraestructura)	+
		Población sanitariamente protegida %	+
Medios	Camas de hospital/10,000 habitantes Médicos/10,000 habitantes		
Riqueza material	Nivel de vida	Hogares sin agua corriente* Hogares sin electricidad* m ² de vivienda/persona Teléfono/1,000 habitantes Hogares con lavaplatos automático/1,000 hogares Producto nacional bruto per cápita Inflación*	
	Nivel de seguridad económica	Índice de ahorro Posición financiera exterior Valor internacional del peso Financiación bruta de capital Balanza comercial Balanza de pagos	
Seguridad y orden	Ciudadana	Índice de criminalidad* Muertes por atentados políticos* Número de manifestaciones* Intentos de golpe de estado* Bases militares extranjeras* Precariedad en el empleo* Muertes por conflictos externos* Riesgo nuclear militar*	-
	Funcional	Accidentes de tráfico* Días no trabajados por huelgas* Accidentes de trabajo* Efectos impagados* Seguridad empresarial Cumplimiento de promesas políticas	+ =
		Nivel educación	Tasa de analfabetismo* Niños sin escolarizar* % de población universitaria
Conocimiento	Nivel lectura	Lectura de prensa. Índice Número de libros por hogar	
	Nivel investigación	Balanza comercial de intercambios. Índice % del PNB dedicado a investigación	
	Política	Libertades políticas Informes Amnistía Internacional* Índice manifestaciones autorizadas/no autorizadas Índice de libertad de prensa e imprenta	
Libertad	Social	Población reclusa Índice de emigración	
	Religiosa	Laicidad estatal Libertad de culto Libertad de propaganda	
	Respeto al sexo	Participación política de la mujer Mujeres profesionales %	

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

		Mujeres empresarias % % mujeres directores de periódicos de mayor tirada % de mujeres rectores y decanos de universidad % mujeres con altos cargos sindicales Salario mujeres/salario hombres	
Justicia distributiva	Respeto a la raza	Inmigrantes - % profesionales - % empresarios - % directores de periódicos de mayor tirada - % rectores y decanos de universidad - % con altos cargos sindicales Salario inmigrantes/medio resto de la población	
	Respeto a la Procedencia social	Hijos de obreros - % profesionales - % empresarios - % directores de periódicos de mayor tirada - % rectores y decanos de universidad - % con altos cargos sindicales Salario hijo de obrero/medio resto de la población	
	Funcional	Distribución personal de la renta Pobreza y mendicidad* Distribución de la carga fiscal Déficit público* Equidad administrativa	
	Flora	Cantidad Diversidad # de especies amenazadas o en peligro de extinción Ha incendiadas* Replacación forestal	
Conservación de la naturaleza	Fauna	Cantidad Diversidad # de especies amenazadas o en peligro de extinción	
	Contaminación	Atmosférica* Fluvial y lacustre* Marina* Limpieza del territorio	
	Espacios verdes	M ² /habitante	
	Empleo	Índice de desempleo* Economía informal o sumergida	
Autorrealización	Participación	Participación laboral Participación política Participación sindical Trabajadores autónomos y cooperativas	
	Turismo	Turismo interno Turismo al exterior	
	Ocio	Horas de trabajo semanales* Índice de producción artística Instalaciones deportivas públicas	
	Sin parámetros	% PNB dedicado a donaciones exteriores Organizaciones Internacionales instaladas Índice de inmigración Índice de incremento poblacional Índice de realizaciones deportivas Índice de realizaciones artísticas internacionales	

NOTAS: 1) Signo para progreso será +; para regresión -; y para estancamiento =

2) Los indicadores acompañados del símbolo * presentan signo o sentido -

3) Los indicadores que no presentan signo, es porque no se cuenta con la información del caso.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Teniendo como base el Patrón Universal de Valores y la relación de indicadores de impacto básicos para el concepto *Calidad de vida*, se procede, durante el estudio, a asignar su valoración con los signos +, -, = los cuales toman los valores de: + (11 puntos); = (5 puntos) y - (0 puntos) para obtener finalmente la evaluación de la calidad de vida, como se muestra en el cuadro siguiente.

Como puede deducirse, para la presente MIA-P del proyecto “RESIDENCIAL LE JARDIN”, por ser un predio muy pequeño, no se analizaron todos los valores del Patrón Universal, ni tampoco todos los indicadores de impacto, por lo que la mayor parte de los espacios están sin información.

Evaluación de la calidad de vida

SÍMB.	V A L O R	VALOR DE LOS PARÁMETROS			VALOR TOTAL (0 – 11)
		+	=	-	
Y1	<i>Salud</i>	+			11
Y2	<i>Riqueza material</i>	+			11
Y3	<i>Seguridad</i>		=		5
Y4	<i>Conocimiento</i>		=		5
Y5	<i>Libertad</i>		=		5
Y6	<i>Justicia</i>		=		5
Y7	<i>Conservación de la naturaleza</i>			-	0
Y8	<i>Autorrealización</i>	+			11
Y9	<i>Prestigio</i>		=		5
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA					58

Nivel de empleo

El nivel de empleo es el porcentaje de la población ocupada respecto a la población económicamente activa para una determinada zona o población, siendo aquella que potencialmente está en condiciones de ocupar un puesto laboral y de acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo, se constituye por: Población ocupada y desempleada.

El porcentaje de población que afectará el proyecto al momento de implementarse, es muy difícil de estimar en virtud de que en esta zona por su carácter de turística, se tiene una población activa flotante muy alta. Por otra parte, uno de los efectos de la crisis económica actual, se manifiesta en una variación constante de la población ocupada. Sin embargo, la información de la Población económicamente activa, proporciona los siguientes índices:

- El municipio de Solidaridad, el más joven de Quintana Roo. Cuenta con 63,752 habitantes según el último censo del INEGI, sin embargo se estima que ha alcanzado en la actualidad, la cantidad superior a los 150,000 habitantes, siendo las ciudades más importantes Playa del Carmen 120,000 hab., Tulúm 12,000 hab., Puerto Aventuras 1,700 hab. La tasa de crecimiento del municipio anual es del 22% siendo la más alta de la República Mexicana.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

- La población económicamente activa se conforma con un 30.3 % de trabajadores agropecuarios, 14.3 % de artesanos y obreros, 12.1 % de trabajadores del servicio público, 9.5 % son comerciantes independientes, 5.3% empleados oficinistas y el restante 28.5% se encuentra en el sector terciario (comercio y turismo).
- Para el año de 2007 la población económicamente activa en el municipio fue del 45.40% del total de los habitantes, ascendiendo a un total de 28,946 personas. La población ocupada fue de 28,604 personas y representó el 98 % del total de la población económicamente activa.
- Con respecto a la distribución de los salarios, ésta es variable y en el caso del Municipio Solidaridad (de acuerdo con los datos de INEGI 2000), la población que no recibe ingresos asciende a 19 % del total de la PEA.
Por lo anterior, y en virtud de que para este caso se toma como indicador de impacto a la variación del nivel de empleo, *mediando* dicha variación en porcentaje, se establece valor de 98% que será función de los factores socioeconómicos que prevalezcan al momento de ejecutar el proyecto.

Migración

Este fenómeno, como ya quedó establecido, es de recepción y no de expulsión. Su indicador de impacto se mide en % con respecto a la población total de la región, zona o población de que se trate. La información que proporciona INEGI de acuerdo al censo de población y vivienda 2005, es un tanto ambigua y no proporciona información detallada con respecto al municipio de Solidaridad. Por ello no es posible establecer su valor.

- **ECONOMÍA**

Este elemento es de suma complejidad en virtud de que a partir de la economía se derivan los patrones que determinan la dinámica de una determinada sociedad que se caracteriza a través de diferentes rubros para los cuales se determina su indicador de impacto correspondiente.

