

## INTRODUCCIÓN

La empresa inmobiliaria denominada PROMOTORA DE VIVIENDAS INTEGRALES S.A. DE C.V., ante la demanda de vivienda que se tiene en el estado de Quintana Roo y en particular en la ciudad de Playa del Carmen, promueve un fraccionamiento urbano denominado “Real Ibiza” el cual esta ubicado en la ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, en el estado de Quintana Roo.

La empresa promovente desarrolla viviendas por encima de los estándares de mercado, sin dejar de ser competitivas en cuanto a precio y accesibles para el común de las personas. El producto que se ofrece incorpora tecnología digital incluida, servicios de valor y equipamiento totalmente habilitado (escuela primaria, parques infantiles, recreativos y deportivos), áreas comerciales y un sistema comunitario que se ocupa de mantener y conservar su propio conjunto urbano.

Real Ibiza es un fraccionamiento de alta calidad urbana, integración social y mezcla de vivienda de interés social y vivienda media en un ámbito habitacional dirigido a fomentar la escalabilidad social, la pluralidad y la convivencia armónica a la par de los conjuntos de vivienda del primer mundo.

El predio se ubica en una de las zonas de mayor crecimiento urbano de Playa del Carmen. El emplazamiento de zonas comerciales y de servicios que forman un cruce de Servicios, la implantación de equipamiento escolar, deportivo y recreativo, así como la apertura de vialidades primarias y secundarias, sumado a la relativa cercanía con el centro de la ciudad, estimulan el deseo de vivir en el área donde se ubica el proyecto Real Ibiza. La política de la empresa promovente es mantener precios competitivos en la vivienda y seguir otorgando vivienda popular a los habitantes de Playa del Carmen.

El presente estudio se presenta para dar cumplimiento a lo establecido en la resolución de PROFEPA número 142/2011 de fecha (**Anexo 1**) en su apartado apartado XI, medida correctiva TRES dice a la letra:

**TRES.-** *En el caso de tener interés en la continuidad, permanencia y operación de las obras y actividades ya realizadas sin autorización y que se encuentran debidamente circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0106-11 levantada en fecha diecisiete, veinte, y veintiuno de junio de dos mil once, en la que se realizó la remoción de vegetación característico de selva mediana subperennifolia en una superficie de 164,746 metros cuadrados en el predio donde se localiza el proyecto denominado “Fraccionamiento Urbano Real Ibiza” ubicado en el lote 007 de la Ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, en el Estado de Quintana Roo, deberá sujetarlas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, a fin de obtener la debida autorización, que expide la secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo previsto en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5 del reglamento de dicha ley en materia de evaluación de impacto, mismas obras y actividades realizadas para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales consistentes en:*

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

1.- superficie construida de 36,397.76 metros cuadrados y en proceso constructivo 25,107.92 metros cuadrados, lo cual hacen un total de 61505.68 metros cuadrados, lo cual incluye las siguientes obras: a) Prototipo A, (tipo edificio) el cual está constituido por planta baja, primer nivel y segundo nivel. Si bien es importante referir que 99 departamentos se encuentran en proceso constructivo, es decir obra negra. Cada departamento se encuentra conformado por una sala, comedor, cocina, patio de servicio, dos recamaras, baño y cochera; b) prototipo B (edificios) el cual está constituido por planta baja, primer nivel y segundo nivel. 42 de estos departamentos se encuentran en proceso constructivo (obra negra), asimismo 300 de estos departamentos se encuentran concluidos en su totalidad de los cuales, 250 ya han sido entregadas y habitadas por particulares a decir del visitado. Cada departamento se encuentra conformado por una sala, comedor, cocina, patio de servicio y dos recamaras, baño y cochera; C) prototipo B1 (casas habitación de una planta) de las cuales 34 se encuentran en proceso constructivo, 56 totalmente construidas de las cuales 20 se encuentran habitadas; d) Prototipo B2 (casa habitación de dos niveles), de las cuales 24 casas se encuentran en proceso constructivo es decir obra negra, 59 de estas se encuentran concluidas en su totalidad de las cuales 42 se encuentran habitadas. Cada casa habitación se encuentra conformado por una sala, comedor, cocina, patio de servicio, tres recamaras, 3 baños y cochera; e) Prototipo B3 (casa habitación de dos niveles) si bien tienen 10 en proceso constructivo es decir en obra negra, 22 de estas casa se encuentran concluidas en su totalidad de las cuales, 13 se encuentran habitadas. Cada casa habitación se encuentra conformado por una sala, comedor, cocina, medio baño, patio de servicio, tres recamaras, dos baños y cochera.

2.- Áreas despalmadas con una superficie de 24,363.44 metros cuadrados. Estas áreas se encuentran desprovistas de su vegetación original, el cual solo se han realizado trabajos de retiro de vegetación, la cual no cuentan con material pétreo aun, si bien es importante mencionar que a decir del visitado parte de esta área está destinada a donación para una escuela y áreas verdes.

3.- Área rellenada, con una superficie de 22,270.70m cuadrados. Esta área se encuentra desprovista de su vegetación original, la cual esta rellenada, compactada y nivelada con material pétreo (Sascab), donde se llevan a cabo trabajos al momento de la diligencia.

4.- Locales comerciales (Son 10), con una superficie de 2952.769 metros cuadrados de los cuales 1,992.629 metros cuadrados se encuentran construidos y 960.14 metros cuadrados en proceso de constructivo, si bien es importante mencionar que nueve locales son de un solo nivel y 1 de dos niveles. Todos concluidos sin funcionamiento a excepción de dos locales comerciales denominados conectha y postventa los cuales se encuentran en funcionamiento al momento de la presente diligencia.

5.- Área de ventas, con una superficie de 3,868.431 metros cuadrados. Esta incluye cada uno de los prototipos de viviendas observadas y que forman parte del proyecto visitado.

6.- Vialidades pavimentadas, con una superficie de 19,604.79 metros cuadrados. Estas se encuentran concluidas en su totalidad y en funcionamiento, los cuales hacen uso los habitantes del fraccionamiento antes citado.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

7.- Vialidades en proceso, con una superficie 13,209.82 metros cuadrados. Los cuales se encuentran rellenas y compactadas y niveladas con material pétreo (sascab).

8.- Áreas verdes modificadas, con una superficie de 8,883.14 metros cuadrados aproximadamente. Es decir, estos son camellones que se ubican dentro de las vialidades, las cuales se encuentran conformadas por vegetación propia del sitio y a decir del visitado se les ha introducido más vegetación de las que fueron rescatadas, previo al inicio de las obras. Estas áreas incluyen camellones los cuales se encuentran integrados por vegetación nativa y vegetación de ornamental (Pasto), agave morado, copa de oro, chacah, Flor de mayo, huano, sacchiquin, pomolche, ramones, Crotos entre otros.

9.- Áreas ajardinadas, con una superficie de 1,055.54 metros cuadrados aproximadamente. Estas áreas se encuentran conformadas en su mayoría por pastos, Flor de mayo, copa de oro, coco plumoso, kerpix, agave morado, entre otros.

10.- Banquetas, con una superficie de 7,031.69 metros cuadrados. Estas obras se encuentran construidas con materiales de concreto, adyacentes a los edificios, áreas ajardinadas y vialidades.

11.- Área de vivero con una superficie de ocupación de 625 metros cuadrados y dimensiones de (25 metros de largo, por 25 metros de ancho). Este fue implemento el mes de diciembre del 2008, a decir del visitado, el cual cuenta hasta el día de hoy con 15,056 ejemplares de flora silvestre, que fueron observadas dentro del vivero corresponden a las siguientes especies: Chico zapote, Jabin, Akits, Pomolche, Siricote, Ramon, Flor de mayo, Sakchiquin, Huano, palma, Xiat, Palma Chit, todos estos en estados juveniles.

12.- Área con vegetación propia del sitio en pie con una superficie de 77,975 metros cuadrados. En esta área se encuentra la vegetación en su estado natural característica de selva mediana subperennifolia. En la cual se encuentra el vivero referido anteriormente.

En ese orden de ideas, y para posibilitar la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental, se le otorga a la inspeccionada, un término de 10 días hábiles de conformidad con el artículo 32 la ley federal de procedimiento administrativo, contados a partir de que surta efectos la notificación del presente proveído, a efecto de someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental respectivo, atendiendo lo previsto en el artículo 57 del reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental. Mismo que deberá dar aviso a esta delegación de la procuraduría federal de protección al ambiente en el estado de quintana roo, a cerca de su pretensión, en el término otorgado.

Lo anterior a efecto, de que, en su caso, le sea otorgada la autorización respectiva, para lo cual se le concede un plazo de 70 días posteriores a la presentación de dicha solicitud, con la salvedad de que si la emisión de la resolución de evaluación de impacto ambiental se retardará, o se acordará alguna ampliación de plazo durante tal procedimiento, el promovente deberá acreditarlo ante esta autoridad.

## **Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

Por tal motivo en el presente estudio se somete a evaluación para su autorización en materia de impacto ambiental por cambio de usos de suelo en terrenos forestales, la porción faltante del conjunto mixto (Comercial – habitacional) denominado Fraccionamiento Urbano "Real Ibiza" Playa del Carmen, mismo que se ubica en la ciudad de Playa del Carmen, municipio de Solidaridad, Quintana Roo, en un predio de 24.335 hectáreas, y es promovido por la empresa Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V, para que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) establezca las condiciones a que se sujetará la realización de las obras y actividades del proyecto, que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

En el presente estudio se presenta de conformidad con los artículos 28 y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en donde se refiere a que para obtener la autorización impacto ambiental, en este caso del sector "Asentamientos Humanos", subsector "habitacional", quienes pretendan llevar a cabo cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT por lo que 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.

Así mismo de hace referencia a lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, donde en el Artículo 5 inciso O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS: I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal.

Este documento es realizado con base a la Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para Proyectos que Requieran Cambio de Uso de Suelo o Proyectos Agropecuarios Modalidad: Particular (Primera edición, octubre de 2002, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales)

Es importante destacar que este mismo proyecto fue ingresado y evaluado por parte del Instituto de Impacto y Riesgo Ambiental del estado de Quintana Roo el año 2008, y fue autorizado así como las modificaciones que se han hecho al proyecto.

Bajo estos lineamientos, el proyecto fue aprobado en materia de impacto ambiental por la autoridad estatal (INIRA) el día 28 de octubre de 2008, con las siguientes superficies:

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

Uso de suelo	Superficies autorizadas (m <sup>2</sup> ) el 28 de octubre del 2008 (oficio INIRAQROO/DG/DIA/275/2008)
Habitacional	133,629.66
Comercial	41,158.48
Donación	16,182.55
Escuelas	7,500.48
Áreas verdes	-----
Vialidad	44,881.79
Infraestructura	-----
Total	243,352.96

En lo que se refiere a número de viviendas se autorizo un total de 1,196 viviendas de tres tipos (B, B2, y B3) con las cantidades que se presentan en el siguiente cuadro:

Tipo de vivienda	Número de viviendas autorizado el 28 de octubre del 2008 (oficio INIRAQROO/DG/DIA/275/2008)
Tipo B	372
Tipo B2	569
Tipo B3	255
Total	1,196

Por lo que el proyecto fue autorizado con una densidad de 49.15 viv/ha, lo cual da como resultado al dividir las 1,196 viviendas entre las 25.335 ha, que corresponden al predio del proyecto.

Sin embargo, a raíz de que la empresa promovente empieza con las labores de venta, se da cuenta que las casas con mayor demanda son las de tipo B y B2, por lo cual solicita dos modificaciones el proyecto, siendo autorizada la segunda modificación por el INIRA el día 26 de mayo de 2011, mediante oficio número INIRAQROO/DG/DIA/103/2011 (**Anexo 8**), también cuenta con la aprobación de Modificación de la aprobación definitiva del municipio de Solidaridad mediante oficio DGOAyU/DDU/SF/0292/2011, de fecha 25 de febrero de 2011 (**Anexo 9**). Dicha modificación ha sido publicada en el Periódico Oficial del estado de Quintana roo, el día 14 de Julio de 2011 (**Anexo 9a**).

Con esta modificación se contará con un total de 1,824 viviendas por lo que se tendrá una densidad habitacional de 74.95 viv/ha. Las viviendas serán de cinco tipos: **A, B, B1, B2 y B3**. El número de viviendas por tipo de todo el proyecto se presentan en el cuadro siguiente, mientras que las viviendas de la superficie que se somete a evaluación se presentan en el cuadro subsecuente.

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

Tipo de vivienda	Numero de viviendas	
	Autorizado el 28 de octubre del 2008 (oficio INIRAQROO/DG/DIA/275/2008)	Segunda modificación autorizada el 26 de mayo de 2011 (oficio INIRAQROO/DG/DIA/103/2011)
Tipo A	0	420
Tipo B	372	771
Tipo B1	0	362
Tipo B2	569	211
Tipo B3	255	60
<b>Total</b>	<b>1,196</b>	<b>1,824</b>

También se hicieron algunas modificaciones en las superficies autorizadas, como el aumento en la superficie habitacional, de donación y de vialidad, una disminución en el área comercial, también se incluyen áreas verdes tal y como se muestra en el siguiente cuadro.

Uso de suelo	Superficies autorizadas en m <sup>2</sup>	
	Autorizado el 28 de octubre del 2008 (oficio INIRAQROO/DG/DIA/275/2008)	Segunda modificación autorizada el 26 de mayo de 2011 (oficio INIRAQROO/DG/DIA/103/2011)
Habitacional	133,629.66	145,899.46
Comercial	41,158.48	22,009.86,
Donación	16,182.55	22,139.99
Escuelas	7,500.48	7,500.45
Áreas verdes	-----	125.09
Vialidad	44,881.79	45,453.11
Infraestructura	-----	225.00
<b>Total</b>	<b>243,352.96</b>	<b>243,352.97</b>

**CAPÍTULO 1**  
**DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL**  
**PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO**  
**DE IMPACTO AMBIENTAL.**

<b>1.</b>	<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ....</b>	<b>3</b>
1.1	Proyecto.....	3
1.1.1	Nombre del Proyecto:.....	3
1.1.2	Ubicación del proyecto: .....	3
1.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto : .....	8
1.1.4	Presentación de la documentación legal del predio: .....	8
1.2	Promovente.....	8
1.2.1	Nombre o razón social:.....	8
1.2.2	Registro federal de contribuyentes del promovente: .....	8
1.2.3	Nombre y cargo del representante legal: .....	8
1.2.4	Dirección del promovente:.....	8
1.3	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	9
1.3.1	Nombre del Responsable técnico del estudio.....	9
1.3.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP. Número de Cédula Profesional. ....	9
1.3.3	Dirección del Responsable técnico del estudio.....	9

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

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

**1.1 Proyecto**

**1.1.1 Nombre del Proyecto:**

Fraccionamiento Urbano "Real Ibiza" Playa del Carmen.

**1.1.2 Ubicación del proyecto:**

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra ubicado en la Manzana 168, Lote 001, Reserva poniente 2º y 3º etapa, en la ciudad de Playa del Carmen, municipio de Solidaridad, estado de Quintana Roo, y es propiedad de la empresa Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V., y cuenta con una superficie total de 243,352.97 m<sup>2</sup>, (24.335 ha), (Cuadro 1, figura 2) como consta en el contrato de compraventa (Escritura Pública Núm. 1,432), así como en la Cancelación de Reserva de Dominio (Escritura Pública Núm. 1,952), ambas expedidas en la ciudad de Cancún, municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo, por la Lic. Carmen Nicolás Ramírez, Notario Público Número 38 (**Anexo 3, Contrato de Compraventa del predio y Anexo 3a, Cancelación de Reserva de Dominio**).

Colindancias del predio:

El predio donde se realizara el fraccionamiento tiene las siguientes colindancias según la Escritura Pública Núm. 1,432 (**Anexo 3**):

<b>CUADRO 1.- MEDIDAS Y COLINDANCIAS DEL PREDIO.</b>	
<b>Orientación</b>	<b>Colindancias</b>
Al Norte	En 608.03 m con parcela 160
Al Sur	En 306.68 m con calle sin nombre más 136.80 m con Manzana 168, lote 04 más 64.53 m Con Manzana 178, lote 003
Al Este	En 500.01 m con parcela 169
Al Oeste	En 140.45 m con Manzana 168, lote 004, más 142.03 m con Manzana 168, lote 002, más 199.39 con parcela 167.
<b>Superficie total</b>	243,352.97

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

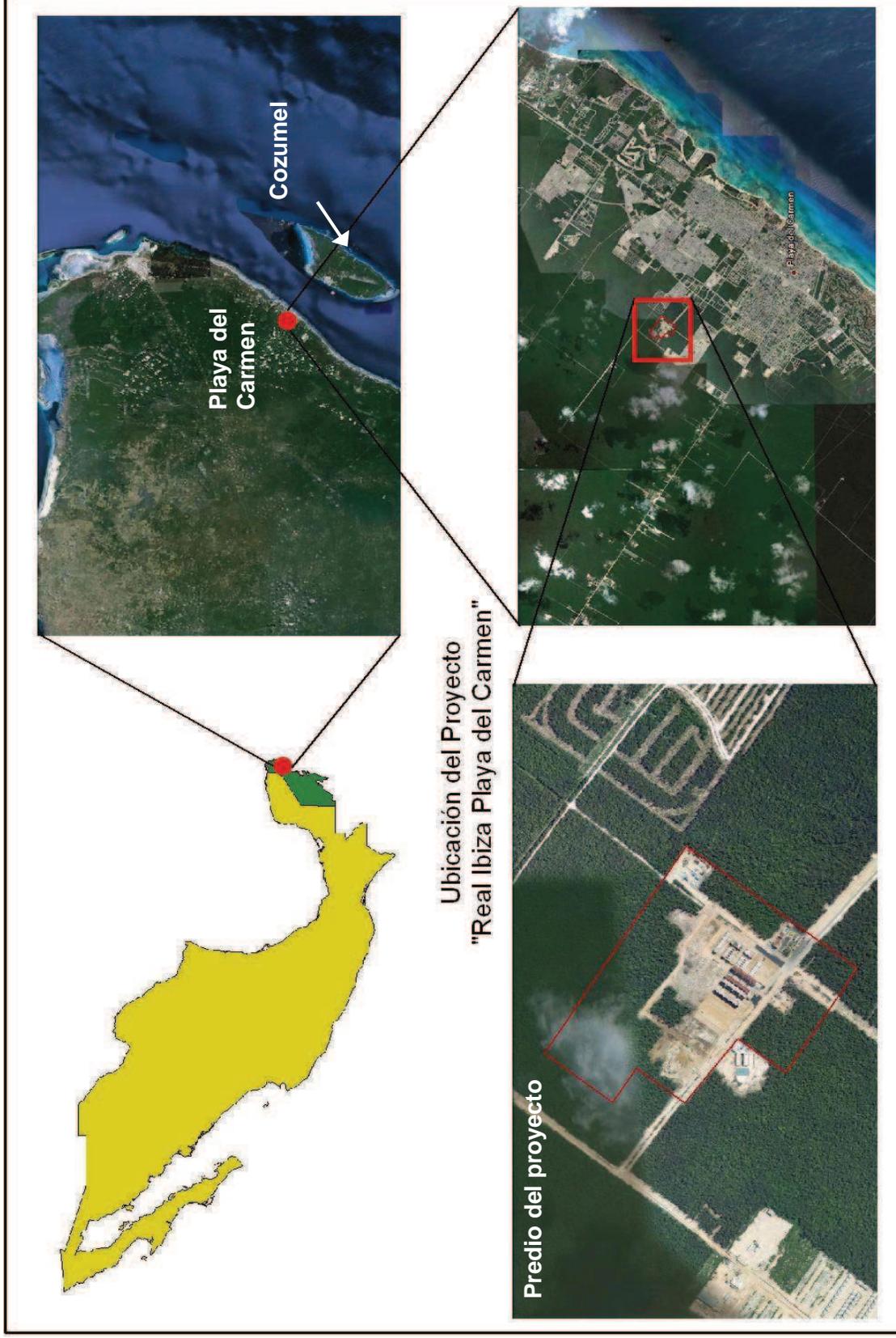
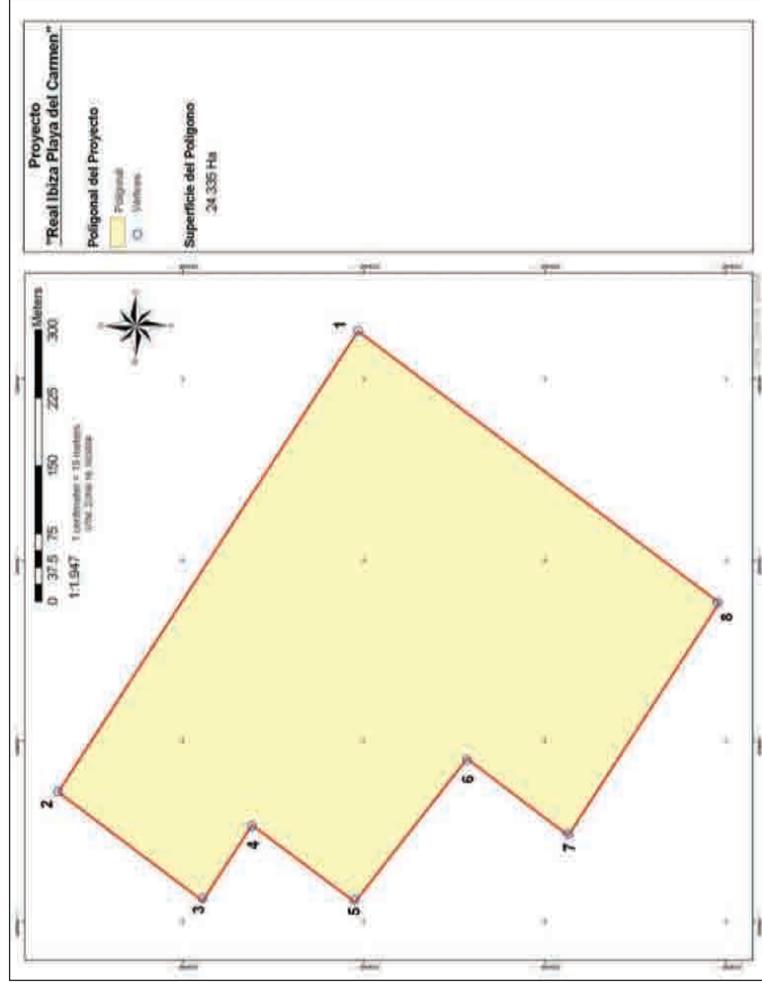


Figura 1. Ubicación regional y local del predio.



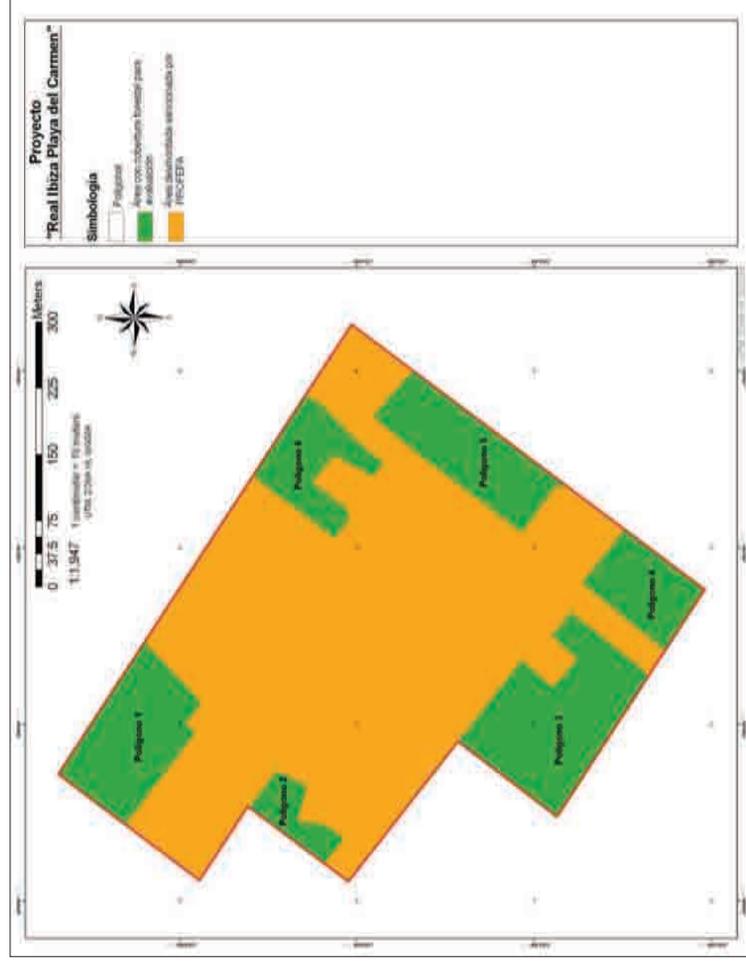
Vértices	DATUM WGS 84 UTM		DATUM NAD 27 UTM	
	X	Y	X	Y
1	490453.12	2284606.43		
2	489943.19	2284937.60	490458.00	2284405.00
3	489822.83	2284777.84	489948.07	2284736.17
4	489906.70	2284723.38	489827.71	2284576.41
5	489821.23	2284609.94	489911.58	2284521.95
6	489979.91	2284486.01	489826.11	2284408.51
7	489895.03	2284374.11	489984.79	2284284.59
8	490152.23	2284207.09	489899.91	2284172.69
Superficie total del predio 243.352.97 m <sup>2</sup> (24.335 ha)				

Figura 2 Polígono de predio de proyecto

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A. de C.V.

Como se mencionó en la introducción, el proyecto fue autorizado en materia de impacto ambiental por el Instituto de Impacto y Riesgo Ambiental del estado de Quintana Roo (INRIA) mediante el oficio resolutorio N RAQROO/DG/D A/275/2008 de fecha 28 de octubre de 2008 (**Anexo 2**). Por lo que la empresa comenzó obras de desmonte y construcción ese mismo año. Desde entonces y hasta la fecha, la empresa cuenta con una superficie de 164 748.67 m<sup>2</sup> (16.47 ha) de área desmontada, en la cual se ubican zonas con obras y sin ellas.

Las 16.47 ha fueron sancionadas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en virtud de que la empresa promotora no contaba con la autorización en materia ambiental para el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales, por lo que los trabajos de desmonte en las áreas que faltan por ser desmontadas para concluir el proyecto se encuentran suspendidas. Por tal motivo y en virtud de que la PROFEPA solicitó a la empresa promotora mediante resolución número 142/2011 (**Anexo 1, Reso ut vo PROFEPA**) la Manifestación de Impacto Ambiental por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales para el área que falta por ser desmontada, la empresa promotora presenta ante la secretaría las obras restantes del proyecto para que sean evaluadas por el Cambio de Uso de Suelo en terrenos Forestales.

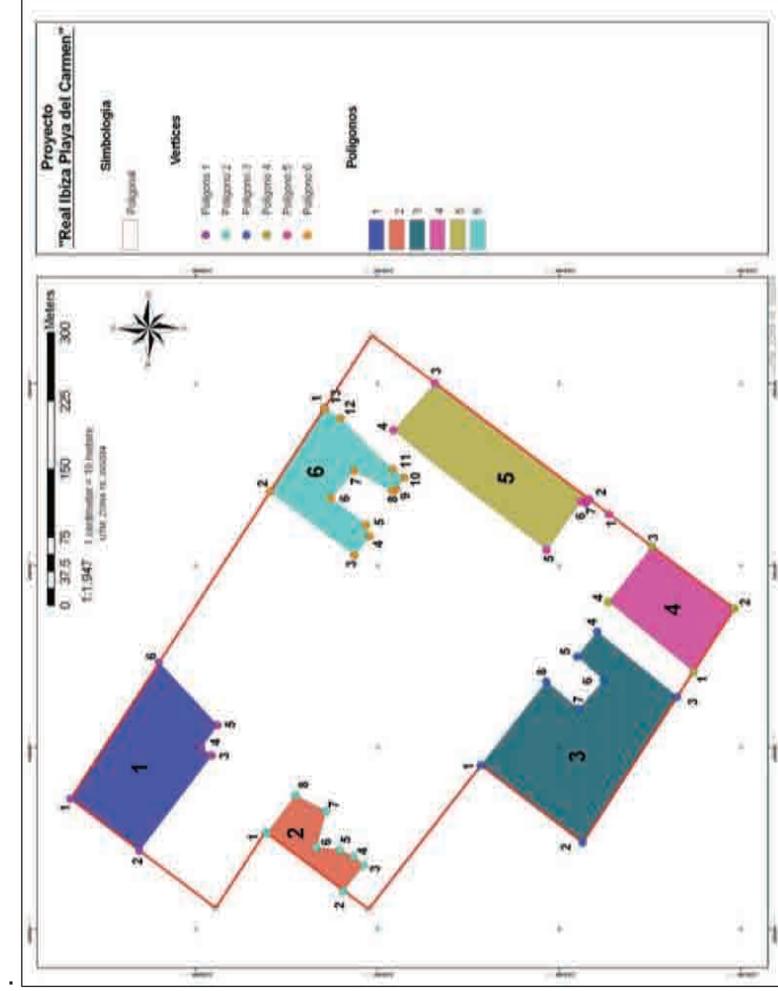


CUADRO 3 SUPERFICIES DE LOS POLÍGONOS QUE SE SOMETEN A EVALUACIÓN			
Polígono	Superficie		
	m <sup>2</sup>	Ha	%
1	16 673.97	1.667	6.85
2	4 361.19	0.436	1.79
3	23 060.07	2.306	9.48
4	9 383.02	0.938	3.86
5	15 126.84	1.513	6.22
6	9 999.21	1.000	4.11
<b>Totales</b>	<b>78,604.30</b>	<b>7.860</b>	<b>32.30</b>

CUADRO 4 SUPERFICIE DEL ÁREA SANCIONADA POR PROFEPA		
	m <sup>2</sup>	Ha
Polígono desmontado sancionado por PROFEPA	164 748.67	16.475
		67.70

**Figura 3 Áreas de proyecto sancionadas por PROFEPA y áreas que se someten a evaluación**

Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
 Promotora de Ventas Integrales S.A. de C.V.



CUADRO 4 POLIGONO 1		
Vértice	X	Y
1	489943.19	2284937.6
2	489886.012	2284861.7
3	489990.611	2284782
4	489999.567	2284793.88
5	490023.736	2284775.67
6	490093.305	2284840.11

CUADRO 5 POLIGONO 2		
Vértice	X	Y
1	489905.286	2284721.5
2	489841.692	2284637.09
3	489869.907	2284615.07
4	489879.763	2284626.3
5	489886.607	2284641.58
6	489889.845	2284667.13
7	489929.452	2284656.74
8	489946.836	2284690.2

CUADRO 6 POLIGONO 3		
Vértice	X	Y
1	489979.909	2284486.01
2	489895.03	2284374.11
3	490055.058	2284270.19
4	490127.205	2284358.29
5	490099.507	2284379.95
6	490073.517	2284350.89
7	490041.986	2284378.7
8	490072.216	2284413.92

CUADRO 7 POLIGONO 4		
Vértice	X	Y
1	490082.903	2284252.11
2	490152.23	2284207.09
3	490220.698	2284297.96
4	490159.555	2284345.71

CUADRO 8 POLIGONO 5		
Vértice	X	Y
1	490255.870	2284344.680
2	490272.524	2284366.778
3	490400.556	2284536.664
4	490348.531	2284582.084
5	490216.802	2284413.477
6	490270.341	2284375.700
7	490268.095	2284370.082

CUADRO 9 POLIGONO 6		
Vértice	X	Y
1	490373.028	2284658.443
2	490281.161	2284718.106
3	490211.072	2284625.083
4	490231.852	2284608.395
5	490244.422	2284612.117
6	490274.140	2284651.026
7	490304.408	2284625.633
8	490281.480	2284583.691
9	490283.696	2284579.145
10	490296.281	2284570.335
11	490305.448	2284582.502
12	490361.745	2284640.413
13	490371.864	2284657.323

Figura 4. Vértices de los polígonos que se someten a evaluación

**1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto :**

Dado el giro del proyecto y al tipo de actividad al que esta destinado, se considera que la vida útil del mismo será de unos 50 años, misma que podrá prolongarse considerando que se tendrá un programa de mantenimiento periódico a las instalaciones, y el mantenimiento y/o mejoras que realicen los propietarios de las viviendas.