Por el carácter preponderante del turismo como la actividad que más recursos aporta a la economía de Quintana Roo, a continuación se hace una breve reseña de dicha actividad para posteriormente establecer los indicadores de impacto correspondientes que sean congruentes con la actividad.

La aportación del turismo a la economía nacional es del 8.2% del PIB de acuerdo, con la Cuenta Satélite de turismo 2003-2006. En términos de empleos aporta más dos millones 400 mil puestos remunerados (abarca actividades como restaurantes, bares, viviendas, hoteles, tiempos compartidos entre otros), informó Eduardo Sojo Garza presidente del INEGI(17/08/2010).

Lo anterior coloca al turismo, como la actividad que está a la vanguardia de la situación actual de globalización económica (integración y competencia internacionales), en donde los sistemas productivos deben modernizarse para no quedar fuera del mercado, pero se debe buscar el equilibrio entre conservación y rentabilidad para arribar al concepto de

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Turismo Sustentable, cuyo objetivo es rescatar y proteger los recursos naturales y culturales de una región, favoreciendo la permanencia de los ecosistemas y sus procesos biológicos básicos, generando beneficios sociales y económicos, al fomentar mejores niveles de vida para el visitante y la comunidad a partir del aprovechamiento y conservación de estos recursos. Este concepto debe partir de una perspectiva holística y basado en el reconocimiento del sistema complejo sociedad-naturaleza (ambiente).

El municipio de Solidaridad en el año 2007 la población económicamente activa fue del 45.40% del total de los habitantes, ascendiendo a un total de 28,946 personas. La población ocupada fue de 28,604 personas y representó el 98 % de la económicamente activa total.

Es evidente que la ocupación más importante es en el sector terciario, por la gran cantidad de comercios y servicios que se ofrecen a los visitantes y turistas, como se observa en la siguiente tabla:

Principales actividades económicas para el municipio de Solidaridad

SECTOR	ACTIVIDAD	No.	%
Primario	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1,561	5
Secundario	Minería, manufacturas, electricidad, gas y agua, construcción	5,441	19
Terciario	Comercio, restaurantes y hoteles, transporte y comunicaciones, etc.	20,931	73
S/ especificar		671	3
Total		20,604	100

FUENTE: Municipio Solidaridad, 2009.

Siendo el sector terciario el que aglutina a las actividades económicas más importantes y la actividad turística la más relevante, las estadísticas que ofrecen la visión de todo el conjunto se tienen en la siguiente tabla.

Relación de cuartos de hotel por localidad

Localidad	Hoteles	%	Cuartos	%
Playacar	23	9.6	6,183	21.2
Playa del Carmen	161	67.1	5,785	19.8
Puerto Aventuras	16	6.7	5,244	17.9
Playa Paraíso	7	2.9	3,415	11.7
Punta Xcalacoco	12	5.0	2,578	8.8
Kantenah	6	2.5	1,876	6.4
Punta Maroma	4	1.7	1,524	5.2
Xpu-ha	6	2.5	784	2.7
Xcaret	1	0.4	769	2.6
Punta Brava	1	0.4	639	2.2
Playa del Secreto	2	0.8	412	1.4
Paamul	1	0.4	20	0.1
Total	240	100	29,229	100

FUENTE: Municipio de Solidaridad, 2009.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Los atractivos culturales y turísticos de Solidaridad se pueden sintetizar de la manera siguiente:

La diversidad cultural del municipio se puede contemplar en las instalaciones del Centro Cultural de Playa del Carmen así como en el Centro Cultural La Ceiba, lugares donde se presentan exposiciones pictóricas, esculturales y artesanales entre otras. Se realizan talleres y cursos de literatura, pintura, música danza, teatro y muchas más, para toda la población.

Solidaridad, es mejor conocido en el mundo como la Riviera Maya siendo uno de los destinos más atractivos del Caribe mexicano; cuenta con hermosas playas de suave oleaje, como Playa Paamul y Playa Paraíso, ideales para descansar y tomar el sol; otro atractivo son los parques ecológicos de Xcaret y Xel-Há, donde podrá practicar una gran variedad de deportes acuáticos: enhorque, windsurf e incluso kitesurf, nuevo deporte extremo que tiene como particularidad, la asociación del surf y el parapente para deslizarse a gran velocidad sobre las olas del mar.

Para quienes gustan del buceo, en la zona del muelle, se pueden contratar recorridos al Gran Arrecife Maya, el segundo más grande del mundo, donde podrá bucear a más de 10m de profundidad, entre cientos de peces multicolores y corales con más de 500 años de antigüedad o bien, realizar recorridos por la zona de cenotes y cavernas donde también podrá explorar las profundidades de estos espejos de agua conectados de forma subterránea.

Al caer la noche, se sugiere caminar por la Quinta Avenida, el punto de reunión más famoso de Playa del Carmen, donde abundan todo tipo de restaurantes, bares y antros de ambiente cosmopolita, así como un centro comercial con tiendas de ropa, joyerías y boutiques exclusivas.

V.1.2.1. Playa del Carmen puede ser el punto de partida para incursionar a los lugares cercanos para disfrutar de la belleza natural de sus alrededores, la gastronomía y cultura de la región:

X-caret es un Parque Ecológico y Arqueológico, ubicado a 7 Km. de Playa del Carmen, dedicado a la difusión de la cultura maya, así como a la preservación del ambiente y la ecología. Ofrece no menos de 25 actividades para realizar, como buceo o snorkel en sus ríos subterráneos, caletas y lagunas, y observación de la exuberante flora y fauna local.

Cozumel es la isla habitada mexicana más grande y la más visitada, en especial por los amantes del buceo. Se sitúa frente a la costa de Playa del Carmen, a 40 minutos vía ferry. Posee un aeropuerto que recibe vuelos nacionales e internacionales y un muelle de altura para cruceros turísticos. Existen hoteles de excelente infraestructura y servicios, restaurantes con la mayor variedad de frutos del mar y múltiples opciones en diversión nocturna.

Puerto Aventuras es uno de los desarrollos turísticos más recientes. Localizado a 19 Km. al sur de Playa del Carmen, este complejo de hoteles, condominios y villas dispone de restaurantes, tiendas, un campo de golf, un museo y un muelle con todos los servicios.

A-kumal, a sólo 32 Km. de Playa del Carmen, es un pequeño pueblo preferido por los amantes de la calma y la vida aislada. Posee una espectacular bahía de aguas

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

transparentes y más de 200 cuevas subterráneas, aptas para el buceo y snorkel. También es todavía uno de los sitios elegidos por las tortugas marinas para desovar.

XelHá es el parque ecológico con el acuario natural más grande del mundo, ideal para la práctica de snorkel y buceo en sus cavernas y pozos. Se encuentra a 49 Km. de Playa del Carmen. El turista puede recorrer la zona a pie, en bicicleta o en tren, y disfrutar de su playa.

Tulum está ubicado a 62 Km. de Playa del Carmen y presenta tres áreas diferenciadas: la zona hotelera, el pueblo y la zona arqueológica. En las villas cercanas, el viajero puede experimentar la cultura maya en el idioma, artesanías y tradiciones, que sus habitantes mantienen vivos.

Puerto Morelos, a 32 Km. de Playa del Carmen, es un pequeño pueblo de pescadores valorado como un lugar tranquilo y bohemio. Cuenta con bonitas playas y arrecifes cercanos para practicar snorkel.

Cancún es la ciudad turística más importante del Caribe mexicano, a 65 Km. al norte de Playa del Carmen. Tiene una zona peninsular con hermosas playas y majestuosos hoteles, y otra, céntrica, en el continente, con restaurantes, bares típicos, y tiendas de artesanías.