**1.1.4 Presentación de la documentación legal del predio:**

El predio es propiedad de la empresa Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V., tal y como consta en el contrato de compraventa (Escritura Pública Núm. 1432), así como en la Cancelación de Reserva de Dominio (Escritura Pública Núm. 1,952), ambas expedidas en la ciudad de Cancún, municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo, por la Lic. Carmen Nicolás Ramírez, Notario Público Número 38 (**Anexo 3, Contrato de Compraventa del predio y Anexo 3a, Cancelación de Reserva de Dominio**).

**1.2 *Promovente***

**1.2.1 Nombre o razón social:**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

**1.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente:**

**1.2.3 Nombre y cargo del representante legal:**

El representante legal de la empresa es el Ing. Sergio Alejandro Peralta Serrano,

**1.2.4 Dirección del promovente:**

**1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental**

**1.3.1 Nombre del Responsable técnico del estudio**

Biol. Elena Torres Mejía.

**1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP. Número de Cédula Profesional.**

**1.3.3 Dirección del Responsable técnico del estudio**

# **CAPÍTULO 2**

## **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

## Fraccionamiento Urbano “REAL IBIZA” Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

<b>1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
1.1 Información del proyecto .....	3
1.1.1 Naturaleza del proyecto. ....	3
1.1.2 Selección del sitio. ....	13
1.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización. ....	14
1.1.4 Inversión requerida .....	14
<b>2. DIMENSIONES DEL PROYECTO .....</b>	<b>14</b>
2.1. Superficie total del predio (en m <sup>2</sup> ). ....	15
2.2. Superficie a afectar (en m2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto. ....	16
2.3. Desglose de las superficies (en m2) para obras permanentes, así como para áreas verdes ajardinadas, vegetación modificada (con socoleo) y en estado natural.....	17
2.4. Coeficiente de modificación de suelo. ....	18
2.5. Las superficies que ocupan cada uno de los usos del PDU-Solidaridad, H4-U: Uso habitacional; MB: Mixto Barrial y MC: Mixto Comercial.....	19
2.6. Cálculo de Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS). ....	21
2.7. Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes: .....	23
<b>3. USO ACTUAL DE SUELO .....</b>	<b>24</b>
<b>4. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....</b>	<b>27</b>
4.1. Programa general de trabajo.....	27
4.2. Estudios de campo y gabinete. ....	28
4.3. Preparación del sitio.....	28
4.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto .....	33
4.5. Etapa de construcción.....	34
4.6. Maquinaria y equipo requerida para el proyecto.....	36
4.7. Etapa de operación y mantenimiento. ....	46
4.8. Descripción de obras asociadas al proyecto. ....	47
4.9. Etapa de abandono del sitio.....	47
<b>5. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....</b>	<b>47</b>
<b>6. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....</b>	<b>50</b>

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.1 Información del proyecto

#### 1.1.1 Naturaleza del proyecto.

Se presenta la Manifestación de impacto ambiental modalidad Particular para el proyecto denominado Fraccionamiento Urbano "Real Ibiza" Playa del Carmen", de acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental publicado en el Periódico Oficial de la Federal el 30 de mayo del 2000 en su Artículo 5 que menciona:

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

Para el caso del proyecto aplica lo siguiente:

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, **de desarrollo inmobiliario**, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1,000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.....

Mediante el presente estudio se somete a evaluación de la Secretaria, las obras restantes del proyecto Fraccionamiento Urbano "Real Ibiza" Playa del Carmen", mismo que es de tipo mixto (Habitacional - Comercial), y en el cual la empresa Promotora de Viviendas Integrales S.A. de C.V. se encuentra aprovechando un predio de su propiedad con una superficie total de 243,352.97 m<sup>2</sup> (24.335 has) (figura 1), **de los cuales se someten a evaluación 78,604.30 m<sup>2</sup> (7.860 has.)** que conciernen a las obras que faltan por desarrollar, ya que el proyecto cuenta con una superficie de **164,748.67 m<sup>2</sup> (16.475 has)** equivalente a el 67.70 % del predio, sancionado por PROFEPA (figura 2).

Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
 Promotora de Viviendas Integradas S.A de C.V

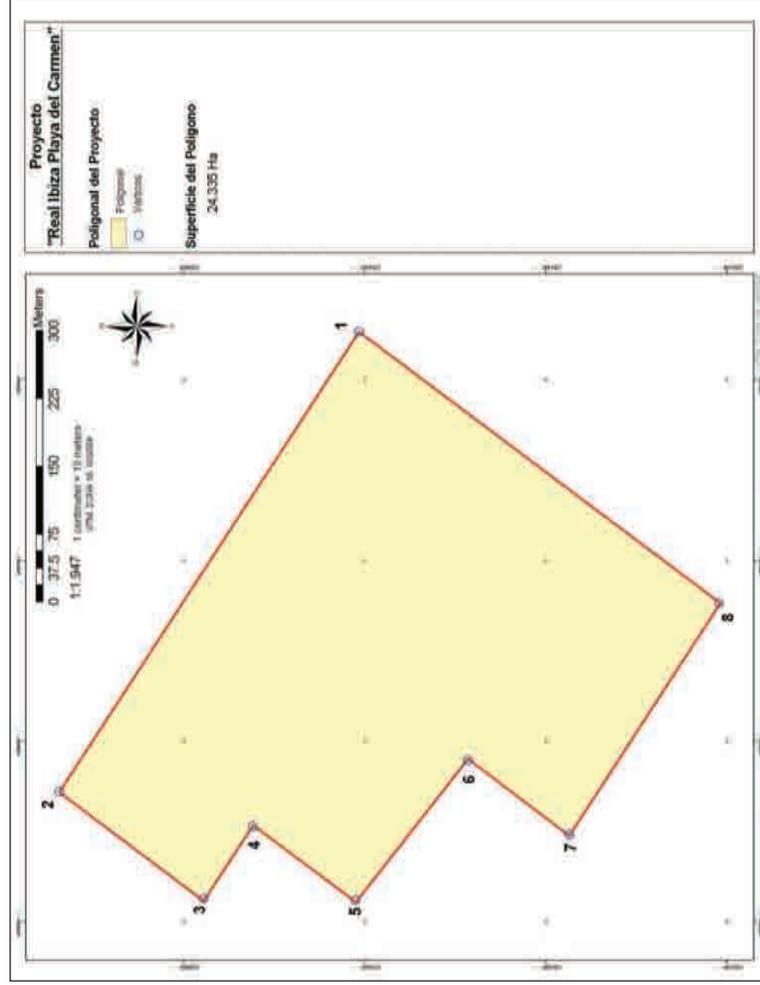
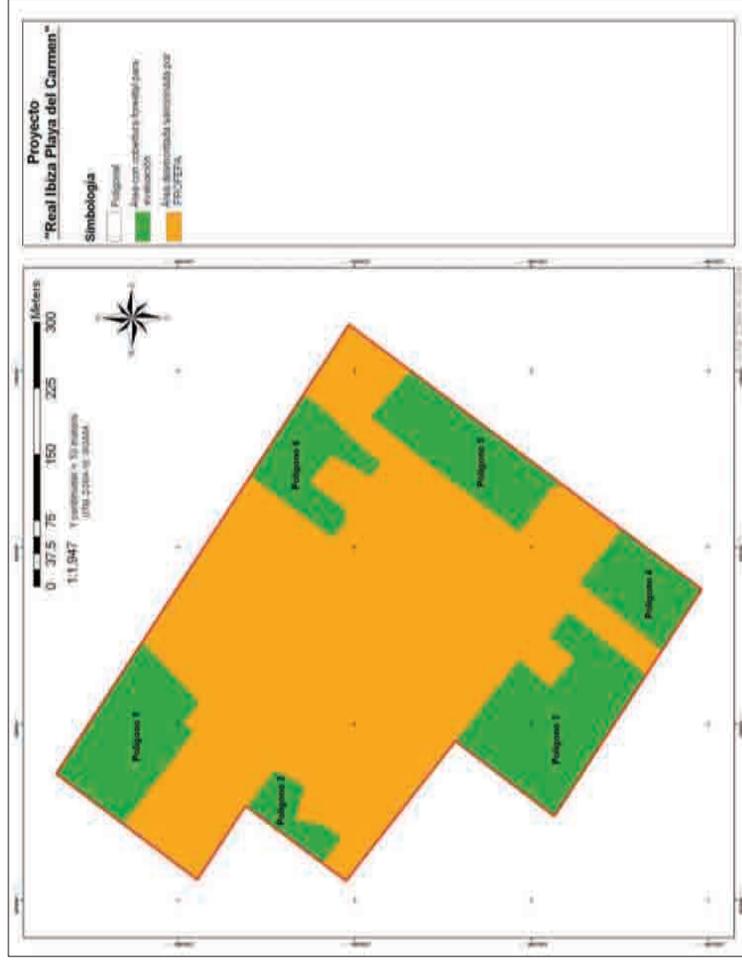


Figura 1 Polígono de predio completo de proyecto

Vértices	DATUM WGS 84 UTM		DATUM NAD 27 UTM	
	X	Y	X	Y
1	490453.12	2284606.43		
2	489943.19	2284937.60	490458.00	2284405.00
3	489822.83	2284777.84	489948.07	2284736.17
4	489906.70	2284723.38	489827.71	2284576.41
5	489821.23	2284609.94	489911.58	2284521.95
6	489979.91	2284486.01	489826.11	2284408.51
7	489895.03	2284374.11	489984.79	2284284.59
8	490152.23	2284207.09	489899.91	2284172.69
Superficie total del predio: 243 352 97 m <sup>2</sup> (24.335 ha)				



**CUADRO 2 SUPERFICIES DE LOS POLIGONOS QUE SE SOMETEN A EVALUACIÓN**

Poligono	Superficie		
	m <sup>2</sup>	Ha	%
1	16 673 97	1 667	6 85
2	4 361 19	0 436	1 79
3	23 060 07	2 306	9 48
4	9 383 02	0 938	3 86
5	15 126 84	1 513	6 22
6	9 999 21	1 000	4 11
<b>Totales</b>	<b>78,604 30</b>	<b>7 860</b>	<b>32 30</b>

**CUADRO 3 SUPERFICIE DEL ÁREA SANCIONADA POR PROFEPA**

Poligono	Superficie		
	m <sup>2</sup>	Ha	%
Desmonte sancionado por PROFEPA	164 748 67	16 475	67 70

Figura 2 Áreas de proyecto sancionadas por PROFEPA y áreas que se someten a evaluación

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

El proyecto en su totalidad, se diseñó a partir de la caracterización ambiental del predio que incluyó la valoración del paisaje, el estado de conservación e importancia ecológica de la flora y fauna presentes, la determinación de la vulnerabilidad de la zona y las características hidrológicas del sitio. Así mismo, se tomaron en cuenta las políticas y límites de aprovechamiento del territorio establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del corredor Cancún Tulúm, así como también se consideraron los lineamientos del Programa Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población (Playa del Carmen), publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el día 14 de mayo de 1999, ya que estos se encontraban vigentes al momento de realizar el Estudio de Impacto Ambiental que fue sometido a evaluación y autorizado (**Anexo 2**) a nivel estatal, además de tomar en consideración la NOM-059-SEMARNAT-2001 y demás normatividades aplicables.

Sin embargo, el proyecto fue modificado el presente año debido a las preferencias del mercado en cuanto al tipo de viviendas, por lo que se hicieron modificaciones para que se cumpliera con los lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (publicado el 25 de mayo de 2009 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo), así como con el Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Playa del Carmen (publicado el 20 de diciembre de 2010 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo). Dicha modificación fue autorizada en materia de Impacto ambiental por el INIRA mediante oficio INIRAQROO/DG/DIA/103/2011, del 26 de mayo de 2011. (**Anexo 8**), y cuenta con la aprobación de Modificación de la aprobación definitiva del municipio de Solidaridad mediante oficio DGOAyU/DDU/SF/0292/2011, de fecha 25 de febrero de 2011 (**Anexo 9**). Dicha modificación ha sido publicada en el Periódico Oficial del estado de Quintana Roo, el día 14 de Julio de 2011 (**Anexo 9a**).

El proyecto consta en su totalidad de 1 lote habitacional de tipo unifamiliar, 16 lotes de tipo habitacional condominal vertical, 35 lotes de tipo habitacional condominal horizontal, 7 lotes comerciales, 4 lotes de área verde, 7 lotes de donación y 1 de infraestructura. En el siguiente cuadro se presentan las superficies de cada uno de los usos de suelo antes mencionados.

<b>CUADRO 4. SUPERFICIE POR USO DE SUELO DEL PROYECTO EN SU TOTALIDAD.</b>			
<b>Núm. De lotes</b>	<b>Uso de suelo</b>	<b>Superficie en m<sup>2</sup></b>	<b>Porcentaje respecto al predio</b>
1	Habitacional unifamiliar	150.17	0.062
16	Habitacional condominal vertical	85,644.59	35.19
35	Habitacional condominal horizontal	60,305.38	24.78
7	Donación	29,640.44	12.18
7	Comercial	21,809.19	8.96
4	Área verde	125.09	0.05
1	Infraestructura	225.00	0.09
1	Vialidad	45,453.11	18.68
<b>Total</b>		<b>243,352.97</b>	<b>100.00</b>

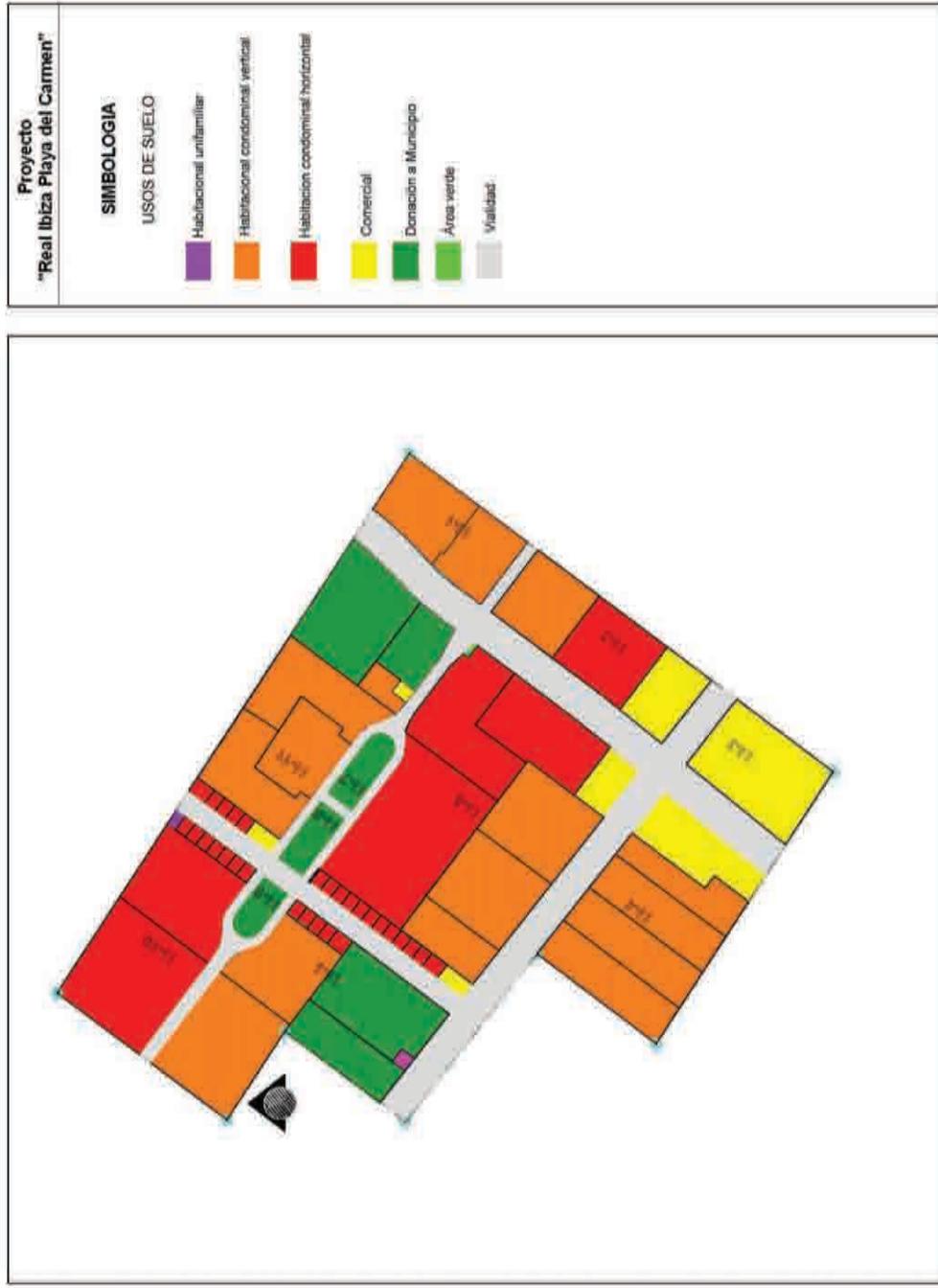


Figura 3 Usos de suelo o de predio o competencia de proyecto

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

Dentro del área del proyecto que se somete a evaluación y que corresponde a 7.86 ha (78,604.30 m<sup>2</sup>), solamente se encuentran los usos de suelo que se presentan en el siguiente cuadro, junto con las superficies de cada uno y su porcentaje de cada uno de los usos de suelo, respecto al área neta.

<b>CUADRO 5. SUPERFICIE POR USO DE SUELO DEL PROYECTO EN EL ÁREA QUE SE SOMETE A EVALUACIÓN.</b>		
Uso de suelo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje respecto a la superficie que se somete a evaluación
Habitacional condominal vertical	28,727.92	36.55
Habitacional condominal horizontal	21,851.19	27.80
Donación	12,933.68	16.45
Comercial	13,886.89	17.67
Vialidad	1,204.62	1.53
<b>Total</b>	<b>78,604.30</b>	<b>100.00</b>

A continuación se hace un desglose de los usos de suelo que presentan cada uno de los polígonos que se someten a evaluación (ver figura 4).

<b>CUADRO 6. SUPERFICIE POR USO DE SUELO EN CADA UNO DE LOS POLÍGONOS QUE SE SOMETEN A EVALUACIÓN.</b>						
Núm. de polígono	Condominal Vertical	Condominal Horizontal	Donación	Comercial	Vialidad	Total
1	0	16,670.89	0	0	3.08	16,673.97
2	0	0	4,361.19	0	0	4,361.19
3	18,677.62	0	0	4,382.45	0	23,060.07
4	0	0	0	9,383.02	0	9,383.02
5	9,080.22	5,180.3	0	5.72	860.60	15,126.84
6	970.08	0	8,572.48	115.71	340.94	9,999.21
<b>Total</b>	<b>28,727.92</b>	<b>21,851.19</b>	<b>12,933.67</b>	<b>13,886.89</b>	<b>1,204.62</b>	<b>78,604.30</b>

Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
 Promotora de Ventas Integradora S.A. de C.V.

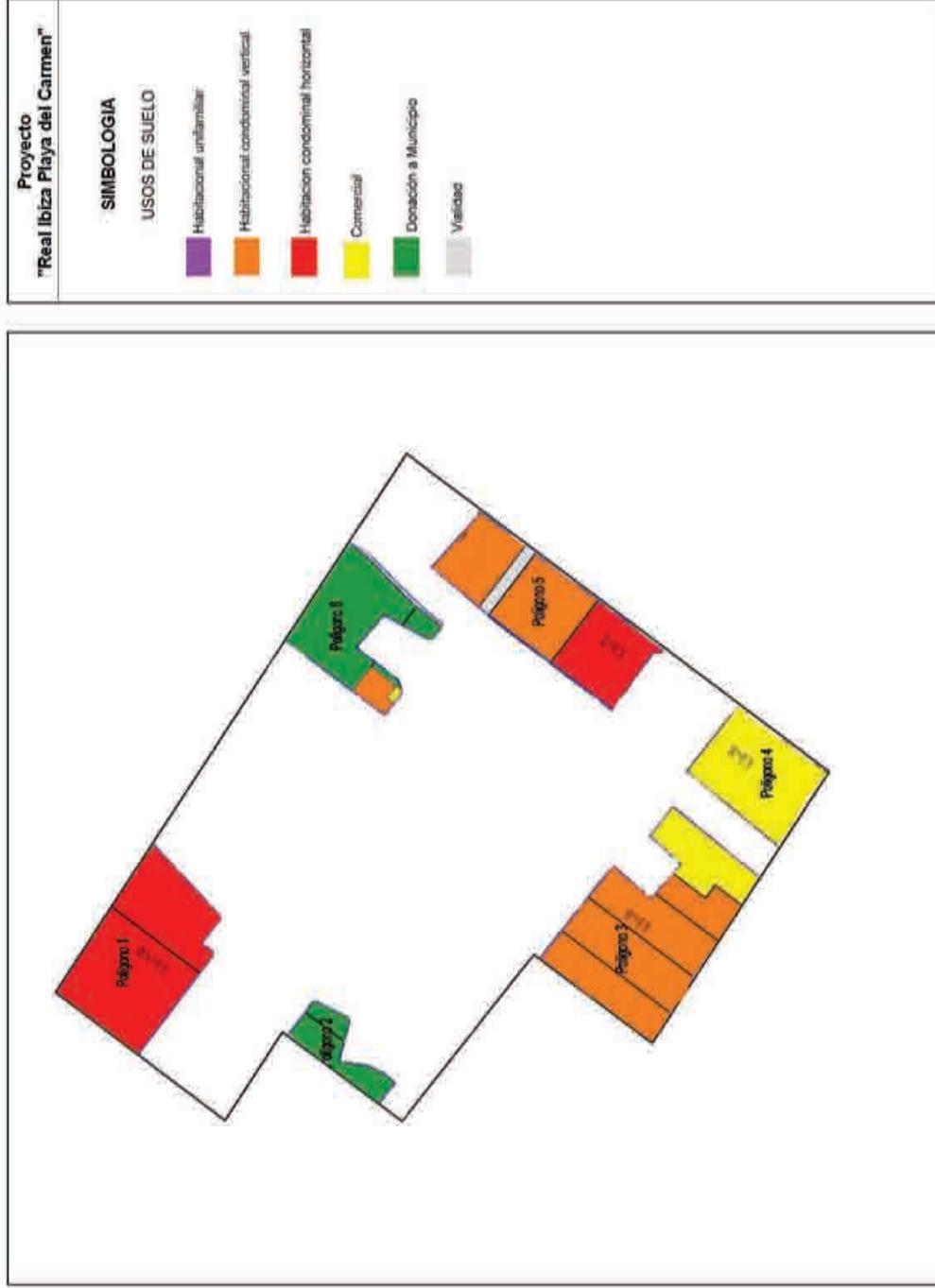


Figura 4 Usos de suelo de proyecto señalando los polígonos que se someten a evaluación

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

El proyecto contará en total con 1,824 viviendas por lo que se tendrá una densidad habitacional de 74.95 viv/ha. Las viviendas serán de cinco tipos: **A, B, B1, B2 y B3**. El número de viviendas por tipo de todo el proyecto se presentan en el cuadro 7, mientras que las viviendas de la superficie que se somete a evaluación se presentan en el cuadro 8.

<b>CUADRO 7. NÚMERO TOTAL DE VIVIENDAS DE TODO EL PROYECTO POR TIPO.</b>	
<b>Tipo de vivienda</b>	<b>Número de viviendas</b>
	<b>Modificación autorizada el 26 de mayo de 2011 (oficio INIRAQROO/DG/DIA/103/2011)</b>
Tipo A	420
Tipo B	771
Tipo B1	362
Tipo B2	211
Tipo B3	60
Total	1,824

<b>CUADRO 8. NÚMERO TOTAL DE VIVIENDAS DEL ÁREA QUE SE SOMETE A EVALUACIÓN POR TIPO.</b>	
<b>Tipo de vivienda</b>	<b>Número de viviendas</b>
	Tipo A
Tipo B	387
Tipo B1	203
Tipo B2	0
Tipo B3	0
Total	710

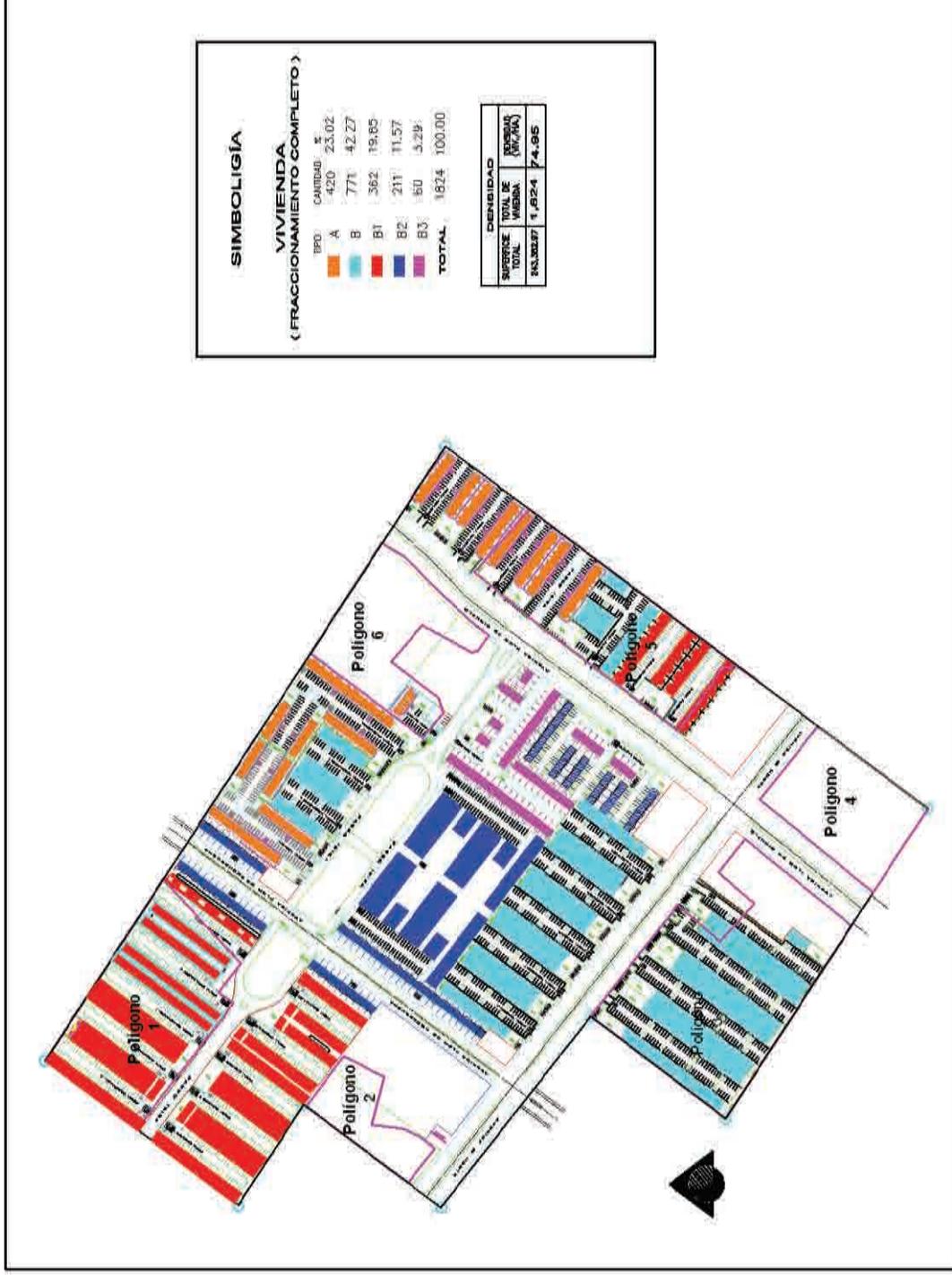


Figura 5. Distribución de los diferentes tipos de viviendas en el proyecto.

Las características y especificaciones de cada tipo se describen a continuación:

**a). Condominio Tipo A (Anexo 10 a. Plano de cortes y fachadas)**

Tendrán de una superficie construida de 40 m<sup>2</sup> y constarán de lo siguiente:

- Sala
- Comedor,
- Cocina,
- Patio de servicio,
- Dos recamaras y
- Baño
- Cochera

**b). Condominio tipo B (Anexo 10 b. Plano de cortes y fachadas)**

Constarán de una superficie de 60.66 m<sup>2</sup> y cuenta con los siguientes espacios:

- Sala,
- Comedor,
- Cocina,
- Patio de servicio,
- Dos recamaras
- Baño
- Cochera

**c). Condominio Tipo B 1 (Anexo 10 c. Plano de cortes y fachadas)**

Tendrán de una superficie construida de 40 m<sup>2</sup> y constarán de lo siguiente:

- Sala-comedor,
- Cocina,
- Patio de servicio,
- Dos recamaras y
- Baño
- ½ baño
- Cochera

**d). Casa habitación tipo B 2 (Anexo 10 d. Plano de cortes y fachadas)**

La superficie del predio es de 105 m<sup>2</sup> (17.5mx6m), y la superficie de construcción es de 81 m<sup>2</sup> en dos niveles, los cuales cuentan con los siguientes espacios:

- Sala
- Comedor
- Cocina
- Tres recamaras
- Tres Baños
- patio de servicios y
- Cochera

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

### c). Casa habitación tipo B 3 (Anexo 10 e. Plano de cortes y fachadas)

La superficie del predio es de 105 m<sup>2</sup> (17.5mx6m), y la superficie de construcción es de 101 m<sup>2</sup> en dos niveles, los cuales están constituidos por:

- Sala
- Comedor
- Cocina
- Medio baño
- Patio de servicio
- Tres recamaras y
- Dos baños
- Cochera

A manera de resumen se presenta el cuadro en el que se especifican las características de cada modelo de casa.

CUADRO 9. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS DISTINTOS MODELOS DE CASAS DEL PROYECTO.								
Tipo de vivienda	m <sup>2</sup> const.	Sala	Comedor	Baño completo	1/2 baño	Recamaras	Patio de servicio	Cochera
A	40	SI	SI	UNO	-	2	SI	SI
B	60.66	SI	SI	UNO	-	2	SI	SI
B1	40	SI	SI	UNO	UNO	2	SI	SI
B2	81	SI	SI	TRES	-	2	SI	SI
B3	101	SI	SI	DOS	UNO	3	SI	SI

**NOTA: SE ANEXAN AL PRESENTE ESTUDIO LOS PLANOS DE CORTES Y FACHADAS DE CADA UNO DE LOS TIPOS DE VIVIENDA.**

De igual manera en el fraccionamiento se contará con un área comercial vendible, una zonas de donación que incluyen: áreas verdes (en estado natural, jardines y parques), áreas de educación (Jardín de niños) y vialidades.

#### 1.1.2 Selección del sitio.

El predio del proyecto se encuentra inmerso en la zona de crecimiento de la ciudad de Playa del Carmen, por tal motivo la empresa promovente adquirió el predio para realizar el proyecto, ya que la demanda de vivienda en los últimos años en esta ciudad ha ido en aumento.

El predio del proyecto no se encuentra dentro de Áreas Naturales Protegidas, riqueza faunística o sitios de gran valor escénico o paisajístico. De hecho ya existen desarrollos habitacionales en la zona, por lo que ya no se considera un corredor natural, además de ser una zona impactada por los huracanes, actividades humanas múltiples entre las que se puede nombrar de extracción de especies maderables y de ornato así como la extracción de tierra vegetal.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

### 1.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El predio de proyecto se encuentra ubicado en la manzana 168, Lote 001 de la zona de crecimiento de la ciudad de Playa del Carmen, municipio de Solidaridad, estado de Quintana Roo (figura 6).