PAISAJE

- **PAISAJE TOTAL**

El proyecto aún no disponiendo de playa donde se pueda disfrutar el sol y el mar, se encuentra enclavado en la zona dorada de la Riviera Maya y limita con grandes destinos turísticos, como es el caso del Hotel Iberostar, el Fraccionamiento Playa Paraíso y el Hotel Mayan Palace, o sea que en su contexto general, su ubicación paisajística es privilegiada.

- **PAISAJE VIRTUAL**

El proyecto se ha concebido para la construcción de 3 módulos enclavados en una jungla que, aunque en estos momentos existen sitios sin vegetación, el área será vigorosamente reforestada, para crear no virtualmente, sino efectivamente una jungla que otorgue al sitio la calidad del trópico existente en el Caribe Mexicano.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y metodología de evaluación elegidos, son los propuestos por Conesa, por lo que a continuación se hace la descripción de los mismos, en el mismo apartado.

V.1.3.1. Criterios

Dimensión: El grado de afectación de los impactos que ejercerá el proyecto “RESIDENCIAL LE JARDIN” sobre los factores abiótico, biótico, socioeconómico y paisaje que se analizaron, en términos cualitativos será mínimo, en virtud de que el predio El Gallero Veracruz Fracc 1 de la Fracc 2 es parte de la urbanización del Corredor Turístico

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

“Punta Brava -Xcalacoco”, subsector “Punta Maroma-Playa del Secreto”; no se afectará a ningún tipo de vegetación, ya que el área de manglar se encuentra aislada por la zona de afloramiento de roca caliza, convertida en una cárcava sin vegetación, en tanto que la vegetación existente en el área donde se instalará el proyecto, en su mayoría compuesta por palma chit de siembra reciente, será transplantada a las áreas donde no incidirá la obra, pretendiéndose como ya se ha mencionado, robustecer la reforestación con vegetación nativa, con más de 10,000 ejemplares, para darle al sitio condiciones de prestar mayores y mejores servicios ambientales a los ecosistemas. En relación a la fauna silvestre, en el área de manglar, principalmente aves y reptiles encuentran un hábitat propicio de resguardo y alimentación, en tanto que en la zona verde generada, se ampliará el hábitat a otras especies adicionales a las que habitan en la zona de manglar, como es el caso de pequeños mamíferos y otro tipo de aves que encontrarán resguardo y alimentación. Es importante señalar que en el caso del manglar, no se realizará ningún tipo de afectación directa ni indirecta, sino por el contrario se pretenden aplicar medidas compensatorias para otorgarle mayor vigor a dicha comunidad y que preste adecuadamente los altos servicios ambientales que esta especie genera.

Signo: Los impactos previstos para este proyecto serán tanto positivos (+), negativos (-) como neutros (o), considerando que la obra incidirá sobre el suelo, atmósfera, demografía, economía y recursos bióticos.

Desarrollo: Como lo hemos venido señalando, la superficie de ocupación será sólo de 5,669.57 m², quedando el 66.60 % de superficies libres, abiertas y cubiertas con vegetación.

Permanencia: Con referencia a la escala temporal en que actuarán los impactos directos de este proyecto, será sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras, excepto el correspondiente al suelo y los residuales que se desprenden de la ocupación y uso de la infraestructura.

Certidumbre: Cualitativamente los impactos previstos para este proyecto serán ciertos y probables, toda vez que efectivamente la atmósfera será impactada temporalmente por polvos, ruidos de vehículos y humos; también se da como cierto el impacto que tendrá el suelo, por la ocupación de las obras. Será probable el impacto a la población en cuanto a que se vea afectada por un incremento relativo durante la ejecución de las obras, sin embargo, por las dimensiones del proyecto el impacto es poco significativo.

Reversibilidad: Muchos de los impactos serán reversibles ya que se aplicarán en su momento las medidas de mitigación y restauración, aunque también existen impactos irreversibles, como es el caso del suelo donde se instalará una obra permanente, que imposibilita la reversibilidad de dicho impacto (Impacto Ambiental Residual).

Sinergia: Considerado como aquél impacto que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones, supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente; en el caso del Proyecto RESIDENCIAL LE JARDIN, los impactos sinérgicos se han dado con anterioridad a la construcción del proyecto, ya que los grandes desarrollos turísticos e inmobiliarios que lo han englobado, han cancelado diversos servicios ambientales que debería tener el sitio, como es el caso de la hidrología superficial, el paisaje y la visibilidad, por lo que las pequeñas obras que se realizarán de ninguna manera incrementarán los efectos que han producido los desarrollos mencionados.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Definitivamente existen y de hecho se realizarán la aplicación no solamente de medidas de mitigación, sino también de restauración y de compensación, como es el caso de los proyectos de reforestación en áreas con escasa vegetación, superficies sin vegetación y restauración de áreas afectadas en la comunidad de manglar.

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la evaluación de impacto ambiental del proyecto “RESIDENCIAL LE JARDIN”, se utilizará la metodología propuesta por Conesa (1997), la cual considera doce símbolos que al asignarles el valor correspondiente nos proporcionan la importancia del impacto ambiental. En la siguiente tabla se tienen las características, símbolos y valores de los criterios que se usan en esta metodología.

Simbología y valoración de Conesa

NATURALEZA (N) Impacto beneficioso + Impacto perjudicial -	INTENSIDAD (IN) Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8
EXTENSIÓN (EX) Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4	MOMENTO (MO) Largoplazo 1 Medio plazo 2 Inmediato 4
PERSISTENCIA (PE) Fugas 1 Temporal 2 Permanente 4	REVERSIBILIDAD (RV) Corto plazo 1 Medio plazo 2 Irreversible 4
SINERGIA (SI) Sin sinergismo (simple) 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4	ACUMULACIÓN (AC) Simple 1 Acumulativo 4
EFEECTO (EF) Indirecto (secundario) 1 Directo 4	PERIODICIDAD (PR) Discontinuo 1 Periódico 2 Continuo 4
RECUPERABILIDAD (MC) Recuperable de manera inmediata 1 Recuperable a medio plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8	IMPORTANCIA (I) $I = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$

Definiciones

Naturaleza (N). El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (IN). Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El espacio de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que doce expresará una destrucción total del factor en el área en que

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX). Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo Plazo, con valor asignado (1).

Si concurrese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

Persistencia (PE). Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a la condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor (4). La persistencia es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

Sinergia (SI). Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Cuando se presenten casos de debilitamiento la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC). Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF). Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario, valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR). La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Recuperabilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Importancia del Impacto (I). La importancia del impacto se obtiene utilizando la siguiente fórmula:

$$I = + [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentra entre 51 y 75, y críticos cuando el valor sea superior a 75. Las sumas totales de los valores de las acciones y factores involucrados en la matriz de importancia deben de tomarse como una valoración relativa, la cual es de importancia para comparar el impacto ambiental entre las diferentes etapas del proyecto así como también entre los factores ambientales involucrados de una manera cualitativa y no cuantitativa.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Matriz de importancia de los impactos a generarse de acuerdo con Conesa

ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	SUB-SISTEMA AMBIENTAL	ELEMENTO IMPACTADO	VALORACIÓN DEL IMPACTO											Σi I
			N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RV	
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO														
Obras temporales de apoyo	Abiótico	Suelo	-	2	1	2	2	2	1	1	2	1	2	16
Compactación del suelo			-	3	1	4	4	4	1	1	2	1	2	23
Generación de residuos domésticos			-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	15
Emisión de ruidos		Aire	-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	15
Emisión de humos y partículas			-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	15
Eliminación de la vegetación			Biótico	Flora	-	3	3	3	3	3	2	2	4	2
Perturbación de hábitat	Fauna	-		2	1	2	2	2	1	2	4	1	1	18
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN														
Excavación del suelo	Abiótico	Suelo	-	3	2	3	3	3	2	2	5	2	4	29
Transporte de material edáfico			-	3	1	3	3	3	1	1	3	1	4	23
Obstrucción temporal del drenaje natural			-	1	1	2	2	1	1	1	3	1	1	14
Posible derrame de aceites y combustible			-	2	2	3	3	2	2	2	5	2	2	25
Generación residuos dom. y de const.			-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	15
Emisión de ruidos			Aire	-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1
Emisión de humos y partículas	-	1		1	2	2	1	1	1	3	1	1	15	
Eliminación de la vegetación	Biótico	Flora		-	3	1	3	3	3	1	1	3	1	3
Perturbación de hábitat		Fauna	-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	15
Ausentamiento de la fauna		-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	15	
Incremento poblacional		Socioeconómico	Demografía	-	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3
Demanda de servicios públicos	-			2	1	2	2	2	1	1	2	1	2	16
Mejoramiento de la calidad de vida	Economía		+ 3	3	3	3	4	2	2	2	3	4	4	30
Generación de empleos: temp. y perm.			+ 2	2	2	2	2	3	2	4	2	2	4	25
Derrama económica en cadena	+ 3	3	3	3	3	2	2	3	2	4	4	29		
ETAPA DE OPERACIÓN														
Reforestación y mejoramiento de la flora e incremento de la fauna	Biótico	Flora/fauna	+	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	32
Seguridad poblacional	Socioeconómico	Demografía	+ 3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	31
Mejoramiento de la calidad de vida			+ 4	2	4	2	4	2	4	4	4	4	8	38
Generación de empleos: temp. y perm.		Economía	+ 4	2	4	2	4	2	4	4	4	4	8	38

+ = Impacto Benéfico	- = Impacto Adverso
0 – 24 = Impacto Irrelevante	25 – 50 = Impacto Moderado
51 - 75 = Impacto Severo	76 – 100 = Impacto Crítico

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

De acuerdo con la descripción hecha del proyecto “RESIDENCIAL LE JARDIN”, las dimensiones del mismo son relativamente pequeñas, pues el polígono apenas suma en total 16,979.10 m² y forma parte de la zona de crecimiento de la Riviera Maya, en el Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco” Municipio de Solidaridad, Quintana Roo. De esta superficie solamente se tendrá un desplante total de 5,669.57m², quedando la superficie restante 11,309.52m² sin afectación como se muestra en el cuadro siguiente.

Superficies de Desplante

TABLA DE AREAS DE DESPLANTE		
CONCEPTO	SUPERFICIE M2	PORCENTAJE %
PREDIO	16979.1096	100
EDIFICIOS	1195.6500	7.04
ALBERCA	270.0712	1.59
PLANTA DE TRATAMIENTO	150.0004	0.88
PALAPA DE CONVIVENCIA Y DE LECTURA	165.9380	0.98
ANDADORES Y TERRAZAS	836.0345	4.92
CIRCUITO DE JOGGING	507.6708	2.99
ESTACIONAMIENTO	596.4017	3.51
MOTOR LOBBY	100.6335	0.59
EDIFICIO DE RECEPCION	43.3987	0.26
CUARTO DE BASURA	5.0400	0.03
CASETA DE ACCESO	3.6000	0.02
BAÑOS DE ALBERCA	6.2832	0.04
AREAS AJARDINDAS	1788.8577	10.54
TOTAL AREA DE DESPLANTE	5669.5797	33.39
AREA SIN AFECTACION	11309.5299	66.61

Por lo anterior, no existen impactos ambientales que no puedan ser mitigados y/o compensados, por lo que se formulará un programa de medidas de mitigación o correctivas, dado que como ya lo indicamos, los impactos ambientales serán mínimos como puede apreciarse en el siguiente cuadro, que correlaciona las actividades a desarrollar en cada una de las etapas de la obra, con los impactos calificados (con la valoración Conesa) que se prevé serán generados y las medidas de mitigación que serán aplicadas, sintetizando en la siguiente matriz su importancia:

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Matriz de importancia de los impactos a generarse de acuerdo con Conesa

ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	SUB-SISTEMA AMBIENTAL	ELEMENTO IMPACTADO	VALORACIÓN DEL IMPACTO											Σ I		
			N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RV			
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO																
Obras temporales de apoyo	Abiótico	Suelo	-	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	16	
Compactación del suelo			-	3	1	4	4	4	1	1	2	1	2	23		
Generación de residuos domésticos			-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	15		
Emisión de ruidos		Aire	-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	15		
Emisión de humos y partículas			-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	15		
Eliminación de la vegetación			Biótico	Flora	-	3	3	3	3	3	2	2	4	2	4	29
Perturbación de hábitat	Fauna	-		2	1	2	2	2	1	2	4	1	1	18		
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																
Excavación del suelo	Abiótico	Suelo	-	3	2	3	3	3	2	2	5	2	4	29		
Transporte de material edáfico			-	3	1	3	3	3	1	1	3	1	4	23		
Obstrucción temporal del drenaje natural			-	1	1	2	2	1	1	1	3	1	1	14		
Posible derrame de aceites y combustible			-	2	2	3	3	2	2	2	5	2	2	25		
Generación residuos dom. y de const.			-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	15		
Emisión de ruidos			Aire	-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	15	
Emisión de humos y partículas		-		1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	15		
Eliminación de la vegetación		Biótico		Flora	-	3	1	3	3	3	1	1	3	1	3	22
Perturbación de hábitat				Fauna	-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	15
Ausentamiento de la fauna		Socioeconómico	Demografía	-	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	17	
Incremento poblacional	-			2	1	2	2	2	1	1	2	1	2	16		
Demanda de servicios públicos	+			3	3	3	4	2	2	2	3	4	4	30		
Mejoramiento de la calidad de vida	Economía		+	2	2	2	2	3	2	4	2	2	4	25		
Generación de empleos: temp. y perm.			+	3	3	3	3	2	2	3	2	4	4	29		
Derrama económica en cadena																
ETAPA DE OPERACIÓN																
Reforestación y mejoramiento de la flora e incremento de la fauna	Biótico	Flora/fauna	+	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	32		
Seguridad poblacional	Socioeconómico	Demografía	+	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	31		
Mejoramiento de la calidad de vida			+	4	2	4	2	4	2	4	4	4	8	38		
Generación de empleos: temp. y perm.		Economía	+	4	2	4	2	4	2	4	4	4	8	38		

+ = Impacto Benéfico	- = Impacto Adverso
0 – 24 = Impacto Irrelevante	25 – 50 = Impacto Moderado
51 - 75 = Impacto Severo	76 – 100 = Impacto Crítico

A continuación hacemos una descripción detallada de las medidas de mitigación a los impactos ambientales que fueron valorados numéricamente en el cuadro que antecede.