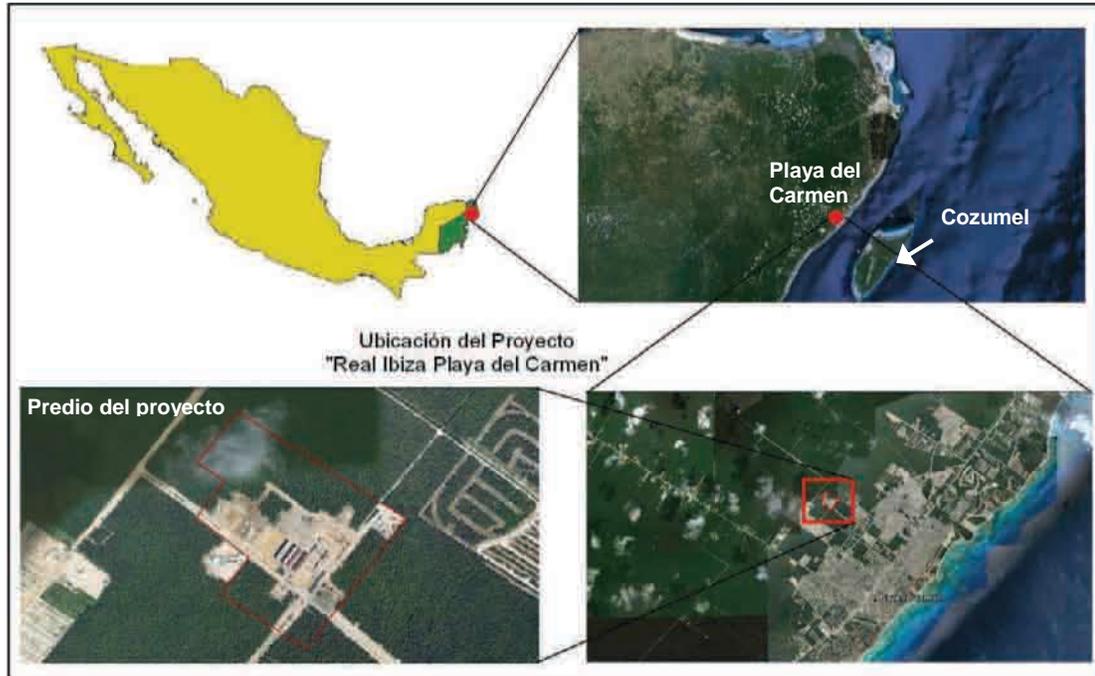


Figura 6. Ubicación regional y local del predio

### 1.1.4 Inversión requerida

Para la construcción de este proyecto se requiere de las inversiones siguientes:

CUADRO 10. MONTOS DE INVERSIÓN DEL PROYECTO.			
	Ejecutado	Por ejecutar	Total
Maquinaria y equipo	\$ 10,550,772.38	\$ 18,785,521.56	\$ 29,336,293.94
Mano de obra	\$ 60,598,759.64	\$ 107,895,352.54	\$ 168,494,112.18
Materiales	\$ 138,217,749.26	\$ 246,095,016.98	\$ 384,312,766.24
Servicios generales	\$ 75,642,595.08	\$ 134,680,718.06	\$ 210,323,313.14
Medidas de mitigación	\$ 4,754,798.91	\$ 3,169,865.94	\$ 7,924,664.86
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 800,391,150.36</b>

## 2. DIMENSIONES DEL PROYECTO

A continuación se especifica la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

### 2.1. Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>).

Como se ha mencionado anteriormente, el predio cuenta con una superficie total de 243,352.97 m<sup>2</sup> (24.335 ha), tal y como consta en el contrato de compraventa (Escritura Pública Núm. 1,432), así como en la Cancelación de Reserva de Dominio (Escritura Pública Núm. 1,952), (**Anexos 3 y 3a**) figura 7. Sin embargo, 164,748.67 m<sup>2</sup> (16.475 ha) del predio ya se encuentra desmontadas y han sido sancionadas por la PROFEPA. Por ello, únicamente se somete a evaluación la superficie que aun no ha sido desmontada, misma que corresponde a 78,604.30 m<sup>2</sup> (7.860 ha), (figura 8), en las cuales se pretende construir las obras faltantes del Fraccionamiento Urbano "Real Ibiza" Playa del Carmen mismas que ya han sido descritas, en una superficie de 63,827.27 m<sup>2</sup>, ya que las superficie restante se divide entre las área verdes modificadas (2,025.11 m<sup>2</sup>) y en estado natural (12,750.00 m<sup>2</sup>).

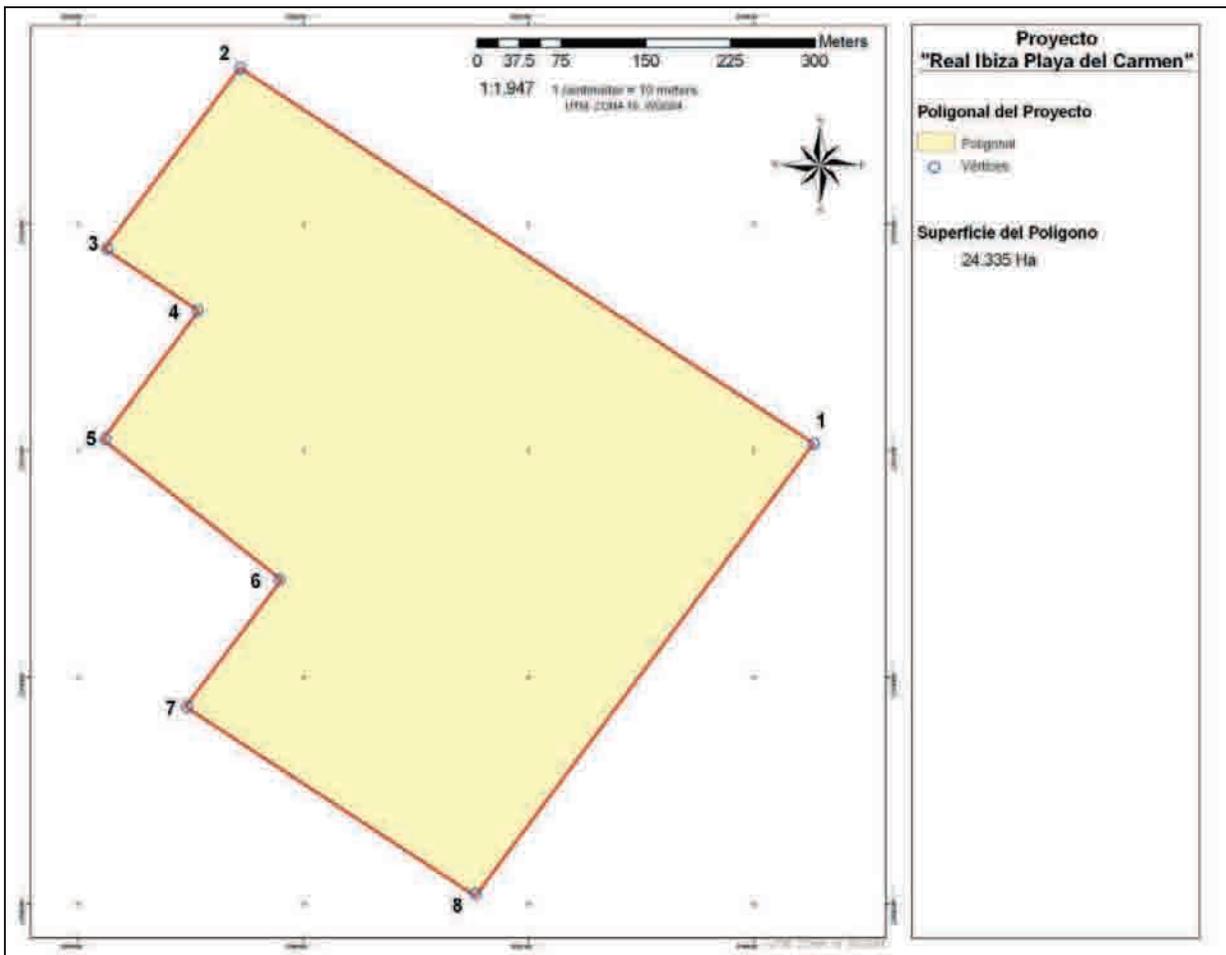
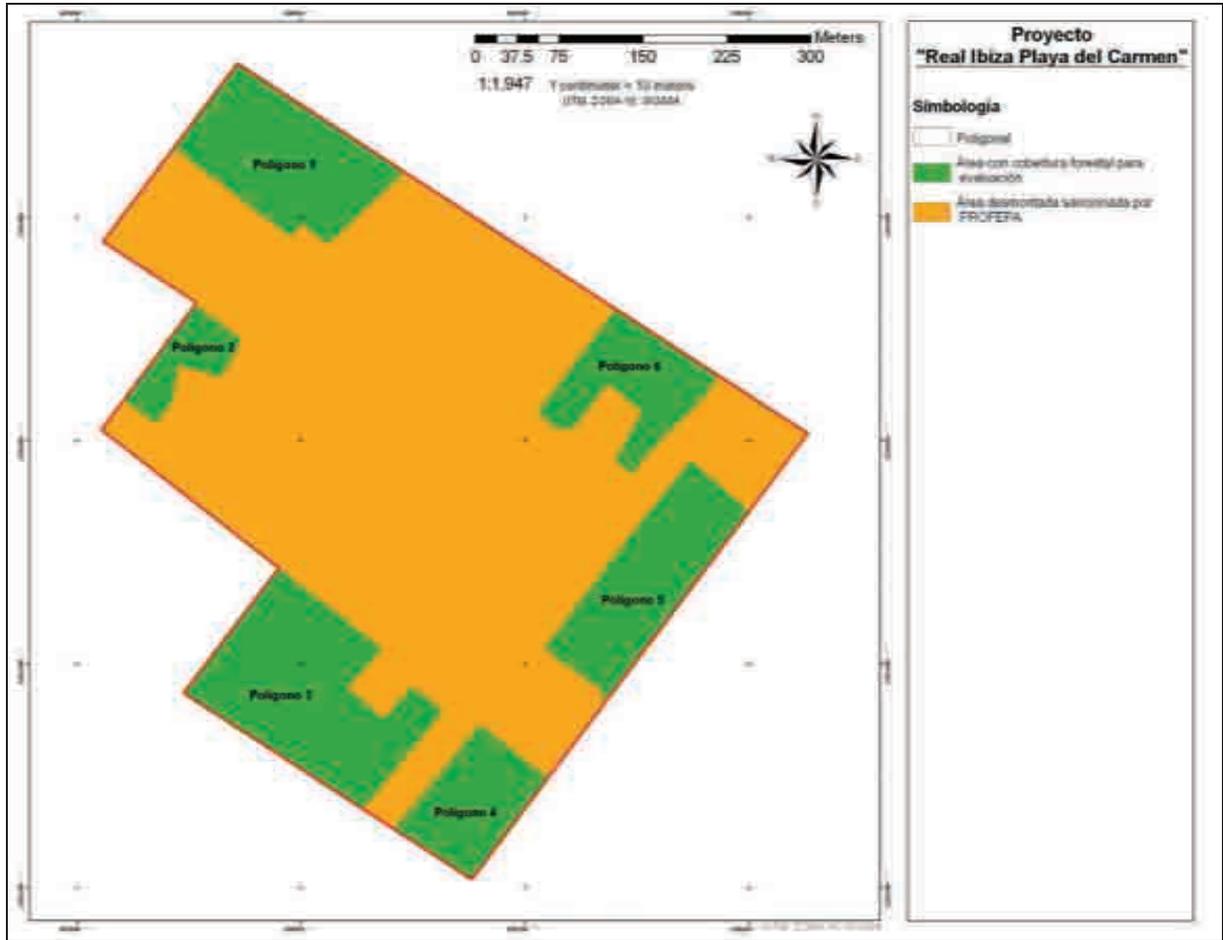


Figura 7. Predio del proyecto.

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.



**Figura 8. Polígonos del predio que se someten a evaluación.**

**2.2. Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.**

La superficie que se somete a evaluación en su totalidad presenta vegetación secundaria proveniente de la selva mediana subperennifolia, a continuación se presentan las superficies que serán afectadas total y parcialmente, así como la que se mantendrá en estado natural.

<b>CUADRO 11. SUPERFICIES DE AFECTACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL ÁREA QUE SE SOMETE A EVALUACIÓN POR TIPO DE VEGETACIÓN</b>							
Tipo de vegetación	Tipo de afectación que se realizará				Áreas que se mantendrá en estado natural		Total en m <sup>2</sup>
	Desmonte total		Desmonte parcial (socoleo).		m <sup>2</sup>	%*	
Selva mediana subperennifolia	m <sup>2</sup>	% *	m <sup>2</sup>	%*	m <sup>2</sup>	%*	
	63,827.27	81.20	2,025.11	2.58	12,750.00	16.22	78,602.30

**\*El porcentaje que se presenta es respecto a la superficie que se somete a evaluación ya que es la que cuenta con vegetación actualmente.**

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

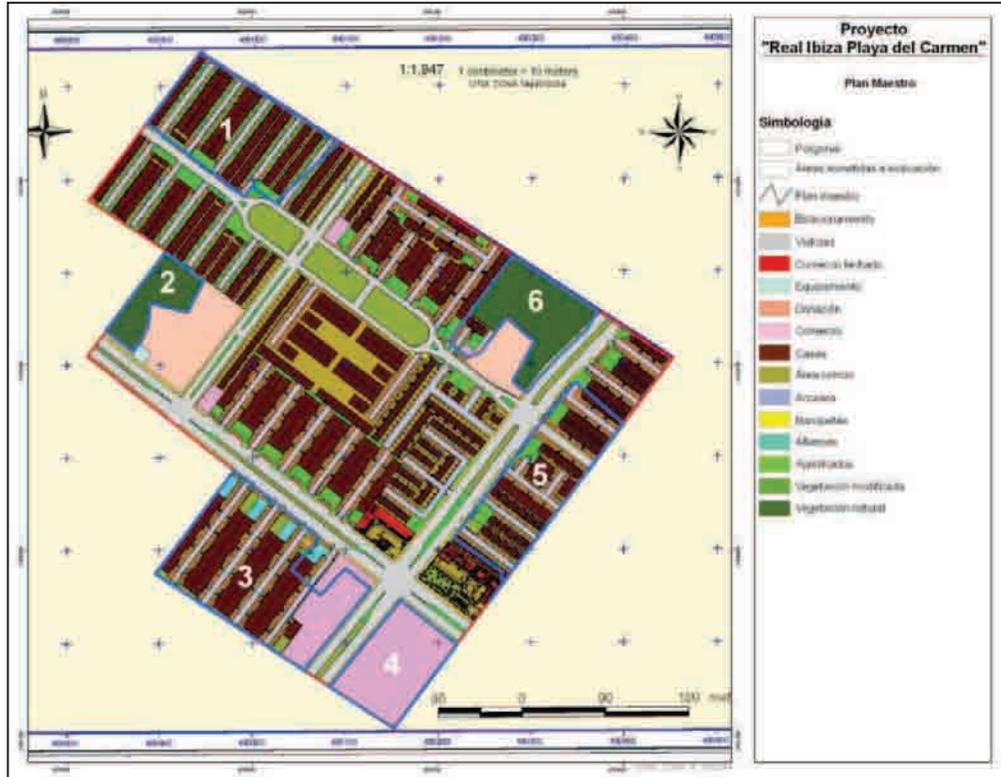
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

### 2.3. *Desglose de las superficies (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes, así como para áreas verdes ajardinadas, vegetación modificada (con socoleo) y en estado natural.*

En el siguiente cuadro se presentan tanto las obras de las zona que ya fue desmontada y sancionada por PROFEPA, así como las obras que se pretenden realizar en los polígonos que se someten a evaluación.

<b>CUADRO 12. DESGLOSE DE SUPERFICIES DE LAS DIFERENTES OBRA DEL PROYECTO INCLUYENDO ÁREAS DE CONSERVACIÓN (CON VEGETACIÓN NATURAL Y CON VEGETACIÓN MODIFICADA).</b>						
Usos del suelo	En área desmontada sancionada por PROFEPA	% respecto a la superficie total del predio	En área no desmontada que se somete a evaluación	% respecto a la superficie total del predio	Total en m <sup>2</sup>	Total en has.
Estacionamiento	18,561.62	7.63	12,018.38	4.94	30,580.00	3.058
Vialidad	33,304.80	13.69	649.2	0.27	33,954.00	3.395
Comercio techado	2,400.00	0.99	0	0.00	2,400.00	0.240
Equipamiento	225.00	0.09	0	0.00	225.00	0.023
Donación	10,631.44	4.37	183.67	0.08	10,815.11	1.082
Comercio	1,998.62	0.82	7,795.38	3.20	9,794.00	0.979
Casas	38,423.87	15.79	20,586.13	8.46	59,010.00	5.901
Área común (jardines)	13,466.06	5.53	6,875.94	2.83	20,342.00	2.034
Accesos	14,323.12	5.89	7,876.88	3.24	22,200.00	2.220
Banquetas	10,373.93	4.26	2,576.93	1.06	12,950.86	1.295
Albercas	268.77	0.11	851.23	0.35	1,120.00	0.112
Áreas verdes ajardinadas	11,106.55	4.56	4,415.45	1.81	15,522.00	1.552
<b>Subtotal (Coeficiente de modificación del suelo)</b>	<b>155,083.78</b>	<b>63.73</b>	<b>63,829.19</b>	<b>26.23</b>	<b>218,912.97</b>	<b>21.89</b>
Vegetación modificada (con socoleo)	9,664.89	3.97	2,025.11	0.83	11,690.00	1.169
Vegetación natural (conservación)	0.00	0.00	12,750.00	5.24	12,750.00	1.275
<b>Subtotal 2 (superficie de conservación)</b>	<b>9,664.89</b>	<b>3.97</b>	<b>14,775.11</b>	<b>6.07</b>	<b>24,440.00</b>	<b>2.44</b>
<b>Total en m<sup>2</sup></b>	<b>164,748.67</b>	<b>67.70</b>	<b>78,604.30</b>	<b>32.30</b>	<b>243,352.97</b>	<b>24.335</b>
<b>Total en has.</b>	<b>16.475</b>		<b>7.860</b>		<b>24.335</b>	<b>24.335</b>

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.