VI.1.1. Etapa: PREPARACIÓN DEL SITIO

ELEMENTO AFECTADO DEL SUB-SISTEMA AMBIENTAL	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA AL IMPACTO VALORADO
SUELO	Obras temporales de apoyo	Serán construidas con material prefabricado, de fácil remoción y retiro al

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

		término del proyecto, que permitan la restauración del área que ocuparon.
	Compactación del suelo	Solamente se realizará dentro de los 5,669.57 m ² que se utilizarán para el desplante de las obras, incluso los caminos de acceso a cada área donde se instalará cada villa condominal, se utilizará el área del andador peatonal para no afectar suelo innecesario.
	Generación de residuos domésticos	Solamente se refiere a la generada por los trabajadores, por lo que se pondrán suficientes contenedores con tapa para el depósito por separado de productos orgánicos y productos inorgánicos, mismos que serán recolectados por el sistema municipal previo convenio, en virtud de existir dicho servicio de recolección en el Fraccionamiento Playa Paraíso, adyacente al predio.
AIRE	Emisión de ruidos	Por encontrarse el proyecto rodeado de infraestructura urbana y turística, solamente se trabajará en turnos diurnos y la maquinaria a utilizar dispondrá de silenciadores.
	Emisión de humos y partículas	En las áreas de rodamiento se realizarán riegos constantes para minimizar la incorporación del polvo a la atmósfera, en tanto que la maquinaria será nueva o en buen estado, con sus respectivos filtros que minimicen la emisión de humo.
FLORA	Eliminación de la vegetación	Se pretende que la escasa vegetación nativa existente dentro de los 5,669.57 m ² de ocupación del proyecto, sea rescatada y transplantada a al resto del predio (independientemente de la superficie de manglar), donde no existirán obras y que serán motivo de un vigoroso programa de reforestación con especies nativas, entre las cuales se incluyen: 1,900 Palmas Chit 200 Palmas Guano 100 Palmas Caribeñas 400 Palmas Reales 400 Palmas Kerpis 435 Palmas Arecas 30 Palmas Sicarevoluta 300 Fénix rovellini 200 Filodendrossellum 25 Amates o Álamos 10 Ceibas 6,000 Plantas ornamentales de la región

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

		<p>No obviamos manifestar que la comunidad de manglar ubicada en 5,967 m², se mantendrá incólume en apego a lo dispuesto en el Art. 60 TER de la Ley General de la Vida Silvestre y se le aplicarán las siguientes medidas compensatorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resiembra en áreas sin vegetación afectadas por el Huracán Wilma. • Apertura de diversas áreas de desfogue de la cárcava que capta el escurrimiento de las aguas pluviales de Sur a Norte, sin ninguna utilidad. • Disposición del efluente tratado de las aguas negras generadas por el desarrollo, para fortalecer la humedad del suelo, principalmente durante la sequía.
FAUNA	Perturbación del hábitat	<p>Se mencionó que es muy escasa en el área del proyecto, sin embargo, se realizará un rescate de la fauna de lenta movilización, para reubicarla en áreas donde no incidirá la obra, y el programa de reforestación favorecerá un hábitat propicio para el refugio, resguardo, protección y alimentación de diversas especies de fauna silvestre, aumentando con ello su biodiversidad en el predio.</p>

VI.1.2. Etapa: CONSTRUCCIÓN

ELEMENTO AFECTADO DEL SUB-SISTEMA AMBIENTAL	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA AL IMPACTO VALORADO
SUELO	Excavación del suelo	Solamente se realizará en el área de desplante de los 3 módulos y en la pequeña alberca, el material despalmado, se confinará temporalmente para su reutilización en los programas de reforestación.
	Transporte de material edáfico	El material de desplante (no orgánico) se utilizará para las plataformas de edificios y para la nivelación del terreno, considerando no existirán sobrantes que ameriten un programa de recolección y disposición final.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

	Obstrucción temporal del drenaje natural	Dada la disposición de las obras y al no existir cauces de arroyos que puedan ser interrumpidos, en la época de lluvias el escurrimiento es pluvial y por gravedad se conduce de Sur a Norte, sin que se construyan barreras que puedan obstruir su libre circulación.
	Posible derrame de aceites y combustibles	En el Capítulo II, en manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos, se contempla un programa de manejo de hidrocarburos, donde se incluye la aplicación de medidas de contingencia para su control y remediación; como una medida preventiva, los hidrocarburos serán almacenados temporalmente sobre piletas impermeables que capten eventuales derrames y permitan la limpieza del sitio, así mismo, estarán protegidos del calor con techos de palapas sin paredes para una adecuada circulación del aire, y contendrá los suficientes extinguidores para controlar un poco probable siniestralidad por incendio.
	Generación de residuos domésticos y de construcción	En esta etapa los residuos domésticos serán a muy baja escala, ya que solamente serán los generados por los trabajadores de la construcción, sin embargo, al igual que en la etapa de preparación del sitio, se depositarán en contenedores tanto para basura orgánica, como para basura inorgánica, contratando los servicios municipales de recolección que da servicio al Fraccionamiento Playa Paraíso, con aceptable frecuencia. En relación a los residuos de la construcción, estos serán separados en escombros, reutilizables, reciclables e inutilizables, el primero y el último se recolectarán cuando menos una vez por semana y se depositarán en los sitios donde nos indique la autoridad municipal, de preferencia en bancos de material abandonados que cada vez con mayor frecuencia, sus propietarios solicitan ese tipo de material para restaurar las grandes excavaciones que se hicieron para extraer material para la construcción, y en el caso de los reciclables y reutilizables, se comercializarán a compañías dedicadas a la compra de este tipo de materiales.
AIRE	Emisión de ruidos	En esta etapa, es cuando se utiliza mayor cantidad de equipo y maquinaria, como una premisa, el proyecto sólo contratará

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardín”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

		maquinaria en buen estado y sujeta a un intenso programa de mantenimiento, utilizando para ello silenciadores que mitiguen el ruido generado por la maquinaria, pero sobre todo, solamente se trabajará en horario diurno.
	Emisión de humos y partículas	En las áreas de rodamiento se realizarán riegos constantes para minimizar la incorporación del polvo a la atmósfera, en tanto que la maquinaria será nueva o en buen estado, con sus respectivos filtros que minimicen la emisión de humo.
FLORA	Eliminación de la vegetación	En esta etapa, la vegetación ya fue rescatada y transplantada a sitios donde no se realizará ningún tipo de obra, en tanto que mediante señalizaciones de banderines y conos, se acotará el área de circulación peatonal y vehicular, lo anterior es con el propósito de que no se dañe la vegetación existente.
	Perturbación del hábitat	Esta perturbación será puntual y temporal mientras dure la obra; así mismo, como ya lo señalamos, el área de manglar se mantendrá imperturbada y el resto de la superficie donde existe vegetación protegida, sobre todo poniendo estratégicamente letrinas portátiles para evitar el fecalismo al aire libre.
FAUNA	Ausentamiento de la fauna	Es indudable que en la etapa de construcción es cuando mayor circulación de maquinaria y mayor número de empleados de obra circulan por el predio en las áreas de construcción, sin embargo, existirán grandes espacios debidamente señalados donde se refugie la escasa fauna silvestre actualmente presente y una vez concluida la obra y terminados los trabajos de reforestación, se obtendrá un hábitat propicio para su reguardo y en mejores condiciones a las que se presentan en la actualidad.
DEMOGRÁFIA	Incremento poblacional	Se señaló en el Capítulo II, que el número de empleados totales en la etapa de construcción será sólo de 110 trabajadores, que comparado con los miles que requieren los grandes proyectos, este impacto es irrelevante, ya que es muy fácil contratar dicho número en las poblaciones cercanas al área del proyecto como lo es Puerto Morelos y Playa del Carmen, por lo que no existen posibilidades de provocar

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

		procesos de inmigración.
	Demanda de servicios públicos	Los principales servicios públicos que pudieran impactar al sitio, son las vías de comunicación (carreteras y vialidades secundarias de acceso), la electrificación y servicios públicos municipales de recolección de basura, ya existen a pie del límite del polígono, y las otras como agua potable y drenaje, serán absorbidas por el proyecto, mediante la desalinización de agua salobre para la obtención de agua potable (previa autorización de CNA); así mismo, las aguas negras generadas serán tratadas mediante una planta de tratamiento con el método de lodos activados, de alta eficiencia que cubre totalmente los parámetros establecidos en la NOM-003-SEMARNAT-1997, cuyo efluente tratado se utilizará en el riego de áreas verdes y el reforzamiento de la humedad en el área de manglar; así mismo, los lodos serán estabilizados, composteados y utilizados como abonos orgánicos.
	Mejoramiento de la calidad de vida	Actualmente el predio es un baldío improductivo, el proyecto traerá no solamente empleos a la zona, sino cambiará el paisaje que actualmente se presenta en el sitio.
ECONOMÍA	Generación de empleos, temporal y permanente	El proyecto no es de grandes dimensiones, pero en la etapa de construcción generará 110 empleos directos y 385 empleos indirectos, más los insumos de los productos de construcción que demandará.
	Derrama económica en cadena	Esta actividad está referida no solamente a los empleos directos e indirectos que se generarán en esta etapa, sino también desde el origen de los productos que tendrán que utilizarse para el proceso de construcción que indudablemente representan una cuantiosa inversión.

VI.1.3. Etapa: OPERACIÓN

ELEMENTO AFECTADO DEL SUB-SISTEMA AMBIENTAL	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA AL IMPACTO VALORADO
FLORA / FAUNA	Reforestación y mejoramiento de la flora e incremento de la fauna	Hemos repetido que la comunidad de manglar ocupa 5,967 m ² , que no

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

		solamente se conservarán, sino que se restaurarán en los sitios dañados por fenómenos meteorológicos extraordinarios y sobre todo se mejorará el sistema hidrológico, para que mantengan humedad durante todo el año y vigoricen su porte, además, en las áreas donde no habrá ocupación inmobiliaria ni infraestructura de apoyo, se aplicará un vigoroso programa de reforestación que incluya a las especies rescatadas y transplantadas en la etapa de preparación del sitio y a 10,000 ejemplares adicionales que se pretenden sembrar, en una superficie de 5,495 m ² , que en su mayoría se encuentra sin vegetación. Lo anterior viene aparejado con un beneficio a la fauna silvestre, al crearles un hábitat propicio de resguardo y alimentación.
DEMOGRÁFIA	Seguridad poblacional	Este aspecto está referido a dos vertientes, la primera de ellas es la de proporcionar un sitio de alta calidad ambiental a los próximos pobladores del condominio y a los empleados que en el proyecto laborarán, y la segunda vertiente se refiere a que se ha diseñado un programa de prevención contra contingencias por fenómenos meteorológicos extraordinarios e incendios, que se incluye en el anexo documental.
	Mejoramiento de la calidad de vida	Se refiere al igual que el anterior, tanto a los moradores del proyecto, como a los trabajadores que en forma permanente laborarán en el desarrollo, repitiendo que su diseño se realizó bajo los más altos estándares ambientales para garantizar una alta calidad de vida y confort a sus usufructuarios.
ECONOMÍA	Generación de empleos, temporal y permanente	Aunque el proyecto es de muy bajas dimensiones, entre trabajadores domésticos, jardineros, seguridad y mantenimiento, se espera genere cuando menos 50 empleos directos y 150 empleos indirectos.

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES

Entendido como el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, y es de suma importancia su identificación, ya que indica como resultante final, el impacto de una determinada actividad generadora que permanecerá en el ambiente.

**Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

El proyecto “**RESIDENCIAL LE JARDIN**”, al integrarse al crecimiento de la Riviera Maya, en el Sub Corredor Turístico “Punta Maroma-Playa Paraíso”, al entrar a la etapa de operación y funcionamiento, sus diversas actividades generarán, como consecuencia del uso de satisfactores; basura y aguas residuales domésticas que en el sentido estricto ambiental son impactos residuales, en virtud de ser permanentes mientras opera el proyecto, pero que en la vida cotidiana no se ven como tales. En este mismo sentido, se toma al uso de suelo (ocupación por infra y súper estructura urbana) que se da por la construcción de cualquier obra, que es indudablemente un impacto residual irreversible.

A continuación se presenta la relación de impactos residuales:

- La compactación y ocupación del suelo por obras construidas (cambio de uso del suelo forestal).
- La generación de basura doméstica.
- La generación de aguas residuales domésticas.

A estos impactos residuales se les aplicarán las medidas de mitigación propuestas.

Como impactos adicionales en la etapa de operación, se pueden considerar la aplicación y manejo de agroquímicos en jardinería y la emisión de humos y olores por la operación de cocinas. Ambos casos se mitigan a través de la utilización de los equipos especializados en cada caso.

En relación a la normatividad ambiental y con el fin de no provocar un impacto residual, es necesario señalar que se respetará estrictamente el artículo 60TER de la Ley General de Vida Silvestre, dado que no se derribará ningún ejemplar de mangle y en relación a la NOM-022-SEMARNAT-2003, el proyecto pretende acogerse al numeral 4.43 para reducir la zona de amortiguamiento, ofreciendo desde luego las medidas compensatorias requisitadas para tal fin, ya que de aplicarse los 100m amortiguamiento señalados en dicho instrumento, harían inviable este proyecto, pero además, en este sentido existe una delimitación natural consistente en una franja de laja calcárea que facilita su segregación; independientemente, como lo hemos documentado, no se da el caso de contener dentro del predio un humedal costero con manglar, requisito indispensable para aplicar la citada norma.

Por lo antes expuesto, se ofrecen medidas de mitigación y compensación consistentes en:

→ **El manglar.**

- La siembra de las especies en los claros existentes para que la población alcance su máxima cobertura y se restaure de los efectos sufridos por el Huracán Wilma.
- Reponer el flujo hídrico natural durante la época de lluvias, cuya corriente laminar (no existen arroyos) queda atrapada en una cárcava que amenaza con agrandarse de no tomarse las medidas pertinentes para su restauración, esto permitirá que por flujo de altimetría, el agua captada desde la carretera de acceso que está en la cota + 1.80 m llegue al área colonizada por la comunidad de manglar que se ubica en la cota 0.00 m.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

- Conducir el efluente tratado sobrante después del riego de áreas verdes, al área de la comunidad de manglar, para que sobre todo en épocas de estiaje, se conserve la humedad del suelo y se fortalezca el vigor de la comunidad de mangle.

→ **En el desarrollo.**

- Se complementarán las medidas compensatorias, en principio con el rescate y reubicación de los especímenes que se vean afectados por las contracciones, y la siembra complementaria de:

1,900 Palmas Chit
200 Palmas Guano
100 Palmas Caribeñas
400 Palmas Reales
400 Palmas Kerpis
435 Palmas Arecas
30 Palmas Sicarevoluta
300 Fénix rovellini
200 Filodendrossellum
25 Amates o Álamos
10 Ceibas

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Como ha quedado establecido, la superficie total del lote El Gallero Veracruz Fracc 2, donde se pretende desarrollar el proyecto es de 16,979.10m² y forma parte de la zona de crecimiento de la Riviera Maya, en el Sub Corredor Turístico “Punta Maroma – Playa Paraíso” Municipio de Solidaridad, Quintana Roo. Con esta base, a continuación se hace el pronóstico de los escenarios sin y con proyecto.

Escenario sin proyecto

Ha quedado establecido que el lote El Gallero Veracruz Fracc 2, ha quedado secuestrado por el crecimiento experimentado de la zona turística de la Riviera Maya, ya que es parte del Corredor Turístico “Punta Brava – Xcalacoco”, que conforma la UGA 17 del actual POEL, y aunque no tenga acceso directo a la playa, la cercanía a la misma lo hace atractivo para un desarrollo suburbano, en su modalidad condominal como el que se pretende.