**Figura 9. Plano de conjunto del proyecto.**

**2.4. Coeficiente de modificación de suelo.**

El PDU de Playa del Carmen en su glosario define a dicho coeficiente de la siguiente forma:

**“Coeficiente de Modificación de suelo (CMS):** El coeficiente de modificación del suelo (CMS) corresponderá al total del predio. En esta área modificada se incluyen:

- El desplante de las edificaciones
- Obras exteriores
- Vialidades y circulaciones
- Áreas verdes y
- Cualquier obra o servicio relativo al uso permitido

La superficie restante no modificada, se mantendrá en un 50 % como área verde en estado natural y 50 % como área verde modificada respetando el estado arbóreo de más de 10 cm de diámetro”.

Con base en lo anterior es que el proyecto cuenta con un Coeficiente de modificación de suelo de 89.96%, lo que corresponde a 218,912.97 m<sup>2</sup> (sumando el área de desplante de lo que ya fue sancionado y lo que se somete a evaluación), por lo cual se encuentra dentro del porcentaje máximo permitido del 90% por el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 20 de diciembre del 2010. El 10.04 % restante de la superficie se encuentra dividido entre las áreas de vegetación modificada, que suman en total 11,690 m<sup>2</sup> equivalentes al 4.80% y las áreas con vegetación en estado natural que suman en total 12,750 m<sup>2</sup>, equivalente al 5.24%.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

Si consideramos únicamente la superficie de los polígonos que se someten a evaluación (78,604.30 m<sup>2</sup>) tendríamos un coeficiente de modificación de suelo del 81.20% mismo que corresponde a los 63,829.19 m<sup>2</sup>, que serán desmontados completamente, el 18.80% restante se divide entre las áreas en estado natural (12,750. m<sup>2</sup>) y las áreas con vegetación modificada (2,025.11 m<sup>2</sup>).

Considerando lo anterior, el proyecto cumple con lo estipulado en dicho documento normativo, en lo correspondiente al Coeficiente de modificación de suelo.

### 2.5. Las superficies que ocupan cada uno de los usos del PDU-Solidaridad, H4-U: Uso habitacional; MB: Mixto Barrial y MC: Mixto Comercial.

En el cuadro 13 se establecen las superficies que ocupan los usos del suelo en todo el predio.

CUADRO 13. SUPERFICIES OCUPADAS POR UNIDAD DE USO DEL SUELO DEL PDU DE PLAYA DEL CARMEN. DE TODO EL PREDIO.				
SUPERFICIES (Ha)				
H4	MB	MC	VIALIDADES MUNICIPALES	AREA TOTAL
11.61	7.12	2.50	3.09	24.33

De acuerdo a lo anterior, la distribución de la superficie se puede apreciar en la figura 10 en la cual se pueden observar las distintas áreas de uso de suelo dentro del predio del proyecto.

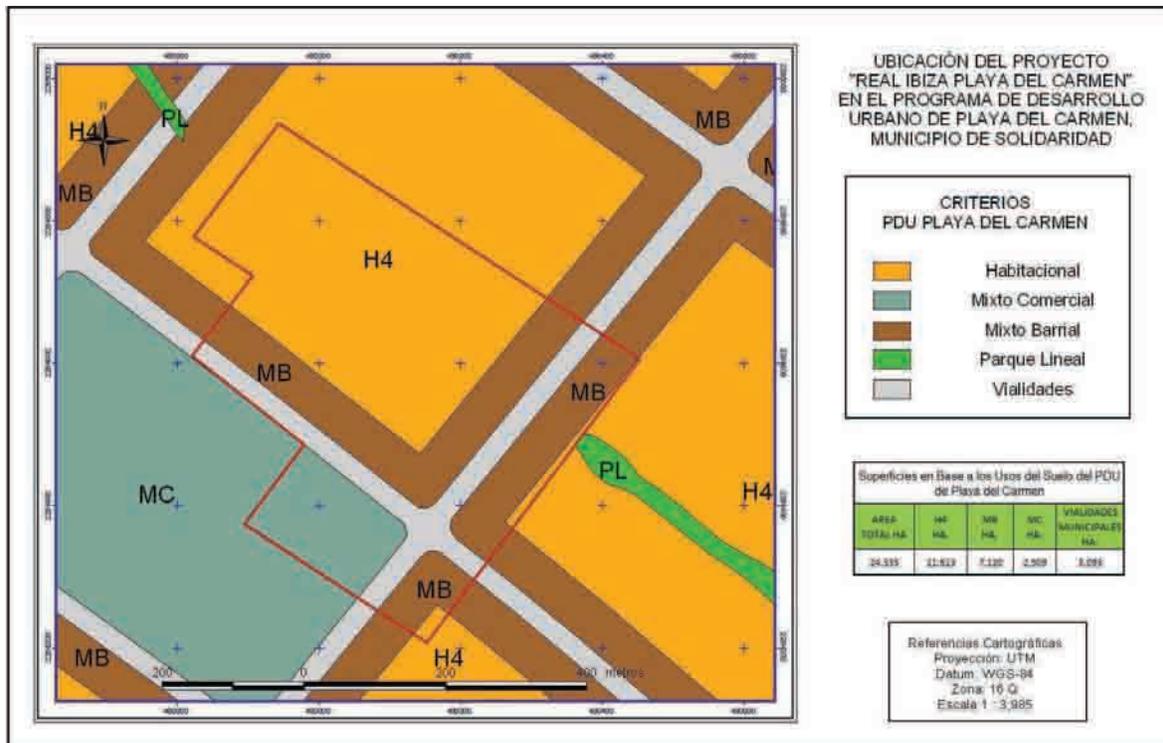


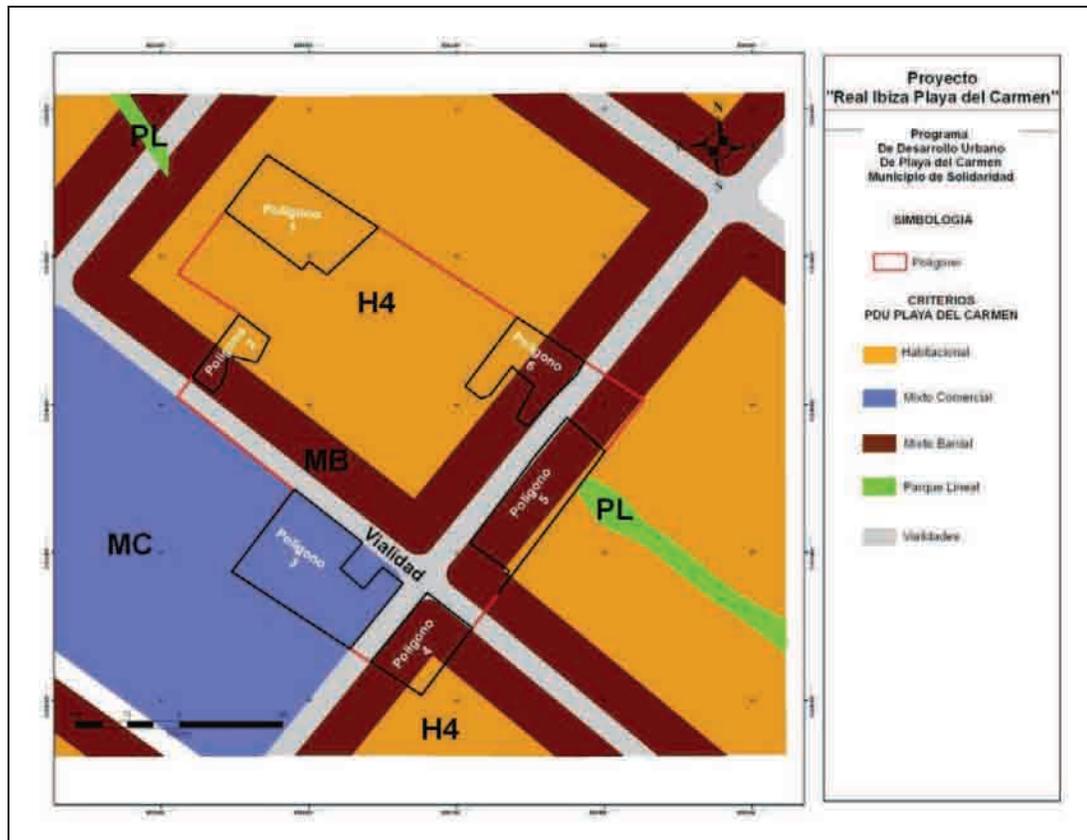
Figura 10. Mapa de los usos del suelo dentro del predio de acuerdo al PDU de Playa del Carmen.

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

Los polígonos que se someten a evaluación presentan las siguientes superficies por uso de suelo.

<b>CUADRO 14. SUPERFICIES POR UNIDAD DE USO DEL SUELO DEL PDU DE PLAYA DEL CARMEN PARA LOS POLÍGONOS QUE SE SOMETEN A EVALUACIÓN.</b>					
Polígono	Superficies por uso de suelo (m <sup>2</sup> )				
	H4	MB	MC	Vialidad municipal	Superficie total
1	16,673.97				<b>16,673.97</b>
2	2,634.91	1,726.28			<b>4,361.19</b>
3			22906.75	153.32	<b>23,060.07</b>
4	1,111.45	8,015.91		255.66	<b>9,383.02</b>
5	2,062.03	12,618.56		446.25	<b>15,126.84</b>
6	4,845.48	5,084.52		69.21	<b>9,999.21</b>
<b>Total</b>	<b>27,327.84</b>	<b>27,445.27</b>	<b>22,906.75</b>	<b>924.44</b>	<b>78,604.30</b>

De acuerdo a lo anterior, la distribución de la superficie se puede apreciar en la figura 11, en la que se pueden observar las distintas áreas de uso de suelo dentro los polígonos que se someten a evaluación.



**Figura 11. Mapa de los usos del suelo dentro de los polígonos que se someten a evaluación de acuerdo al PDU de Playa del Carmen.**

## Fraccionamiento Urbano “REAL IBIZA” Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

### 2.6. Cálculo de Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS).

En base al Programa de Desarrollo Urbano Playa del Carmen, Quintana Roo, publicado en el DO del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 20 de diciembre del 2010, se presenta lo siguiente:

De acuerdo al POEL Solidaridad el COS se define como:

**“Coeficiente de Ocupación del Suelo:** Relación aritmética existente entre la superficie de la planta baja y la superficie total del terreno. Porcentaje del área total del lote sobre el cual se pueden desplantar las construcciones”.

De acuerdo al PDU-Playa del Carmen, COS se define como:

**“Coeficiente de Ocupación del suelo (COS):** Indica el porcentaje máximo de la superficie neta del lote que puede ser ocupada por construcciones techadas”.

**“Superficie neta:** Es la superficie de terreno resultante después de restar a la superficie total del predio el porcentaje de área verde en estado natural, el porcentaje de área verde modificada, el área destinada a vialidades y el área destinada a donación”.

Así, la superficie neta para cada uno de los usos de suelo de todo el proyecto son los que se presentan en el siguiente cuadro:

CUADRO 15. CÁLCULO DE LA SUPERFICIE NETA DE TODO EL PROYECTO.					
	Superficies por uso de suelo (Ha)				Total
	H4-C	MC	MB	VIALIDAD	
Superficie total del lote por uso de suelo	11.61	2.50	7.12	3.09	<b>24.33</b>
Área de vialidades publicas:	1.48	0.09	0.57	2.55	<b>4.69</b>
Área de donación:	0.41	0	0.67		<b>1.08</b>
Área verde natural	0.62	0	0.65		<b>1.27</b>
Área verde modificada	0.66	0.13	0.08	0.28	<b>1.16</b>
<b>Superficie neta del predio para cada uso:</b>	<b>8.43</b>	<b>2.29</b>	<b>5.14</b>		<b>15.86</b>

Por lo anterior y considerando que la superficie del predio se encuentra dividido en tres tipos de zonas, Habitacional densidad alta (H4), Mixto Barrial (MB) y Mixto Comercial (MC); se calculó que el COS es de 0.45 para los dos primeros usos y de 0.50 en el tercero. En el cuadro 16 se indican las superficies con aplicación del COS.

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

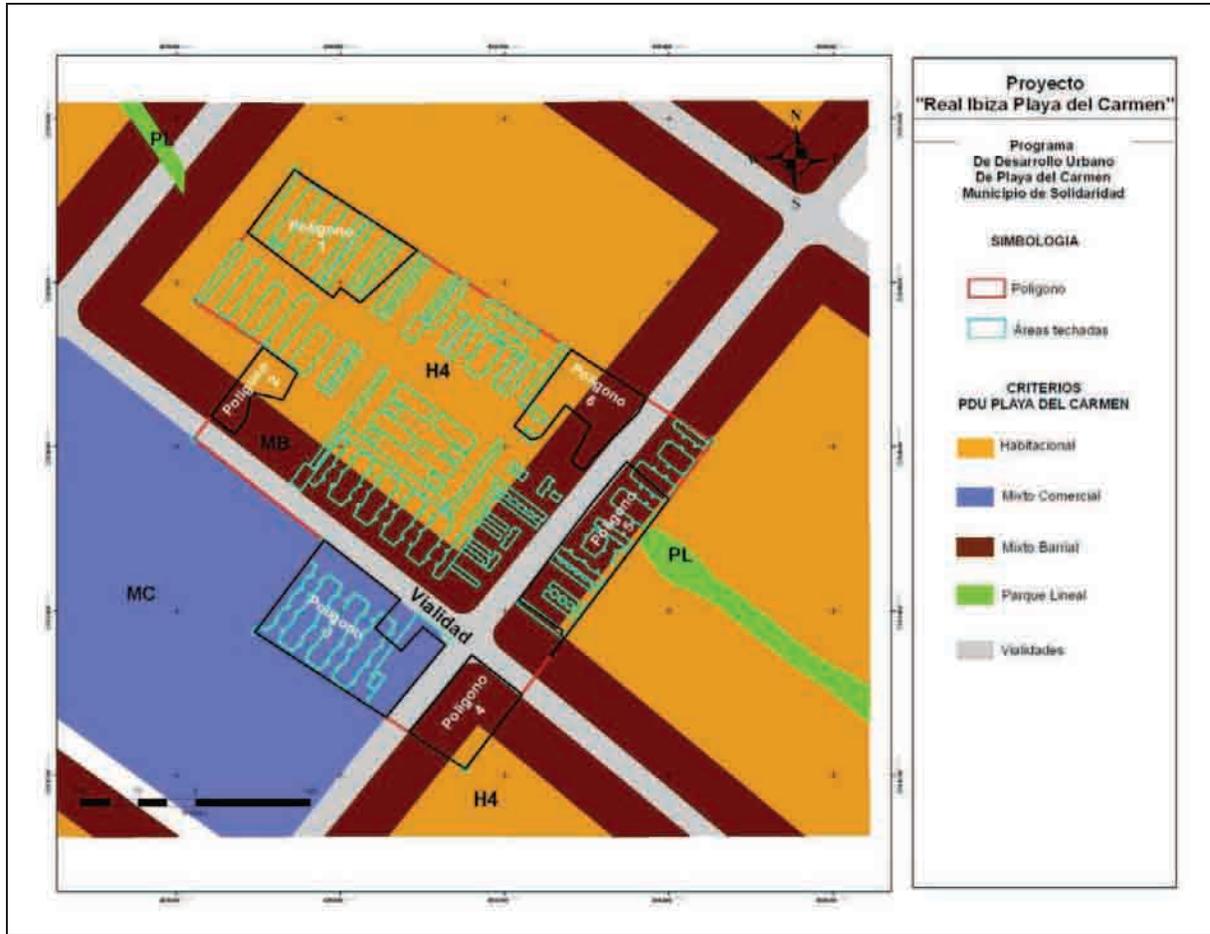
<b>CUADRO 16. CÁLCULO DEL COS EN BASE AL PDU-PLAYA DEL CARMEN PARA TODO EL PROYECTO POR CADA USO DE SUELO.</b>				
	<b>Superficie (Ha)</b>			
	<b>H4</b>	<b>MC</b>	<b>MB</b>	<b>TOTAL</b>
Porcentajes de COS en base al PDU %	0.45	0.5	0.45	
<b>Superficie neta</b>	<b>8.43</b>	<b>2.29</b>	<b>5.14</b>	<b>16.12</b>
Superficie techada (COS) permitida en base al PDU	3.79	1.15	2.31	7.14

De esta manera y considerando las superficies a ocupar por los diferentes elementos del plan maestro del proyecto, en el cuadro 17 se observan las superficies techadas de todo el proyecto delimitando los polígonos que se someten a evaluación, dichas superficies se encuentran dentro de lo permitido en el PDU. En la figura 12 se observan las áreas techadas sobre los usos de suelo previstos por el PDU de Playa del Carmen.