Por otra parte, también se puntualizó que el paso del Huracán Wilma afectó drásticamente a la flora y fauna silvestres que se tenían en el predio antes del 2005, de tal forma que la flora actual es el resultado de un proceso de recuperación natural e inducido y por ello su carácter es de vegetación precaria con grandes superficies carentes de la misma, tal y como se ilustra más adelante. En cuanto a la fauna, solo se tiene la presencia de pequeños reptiles, pequeños mamíferos y en mayor abundancia por motivos obvios, de las aves. De acuerdo con lo anterior, el escenario actual se presenta en la siguiente imagen.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

A continuación, realizaremos un recorrido visual con imágenes fotográficas del proyecto de Sur a Norte.



En la parte Sur del predio, inmediatamente después del ingreso, se observa una gran superficie con escasa vegetación, la mayor parte de ella inducida, observándose al fondo parte del Hotel Iberostar.



Posteriormente, en la parte central del predio se observa una cárcava, producto de erosión hídrica laminar, que impide la libre circulación del agua pluvial en la época de lluvias, almacenando el escurrimiento que proviene de Sur a Norte, por diferencia de altimetría de +1.40 m a la cota + 0.40 m, que constituye el talud de dicha cárcava que llega a tener una profundidad de - 0.80 m, y se encuentra totalmente desprovista de vegetación, observándose en la primer foto el límite Este colindante con el Fraccionamiento Playa Paraíso y en la segunda foto, el límite Oeste, colindante con el predio vecino.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**



Posterior a la cárcava, encontramos un ecotono con franca dominancia de palma de chit, que da cabida a la cota 0.00 m de la comunidad de manglar, el cual diez de los doce meses del año, se encuentra con el sustrato totalmente seco.

Las medidas preventivas, de mitigación, restauración o compensación que se pretenden implementar, desde luego tienden a que el predio preste mayores servicios ambientales a los ecosistemas en los que se asientan, ya que solamente se utilizará menos del 33 % de la superficie total del polígono para asentar toda la infraestructura que se requiere, desde la construcción de los 20 condominios y las obras externas de apoyo, restaurando con vegetación nativa más de 5,400 m², independientes a la superficie del manglar y aplicar medidas que tiendan a favorecer un flujo hidrológico hacia el área del manglar, es decir, durante la época de lluvias abrir accesos del talud Norte de la cárcava, para que por gravedad fluyan hacia la zona más baja donde se ubica el mangle, que es en la cota 0.00 m, y durante el estiaje, utilizar la mayor parte del efluente tratado de la planta de tratamiento para regar dicha zona, otorgándole mayor vigor a dicha comunidad.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se establece un programa de vigilancia ambiental para garantizar el cumplimiento de los cuidados ambientales en principio, y en seguida las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental; así como de los términos y condicionantes que se determinan para el proyecto por parte de la autoridad, durante todas las fases del mismo, un control administrativo y operacional que logre integrar en forma ordenada las acciones y actividades establecidas en el presente documento y posteriormente las que tipifique la autorización de la presente MIA-P.

Dar el seguimiento a los términos y condicionantes será responsabilidad de un equipo profesional que se contratará para tal efecto, responsabilizándose cuando menos de las siguientes acciones:

- a) Registrar en una bitácora los asuntos ambientales relacionados con la obra y que requieren alguna medida preventiva o correctiva para su aplicación.

**Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

- b) Realizar recorridos en el sitio del proyecto, durante las etapas de construcción y operación, constatando el desarrollo de las actividades y el cumplimiento de las condicionantes.
- c) Generar un registro fotográfico durante las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto.
- d) Contar con un registro documental con copia de los oficios de autorizaciones y demás que tengan relevancia en los aspectos ambientales del proyecto, para su correcta aplicación.
- e) Mantener una comunicación estrecha con el promovente y con el responsable de obra, para tenerlos informados de los registros de la bitácora, verificar que se han entendido todos los términos y condicionantes de la resolución de impacto ambiental y cerciorarse de que no haya cambios en el proyecto y, si los hay, puedan ser avisados oportunamente a la autoridad para obtener la respectiva autorización.
- f) Elaborar los informes de seguimiento ambiental en los cuales se deberá hacer una descripción de las actividades realizadas para dar cumplimiento a los términos y condicionantes bajo los cuales se aprobó el proyecto.
- g) Hacer las propuestas de las recomendaciones más adecuadas ante situaciones especiales de alguna contingencia ambiental.
- h) Verificar el correcto funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas negras residuales.
- i) Verificar la aplicación del programa integral de manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos y su disposición final en centros de acopio, autorizados por la SEMARNAT.
- j) Checar que sea llevado a cabo el programa de reforestación con especies nativas y rescate y trasplante de flora en sitios donde se desarrolla la obra.
- k) Rescate y trasplante de fauna silvestre, ubicándola en sitios donde no incide la obra.
- l) Cerciorarse de la correcta aplicación de las medidas compensatorias a la comunidad de manglar, previa autorización de la SEMARNAT.

Los anteriores puntos tienen como objetivo fundamental, cumplir con todo lo establecido para el medio ambiente y poder aspirar a mantener la calidad de los ecosistemas, mediante la mitigación o prevención de aquellos posibles impactos que pudieran presentarse durante la preparación, construcción y operación del proyecto.

VII.3. CONCLUSIONES

La elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, fue con el objetivo de identificar y evaluar los impactos ambientales que generará la construcción y operación del proyecto denominado “**RESIDENCIAL LE JARDIN**”, promovido por la empresa Desarrollos Turísticos Al-Malak, S.A. de C.V. el cual se ubicará en el predio El Gallero Veracruz Fracc 2 de la Fracc 2, del Corredor Turístico “Punta Brava – Xcalacoco” de la UGA 17 y concretamente del Sub Corredor Turístico “Punta Maroma – Playa del Secreto”, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, el cual consiste en una obra nueva, de tipo fraccionamiento suburbano, que involucra la construcción de 3módulos de tres niveles constituyendo para cada módulo 7 viviendas, a excepción del módulo 1, que en la planta baja llevará un gym, para una sumatoria total de 20 condominios.

Con base en la información técnica recopilada para el proyecto, los datos registrados durante el trabajo de campo en el predio y sus alrededores, así como del análisis de las interacciones que se generarán durante el desarrollo del mismo, se puede asegurar que los impactos serán poco significativos que se verán minimizados aún más con la aplicación de las medidas de mitigación y corrección.

De acuerdo con los Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 17 en donde se ubica el predio, y analizados los parámetros de construcción de las obras planteadas en el proyecto, se afirma que se cumple con las restricciones planteadas por este instrumento de regulación ecológica y uso de suelo y por consiguiente es viable y compatible con el uso del suelo vigente.

El proyecto no contraviene, en lo general, los criterios de regulación ecológica que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, lo que asegura que las obras proyectadas no rebasarán los límites de cambio establecidos, ni la capacidad de carga prevista para el territorio, además de que no se dará lugar a impactos ambientales significativos distintos de los ya previstos para la región.

Con respecto a los impactos ambientales potenciales que se generarán durante las etapas de construcción y operación asociadas al proyecto “**RESIDENCIAL LE JARDIN**”, serán de naturaleza negativa y positiva. Ninguno de ellos fue identificado como ambientalmente severo o crítico; sin embargo, por la reducción del polígono clasificado como potencialmente forestal, por la ocupación de la infraestructura, se presentará un impacto ambiental residual.

Incluyendo los impactos severos, el desarrollo del proyecto no representa un riesgo significativo a la biodiversidad, ya que únicamente se modificaran 5,669.57m² que significan apenas un 33.39% de la superficie total en donde no se desarrolla ningún tipo de vegetación natural.

Adicional a lo anterior, se conservará el 66.60% de la superficie total que se constituirán en áreas verdes y ajardinadas, en las que se reubicarán los individuos que sean rescatados durante las actividades de preparación del sitio y construcción, cuya presencia es tan baja, que no requiere un Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso del

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Suelo Forestal, respetando en su totalidad la superficie donde se ubica la comunidad de manglar, en acato al Artículo 60 TER de la Ley General de la Vida Silvestre.

Teniendo como base en las condiciones ambientales que presenta el predio, así como los resultados obtenidos de la valoración de los impactos ambientales potenciales identificados, se puede inferir que el desarrollo del proyecto no dará lugar a impactos ambientales significativos, no comprometerá la biodiversidad de la flora o fauna incipientes presente en el predio, no causará reducción significativa de la superficie de infiltración de agua ni afectará su calidad y, no causará desequilibrio ecológico ni será causante de condiciones de riesgo ambiental.

Las acciones de compensación propuestas, contribuirán a la consolidación del paisaje y contexto ambiental dentro del desarrollo fraccionamiento suburbano.

Por todo lo expuesto, se concluye que el proyecto propuesto es ambientalmente viable, en virtud de que el desarrollador seguirá con estricto apego el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y compensación aquí propuestas y las aplicará en las diferentes etapas del mismo; cumpliendo con las recomendaciones y condicionantes que sean indicadas por las autoridades ambientales competentes.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Asimismo, todo el estudio se entrega grabado en memoria magnética en 4 tantos, donde se incluyen imágenes, planos e información que contempla el estudio.

También se integra el resumen ejecutivo de la MIA-P en el cuerpo del documento y en la memoria magnética, toda la información se presenta en idioma español.

VIII.1.1. Planos definitivos

Anexo cartográfico

VIII.1.2. Fotografías

Anexo fotográfico

VIII.2. OTROS ANEXOS

Anexo documental

Factibilidad del proyecto Residencial Le Jardin

Poder Notarial del apoderado legal

Copia de identificación oficial del apoderado legal

Acreditación de la propiedad

VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Alisios: Vientos que soplan entre los trópicos en dirección al oeste.

Aluvial: Acarreado por el agua.

Ambiente (ecológico): Conjunto de las características del medio en que viven los organismos.

Antropógena: Creado o modificado por el hombre y sus actividades.

Asociación (biótica, vegetal): Comunidad caracterizada por su composición florística definida. Unidad básica de la clasificación de la vegetación.

Banco de Material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Biocenosis: Comunidad biótica.

Biota: Conjunto de la fauna y la flora de un área dada.

Biotopo: Espacio en el que vive una comunidad biótica.

Caducifolio: Que permanece sin hojas durante una parte del año.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Comunidad (vegetal, biótica): Conjunto de plantas (y de animales) de cualquier rango, que viven e interaccionan mutuamente en un hábitat natural.

Daño Ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Dársena: Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.

Decíduo: Caduco, caedizo, que pierde el follaje durante una parte del año.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Ecología: Ciencia que estudia las relaciones de organismos y el medio en que éstos viven.

Ecosistema: Conjunto que forman la biocenosis, su substrato y su medio, considerados sobre todo desde el punto de vista del flujo de materia y de energía.

Ecotonía, ecotono: Área de transición entre dos comunidades.

Edáfico: Relativo al suelo.

Endémico: De área de distribución restringida.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Flora: 1. Conjunto de las plantas que habitan en una región, analizado desde el punto de vista de la diversidad de los organismos. 2. Obra que enumera, describe y provee los medios de identificación de las plantas que habitan en una región.

Humus: Materia orgánica del suelo que se encuentra parcialmente descompuesta.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentra el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Intermareal (piso): Referente a la franja comprendida entre los niveles de la marea alta y la baja.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retomar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Isoyeta: Línea que une los puntos con igual precipitación pluvial.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

Magnitud: Extensión de impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

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

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

Naturaleza del impacto: Se refiere al afecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Litología: Rama de la geología que se ocupa del estudio de las características de las rocas.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impacto generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema Ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

VIII.4. BIBLIOGRAFÍA

-Alcérreca, C. y R. Robles. 2005. Mamíferos de la Península de Yucatán. Dante S. A. de C. V. Mérida, Yucatán, México. 79 p.

- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología. Xalapa, México. 212 p.

- Calderón, R., Bahena, H. y Calmé S., 2005. Anfibios y Reptiles de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an y zonas aledañas, México.

- CETENAL, 1970. Clasificación de Suelos FAO-UNESCO.

-Chablé, J., Gomez, E. y Pasos R. 2007. Aves Comunes del Sur de Yucatán. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán, México.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

- Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ª. ed. Ediciones Mundi-Prensa. 412 p.
- Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Los Instrumentos de la Gestión Ambiental en la Empresa. Ediciones Mundi-Prensa. 541 p.
- D. O. F., 2001. Norma Oficial Mexicana 059 que determinan las Especies Raras, Amenazadas, en Peligro de Extinción o Sujetas a Protección Especial y sus Endemismos, de la Flora y Fauna Terrestres y Acuáticas en la República Mexicana. México, D.F.
- Diego, Nelly et. Lozada Lucio 1994.- No. 3 Laguna de Tres Palos.- 1era. Edición.- Coordinación de Servicios Editoriales de la Facultad de Ciencias de la UNAM.- Estudios Florísticos en Guerrero. México, D.F.
- Fonseca Rosa María 1995.- Hippocrateaceae.- 1era Edición.- Coordinación de Servicios Editoriales de la Facultad de Ciencias de la UNAM.- Flora de Guerrero.- México, D.F.
- García, E. 1998.- Modificaciones al sistema de clasificación climatológica de Koppen. Talleres Offset Larios, México.
- Honacki, J.H., E. Kindman y J. W. Koepl. 1982. Mammal Species of the World. Allen Press, Inc. y Association of Systematic Collections. Lawrence Kansas.
- Lee, J. C. 2000. A Field Guide to the Amphibians and Reptiles of the Maya World: the lowlands of Mexico, Northern Guatemala, and Belize. Comstock Publishing Associates. U. S. A. 402 p.
- Meza Luis et. López José 1997.- Vegetación y Mesoclima de Guerrero.- 1era. Edición.- Editorial Coordinación de servicios Editoriales de la Facultad de Ciencias de la UNAM.- México, D.F.
- Miranda, F. y E. Hernández. 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx.
- Pennington, T.D. y J. Sarukhan. 1968. Arboles Tropicales de México. Inst. Nal. de Inv. Fores. y Org. de las Naciones Unidas para la Agric. y la Alim. México.
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Decreto del ejecutivo del estado, mediante el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo. Tomo II. Número 42. Séptima Época. De fecha 25 de Mayo de 2009. Chetumal, Quintana Roo.
- Peterson, R. y E. Chalif. 1989. Aves de México. Guía de Campo. 1ra. Edición. Diana. México.
- Rzedowski, J. y R. Mc. Vaugh. 1966. La Vegetación de Nueva Galicia. Contrib. Univ. de Michigan Herb.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Residencial Le Jardin”
ubicado en la UGA 17 denominada Corredor Turístico “Punta Brava-Xcalacoco”**

- SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN. Centro Nacional de Estudios Municipales. Gobierno del Estado de Quintana Roo: Enciclopedia de los Municipios de México, Los Municipios de Quintana Roo., Talleres Gráficos de la Nación, México, 1988.
- SEMARNAT, 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico. Modalidad particular. Primera edición, diciembre de 2002.
- SEMARNAT, 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación del 6 de marzo de 2002. 85 p.
- SEMARNAT, 2006. DECRETO por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la Ley General de Vida Silvestre.
- Tamayo, J.L. 1987. Geografía Moderna de México. Novena Edición. Editorial Trillas. México, D.F.
- Yokoyama A. M. 1981.- La Comunidad de Aves Acuáticas Nidificantes de la Laguna de Tres Palos Guerrero.- Un Ejemplo de la Problemática del Uso de Recursos Naturales de México.- Tesis Profesional Facultad de Ciencias.- UNAM México, D.F.