<b>CUADRO 17. CÁLCULO DEL COS EN BASE AL PDU-PLAYA DEL CARMEN EN BASE A LOS USOS DEL PROYECTO</b>				
<b>Obras techadas</b>	<b>SUPERFICIE</b>			
	<b>H4</b>	<b>MC</b>	<b>MB</b>	<b>Total</b>
Comercio actualmente construido			0.24	0.24
Comercio	0.22	0.19	0.55	0.97
Viviendas	3.53	0.84	1.5	5.90
<b>TOTAL</b>	<b>3.76</b>	<b>1.03</b>	<b>2.31</b>	<b>7.12</b>
<b>PORCENTAJE</b>	<b>44.6%</b>	<b>45 %</b>	<b>45 %</b>	

<b>CUADRO 18. SUPERFICIE DEL COS POR USO DE SUELO DEL ÁREA QUE SE SOMETE A EVALUACIÓN Y SU PORCENTAJE RESPECTO A LA SUPERFICIE TOTAL (CUADRO 17).</b>				
<b>Obras techadas</b>	<b>Superficie (Ha)</b>			
	<b>H4</b>	<b>MC</b>	<b>MB</b>	<b>Total</b>
Comercio	0.12	0.19	0.47	0.78
Viviendas	0.75	0.84	0.43	2.02
<b>Total</b>	<b>0.85</b>	<b>1.03</b>	<b>0.95</b>	<b>2.84</b>
<b>Porcentaje respecto a la superficie total de todo el proyecto (7.12 has)</b>	<b>11.94</b>	<b>14.47</b>	<b>13.34</b>	<b>39.75</b>

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.



**Figura 12. Superficies techadas del proyecto y usos del suelo de acuerdo al PDU de Playa del Carmen.**

**2.7. Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:**

CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES PARA PROYECTOS QUE REQUIERAN EL CAMBIO DE USO DE SUELO			
		Superficie en has	%
Zonas de conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas	0	0
	superficie arriba de los 3,000 MSNM	0	0
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45 °	0	0
	Superficie con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña	0	0
	Superficie con vegetación de galería	0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta	0	0
	Terrenos forestales o de aptitud	24.33	100

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES PARA PROYECTOS QUE REQUIERAN EL CAMBIO DE USO DE SUELO			
		Superficie en has	%
	preferentemente forestal de productividad maderable Media		
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal do productividad maderable Baja	0	0
Zonas de restauración	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas	0	0
	Terrenos con degradación alta	0	0
	Terreno con degradación Media	0	0
	Terrenos con degradación Baja	0	0
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración	0	0

**NOTA: LA TABLA ANTERIOR CORRESPONDE A LA ZONIFICACIÓN DE LOS TERRENOS FORESTALES DE APTITUD PREFERENTEMENTE FORESTAL CON BASE EN EL INVENTAIO FOERESTAL NACIONAL Y EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO NACIONAL.**

### 3. USO ACTUAL DE SUELO

**El uso común o regular de suelo. Describir los usos actuales de suelo en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, área natural protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.**

El área del proyecto corresponde a una zona de selva mediana subperennifolia que ha sido sometida en los últimos años a fuertes presiones de carácter urbano, de tal manera que actualmente el predio está insertado en la zona considerada para el área urbana de Playa del Carmen, Quintana Roo.

De esta manera, lo que se puede observar en las áreas contiguas al predio es precisamente vialidades y áreas fraccionadas para la construcción de desarrollos inmobiliarios, comerciales o ya con infraestructura, de esta naturaleza debidamente equipados y habitados. En la figura 11 es posible observar la ubicación del predio con respecto a la mancha urbana de la ciudad de Playa del Carmen.

En general la tendencia, tal y como está previsto, es que la zona donde se ubica el proyecto, sea destinada para la construcción de zonas habitacionales e infraestructura urbana. El PDU y el POEL aplicables en la zona ya la han destinado para el uso netamente urbanístico. De ahí que actualmente el paisaje observado corresponde a desarrollos habitacionales en proceso de construcción o bien a áreas de selva fragmentadas por vialidades de carácter principal o secundario, mismas que identifican el nivel de "supermanzanas".

**Fraccionamiento Urbano “REAL IBIZA” Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.



**Figura 13. Identificación del desarrollo urbano en la zona del proyecto y la ciudad de Playa del Carmen, Q. Roo.**

- **El uso potencial considerando la cartografía existente y los criterios técnicos que sustentan el o los posibles usos que pudiera dársele al terreno.**

El área donde se localiza el predio del Proyecto “Real IBIZA” está ubicada en la Cd. de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, por lo que le aplican los siguientes instrumentos reguladores en materia ambiental y urbana.

<b>Cuadro19. USOS DE SUELO DEL P REDIO DE ACUERDO A REGULACIÓN ECOLOGÍA Y URBANA.</b>			
<b>Instrumento regulador</b>	<b>Decreto y/o publicación</b>	<b>Fecha de Publicación</b>	<b>Usos de suelo que asigna</b>
<b>Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.</b>	Periódico Oficial del Gobierno del Estado	25 de Mayo de 2009	Aprovechamiento urbano
<b>Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Playa del Carmen, Quintana Roo.</b>	Periódico Oficial del Gobierno del Estado	20 de Diciembre de 2010	Mixto barrial Mixto comercial Habitacional de alta densidad

- **Indicar en caso de que el proyecto se localice en alguna condición especial como son las zonas de atención prioritaria:**

El predio del proyecto no se encuentra dentro de alguna zona de atención prioritaria.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

- **Las zonas de anidación, refugio, reproducción, conservación de especies en alguna categoría de protección (de acuerdo con la normatividad vigente), o bien las áreas de distribución de especies frágiles y/o vulnerables de vida silvestre y de restauración del hábitat.**

El proyecto no se encuentra dentro de alguna zona señalada como exclusiva de anidación refugio, reproducción, conservación de especies de fauna silvestre en alguna categoría de protección con base a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, si se reporta la presencia del Ave *Aratinga nana* mencionada bajo protección especial, sin embargo no se han localizado nidos de esta especie.

En lo que a vegetación se refiere, en este sitio se ha señalado la presencia de especies de palmas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como es *Coccothrinax readii* y *Thrinax radiata*, aunque esta no es una zona de distribución exclusiva, cabe destacar que la empresa cuenta con un programa de rescate de especies nativas mismo que se anexa al presente estudio, las especies rescatadas en su mayoría son transplantadas dentro del proyecto y un porcentaje es donado al municipio.

- **Las zonas de aprovechamiento restringido o de veda forestal y de fauna o ecosistemas frágiles.**

El proyecto no se encuentra dentro de zonas de aprovechamiento restringido o de veda forestal y de fauna o en algún ecosistema frágil.

- **Describir la disponibilidad de servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc) y de servicios de apoyo (plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas, etc).**

El proyecto se encuentra conectado a la red de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Playa del Carmen. También cuenta con el suministro de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad. Como un servicio extra que reproporciona la empresa promovente se cuenta con Internet en todo el fraccionamiento, servicio que es prestado por una empresa contratada por la promovente.

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

**4. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO**

**4.1. Programa general de trabajo.**

No.	CONCEPTO	2011		2012								2013					
		2011	2011	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2013	2013	2013	2013
<b>1</b>	<b>INFRAESTRUCTURA</b>																
	Vialidades																
	Redes																
	Infraestructura Eléctrica																
<b>2</b>	<b>URBANIZACION</b>																
	Terrecerías																
	Redes																
	Diseño de privadas																
<b>3</b>	<b>EDIFICACION</b>																
	Edificación de viviendas																
<b>4</b>	<b>OBRAS ESPECIALES</b>																
	Parques																

#### **4.2. Estudios de campo y gabinete.**

Previo al diseño del proyecto, se realizaron diversos estudios de campo y gabinete, con el fin de obtener como resultante un proyecto planeado y de bajo impacto al medio ambiente.

Destacan entre dichos estudios los siguientes:

- Levantamiento topográfico.
- Caracterización ambiental de predio.
- Plan maestro conceptual, acorde a la capacidad de soporte del sitio y de la legislación vigente en materia de desarrollo urbano.
- Manifestación Particular de Impacto Ambiental que se pone a consideración de la autoridad competente.
- Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en trámite.
- Programa de rescate flora nativa (Anexo 11).
- Programa de protección de fauna nativa (Anexo 12).
- Programa de reforestación y ajardinado (Anexo 13).
- Programa de conservación de suelos (Anexo 14).
- Plan de manejo de residuos (Anexo 15).

#### **4.3. Preparación del sitio**

Para el caso particular en la preparación del terreno se habrán de tener en cuenta las siguientes acciones particulares:

**Identificación de sitios de conservación:** Se delimitará con malla u otro tipo de material, los sitios que se mantendrán con vegetación parcialmente modificada y en estado natural, antes de iniciar actividades para que la maquinaria no remueva la vegetación de estas zonas.



**Figura 14. Proceso de marcado de delimitación de áreas de conservación.**

**Identificación de individuos protegidos o valiosos:** se identificarán con marcas, los individuos arbóreos que se dejarán en pie en las áreas verdes modificadas, así como aquellos ejemplares arbóreos que pueden quedar de pie por no interferir con el diseño del proyecto.



**Figura 15. Proceso de marcado de los elementos que no interfieren con el desplante para su conservación.**

**Rescate de individuos:** La plantas que se proponen en el programa de rescate, serán rescatadas y se mantendrán en el vivero que ya se encuentra funcionando dentro del proyecto, y posteriormente serán utilizadas para ajardinar las áreas verdes del proyecto. Así como para las áreas con vegetación parcialmente modificada, y en caso de que la autoridad así lo requiera será donado un porcentaje. (**Anexo 11. Programa de rescate de flora nativa**).



**Figura 16. Plantas rescatadas ingresando al vivero de Real Ibiza.**

En lo que respecta a la fauna, la empresa realiza el acciones de monitoreo y protección a la fauna que consiste en el monitoreo de su presencia en función de la presencia humana y las acciones de conservación de los ejemplares que se mantengan presentes. Esto se iniciara con los recorridos para localizar especies de lento desplazamiento, así como de posibles madrigueras o nidos con individuos, dentro de las áreas que serán desmontadas, mismos que pudieran ser reubicados a las zonas de conservación. Sin embargo, cabe destacar que

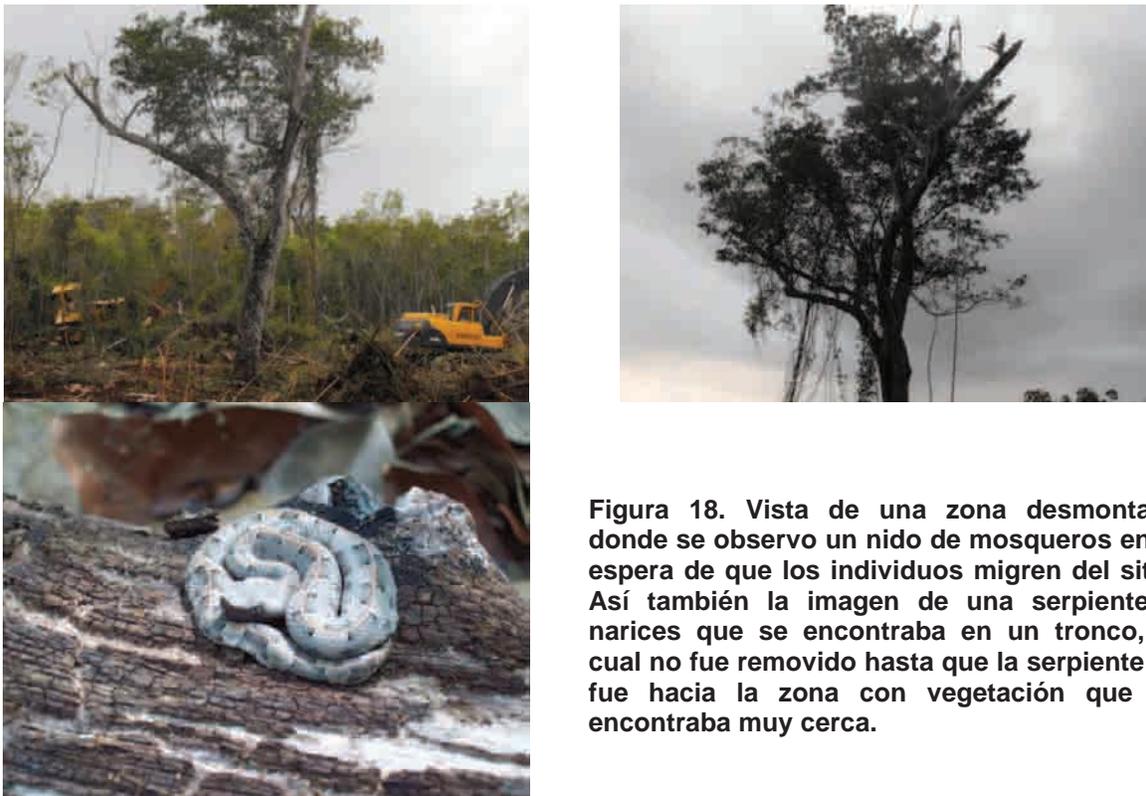
**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

la mayor parte de la fauna que se a presentado en le predio corresponde a aves, mismas que son ahuyentadas con el ruido de las maquinas y el inicio de las trabajos de desmonte. Cuando en las zonas para desmonte es observado algún elemento arbóreo muy alto con nido o presencia de crías, esté es conservado y monitoreado hasta que es desocupado por las crías. Se anexa al presente estudio el programa de protección de fauna nativa (**Anexo 12**).



**Figura 17. Árboles dejados en pie por presencia de nidos.**



**Figura 18. Vista de una zona desmontada donde se observo un nido de mosqueros en la espera de que los individuos migren del sitio. Así también la imagen de una serpiente 4 narices que se encontraba en un tronco, el cual no fue removido hasta que la serpiente se fue hacia la zona con vegetación que se encontraba muy cerca.**

Cabe destacar que la empresa promovente ha llevado a cabo la instalación de nidos artificiales. Esto con el fin de promover la anidación de aves dentro de las áreas verdes de las zonas que ya se encuentran construidas. En estos sitios se realiza el monitoreo de los

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

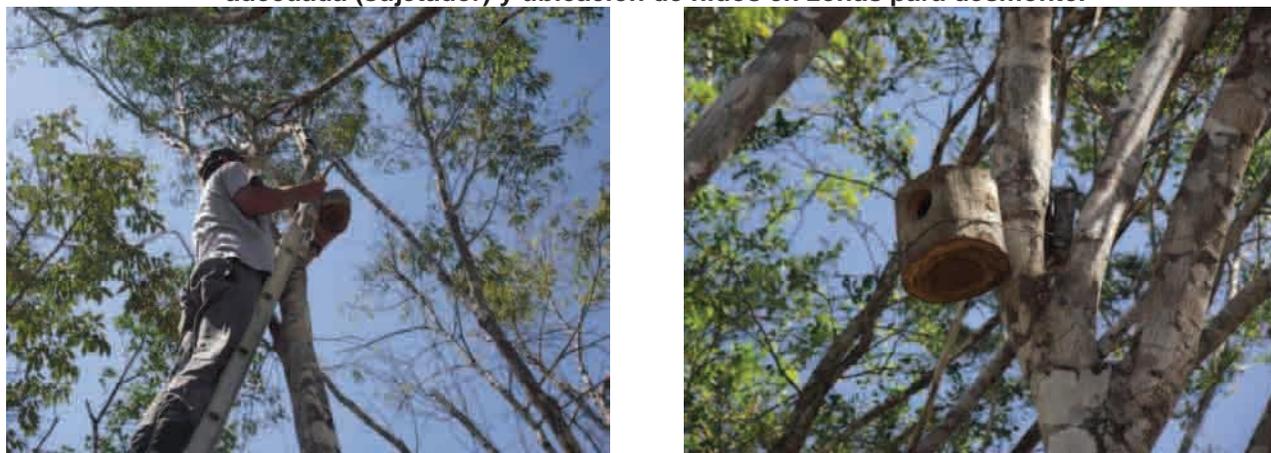
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

mismos, para detectar si estos están siendo usados y porque especies. Hasta el momento, no se ha registrado la ocupación de los nidos por aves, pero si por ardillas. Sin embargo, se espera que una vez terminadas las obras de construcción, se registre la mayor ocupación de los mismos.



**Figura 19. Proceso de remoción y búsqueda de especies de lento desplazamiento con la herramienta adecuada (sujetador) y ubicación de nidos en zonas para desmonte.**



**Figura 20. Proceso de colocación de nidos artificiales para aves.**

Posteriormente a estas acciones se realizarán las siguientes actividades:

- **Desmonte y despalme.-** Se realizará la remoción de la cubierta vegetal y la cubierta edáfica formando camellones para la posterior utilización de los materiales aprovechables en la construcción del proyecto (suelo vegetal y madera). El desmonte se realizará con tractor de oruga y el material producto del desmonte se apilará para su extracción posterior, se rescatará la madera que pueda ser aprovechada para instalaciones temporales en la etapa de construcción y diversas estructuras de ornato e instalaciones del fraccionamiento.



**Figura 21. Obras de desmonte y despilme dentro del predio en las zonas que ya fueron desmontadas.**

- Trazo y nivelación del terreno: Se realiza la nivelación del terreno, estableciendo ejes y referencias, para ello es necesario contar con brigadas de topografía equipados con estación total.
- Rellenos compactados.- se realizarán con material de bancos autorizados por SEDUMA y se formaran terraplenes compactados para las vialidades y plataformas niveladas y compactadas para las viviendas, la compactación de proyecto será de 95% y 100 % de la prueba Proctor.



**Figura 22. Labores de nivelación y compactación del terreno.**

- Excavación de zanjas.- se realizarán con excavadora o con zanjadora tendrán el ancho y profundidad que indiquen los proyectos de agua potable y alcantarillado.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

- Plantillas compactadas.- Se realizarán con material de banco y con material producto de excavación cuando sea posible, se compactarán al 95% proctor con compactador manual.

### Desarrollo de la Infraestructura Primaria

**Red principal de agua potable.-** Se realizará la excavación de zanjas, plantillas compactadas, instalación de tuberías del PVC en red principal, colocación de válvulas, rellenos compactados y cajas de válvulas.

**Red Principal de drenaje sanitario.-** Se realizarán las zanjas necesarias con excavadora o zanjadora, se colocarán las plantillas compactadas para la posterior colocación de las tuberías de PVC sanitaria, se rellenan las zanjas con material de banco y con producto de la excavación y se construirán los pozos de visita.

**Drenaje pluvial.-** El drenaje pluvial será superficial por las vialidades y con descarga a pozos de absorción con capacidad de 50 lts de acuerdo con las recomendación de la CNA, considerando la superficie a drenar, será necesario contar como mínimo con tres pozos de 40 metros de profundidad y diámetro de perforación de 14 pulgadas, con ademe de 30 metros con tubería de 10 pulgadas de diámetro, cada pozo deberá contar con un desarenador y con trampa de grasas, el diseño deberá estar autorizado por Comisión Nacional del Agua.

**Vialidades y acceso.-** Las vialidades serán con terraplenes nivelados y compactados al 95 % de la prueba Proctor y con base hidráulica compactada al 100% de la prueba Proctor sobre la cual se colocara una carpeta asfáltica de 5 cm de espesor compactad con rodillo liso.

#### 4.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

La infraestructura necesaria para el proceso de preparación del predio y construcción requerirá de las siguientes infraestructuras logísticas de apoyo:

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	INFORMACIÓN ESPECÍFICA
Almacenes y/o bodegas	Para la edificación del fraccionamiento se requirió de la construcción de área de almacenamiento y bodega para almacenar herramientas de la construcción y materiales diversos. Este espacio ya se encuentra habilitado en la zona noreste del predio y fue construido de block y lamina para que pueda ser removido fácilmente una vez que la obra concluya.
Instalaciones sanitarias	El proyecto ya cuenta con baños portátiles ubicados de manera aleadaña a la bodega y en sitios estratégicos de acuerdo a los frentes de la obra. Se instalan 1 baño portátil tipo Sanirent por cada 10 trabajadores de obra, por lo que se tiene una variación en el número de baños de acuerdo al personal que se tiene en obra.  También se cuenta con baños fijos dentro de las oficinas para el personal administrativo.
Sitios para la disposición de residuos sólidos.	Los residuos sólidos generados por la obra son dispuestos de manera temporal en tambores metálicos de 200 litros con tapa en

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	INFORMACIÓN ESPECÍFICA
	los alrededores de la construcción. Cada bote es recolectado en bolsa de polietileno de 0.5 m <sup>3</sup> de capacidad que permita su fácil desalojo. Por otra parte, de manera regular toda la basura generada es enviada directamente al basurero de la ciudad de Playa del Carmen o donde lo determine la autoridad competente.
Vivero temporal	Se estableció ya un vivero de carácter temporal que apoya las actividades de rescate de flora. Es de aproximadamente 625 m <sup>2</sup> . 

### 4.5. Etapa de construcción.

**Formación de plataformas para edificación.-** Los rellenos para la formación de plataformas se realizarán con material de banco y producto de excavaciones y estarán compactados al 90% de la prueba Proctor.

**Red de distribución de agua potable.-** Se realizaran las excavaciones con excavadora o zanjadora, se colocará la plantilla compactada con material de banco y/o producto de excavación, se colocarán las tuberías de PVC hidráulica y piezas especiales, así como las tomas domiciliarias, los rellenos compactados se realizarán con material de banco y producto de excavación.

**Red de drenaje sanitario.-** Se realizarán las excavaciones con excavadora o zanjadora, se colocará la plantilla compactada con material de banco y/o producto de excavación, se colocarán las tuberías de PVC sanitaria y piezas especiales, así como las descargas de aguas negras, los rellenos compactados se realizarán con material de banco y producto de excavación.

**Obra eléctrica media y baja tensión.-** las instalaciones eléctricas se realizarán en apego a la norma NOM 001 SEDE-1999

**Alumbrado público.-** La instalación será en cumplimiento con la normatividad municipal respecto a los niveles de iluminación y características de imagen urbana.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

**Pavimentos en arroyos y calles** .- Las vialidades serán con terraplenes nivelados y compactados al 95 % de la prueba Proctor y con base hidráulica compactada al 100% de la prueba Proctor sobre la cual se colocara una carpeta asfáltica de 5 cm de espesor compactada con rodillo liso.

**Guarniciones y banquetas.**- Serán de concreto simple de  $f'c= 100 \text{ kg/cm}^2$ , las guarniciones serán de sección trapecial 10x15x30 y estarán en zanja sobre rellenos compactados, las banquetas serán de la misma calidad de concreto y estarán sobre rellenos compactados con juntas de dilatación a 2.00 metros, y acabado escobillado.

**Jardinería y forestación.**- Se conservaran los árboles mas desarrollados en las áreas verdes y se reforestaran con las plantas rescatadas y las reproducidas en el vivero.



**Figura 23. Labores de reforestación dentro de las áreas verdes del proyecto utilizando especies nativas y de ornato.**

**Nomenclatura en vías públicas.**- Se presenta en el proyecto y se realizó en cumplimiento a la normatividad existente y los reglamentos municipales aplicables.

**Señalización vial.**- Se realizara en base al reglamento de transito de Playa del Carmen y con la nomenclatura correspondiente de acuerdo con catastro municipal.

### Construcción de viviendas

**Desmante.**- Se realizara con tractor de oruga y el material producto del desmante se apilara en forma de chorizo para su extracción posterior, se rescatara la madera que pueda ser aprovechada para la construcción y/o instalaciones temporales en la etapa de construcción.

**Trazo y nivelación.**- Se considera que con la topografía de detalle y las cotas del proyecto se podrán marcar en el terreno todos los puntos necesarios que permitan la construcción del fraccionamiento en general, se pondrán puntos de apoyo con mojoneras de concreto para poder referenciar los trazos del proyecto.

**Cortes y excavaciones.**- Los cortes se realizaran con tractor de oruga y las excavaciones con excavadora el materiales colocara en almacenes temporales para su uso en el proyecto o su envío al lugar que determine el municipio.

**Cimentaciones.**- Serán a base de losas de concreto armado con  $f'c= 200 \text{ kg/cm}^2$  y malla de acero alta resistencia, sobre las que se colocaran las cadenas de cimentación y los castillos, ambos elementos también de concreto con la misma resistencia de las losas.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

**Rellenos compactados.-** Se realizarán utilizando material producto de las excavaciones y cortes y material de banco, se formarán y compactarán al 95% de la prueba Proctor utilizando el agua necesaria para lograr este fin.

**Murete de enrase.-** Para llegar al nivel del piso en la planta baja de las viviendas será necesario construir unos muretes de block que estarán amarrados con castillos y cerramientos de concreto armados con armex 15x20.

**Muros, cadenas y castillos.-** Los muros serán de block 12x20x40 juntados con mortero cemento polvo de piedra y los castillos y cerramientos serán de 15x15 y 15x20 de concreto  $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$  armados con armex 12-20 y 15-30 o con varilla de acero de 3/8 y estribos de alambres de  $\frac{1}{4}$ .

**Estructura y losa de concreto.-** La estructura y losas de entrepiso y azotea serán de concreto de  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$  armadas con bovedillas de pliestireno y malla electrosoldada 66/10/10.

**Instalación hidráulica y sanitaria.-** La instalación hidráulica será con tubería de cobre y piezas especiales y tendrán un tanque de 750 litros para agua potable. La instalación sanitaria será con tubería de PVC sanitario y piezas especiales de PVC.

**Instalación eléctrica.-** Se usará tubería de PVC y cajas, chalupas de PVC cable de cobre de diferentes calibres, apagadores y contactos tipo Quinziño.

**Instalación de gas.-** será con tanque portátil y tubería de cobre para gas doméstico LP.

**Pisos y acabados.-** Pisos de loseta y acabados en muros exteriores e interiores con aplanado y pintura.

**Cancelería de aluminio y carpintería.-** aluminio en ventanas y madera en las puertas interiores y exterior con herrajes de bronce.

**Reforestación y jardinería** .- Se conservarán los árboles importantes y se reforestará con las plantas rescatadas y reproducidas en el vivero.

### 4.6. **Maquinaria y equipo requerida para el proyecto.**

A continuación se presenta la relación de maquinaria, personal y materiales que serán utilizados para las obras que se realizarán en los polígonos que faltan por ser desmontados.

CUADRO 20. MAQUINARIA REQUERIDA PARA LE PROYECTO	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
REVOLVEDORA DE 1 SACO CON MOTOR HONDA	10.00
VIBRADOR A GASOLINA MOTOR HONDA INC.CHICOTE	10.00
BAILARINA NEUMÁTICA	15.00
RETROEXCAVADORA 416 D	3.00
MOTOCONFORMADORA MOD 12 F	3.00

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 20. MAQUINARIA REQUERIDA PARA LE PROYECTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>
VIBROCOMPACTADOR MOD. 210-A	2.00
CAMION DE REDILAS DE 3 TON	2.00
TRACTOR S/ORUGAS D8N	2.00
ZANJADORA 2.50 MT DE PROFUNDIDAD	3.00
EXCAVADORA C/ MARTILLO CAT 320	2.00
REVOLVEDORA DE 1 SACO CON MOTOR HONDA	8.00
VIBRADOR A GASOLINA MOTOR HONDA INC.CHICOTE	10.00
BAILARINA NEUMÁTICA	10.00
RETROEXCAVADORA 416 D	2.00
CAMION DE REDILAS DE 3 TON	2.00
CAMION VOLTEO	4.00
<b>TOTALES POR CONCEPTO DE MAQUINARIA</b>	
<b>EQUIPO</b>	
ESTACION TOTAL MCA. ZOKKIA MOD. SET530RK3	1.00
RENTA DE MANIPULADOR TELESCÓPICO	3.00
<b>TOTALES POR CONCEPTO DE EQUIPOS</b>	

<b>CUADRO 21. PEROSNAL DE OBRA PARA EL PROYECTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDA</b>
AYUDANTE GENERAL	450
AYUDANTE ESPECIALISTA	5
CADENERO	11
OFICIAL ALBAÑIL	83
OFICIAL CARPINTERO	5
OFICIAL COLOCADOR	5
OFICIAL FIERRERO	5
OFICIAL FONTANERO	26
MAESTRO DE OBRA	10
TOPÓGRAFO	6
OFICIAL BLOQUERO	15
OPERADOR MOTOCONFORMADORA	18
OPERADOR TRACTOR	18
OPERADOR RETROEXCAVADORA	15
AYUDANTE GENERAL	4756
AYUDANTE ESPECIALISTA	394
OFICIAL ALBAÑIL	1688
OFICIAL CARPINTERO	713
OFICIAL COLOCADOR	157

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

OFICIAL FIERRERO	584
OFICIAL FONTANERO	3
OFICIAL BLOQUERO	394
<b>TOTAL</b>	<b>9,365</b>

<b>CUADRO 23. MATERIALES DEL PROYECTO.</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
ALAMBRE RECOCIDO	KG	1,307.92
ALAMBRON	KG	88.68
MALLA ELECTROSOLDADA 6 X 6 / 10 X 10	M2	4,857.43
VARILLA TEC 60 5/16 PLG	KG	11,098.11
VARILLA DEL #3 (3/8 PLG)	KG	29,786.88
PERFIL MONTEN DE 4" CAL. 14	ML	19,988.11
PEGAMENTO PVC	PZA	57.14
PEGAMENTO P/PVC	PZA	74.43
CURACRETO ROJO	LT	2,051.65
ARENA	M3	733.75
GRANZON	M3	2.68
GRAVA AZUL 3/4	M3	790.31
SASCAB	M3	116,104.73
BASE CONTROLADA	M3	8,600.26
AGUA EN PIPA	M3	28,396.33
CEMENTO GRIS	KG	388,811.72
CALHIDRA	KG	9,053.87
REPELLO GRUESO	KG	65,118.58
PEGAMURO MCA. STONECRETE (SACO DE 50 KG)	KG	233,490.55
CONCRETO F´C = 200 KG/CM2 NO BOMBEABLE, TMA 20 MM, REV	M3	128.14
DIESEL	LT	75,240.00
LUBRICANTE PARA PVC DE 500 GRS	PZA	458.22
ACEITE QUEMADO	LT	736.34
CLAVO DE ACERO P/CONCRETO 2 1/2´	KG	85.88
CLAVO COMUN NO.16 3 1/2´	KG	578.87
CIMBRA METALICA P/GUARNICION 0.30X3.05	PZA	25.10
LOGOTIPO PARA PRIVADA	PZA	42.48

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 23. MATERIALES DEL PROYECTO.</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
PUERTA DE CONTENEDOR DE BASURA UNA HOJA DE 1.65 CM DE A	PZA	84.96
DETALLE DE HERR. A BASE DE FORJA DE CUADRADO DE 1/2" Y	PZA	168.07
DETALLE DE HERR. A BASE DE FORJA DE CUADRADO DE 1/2" DE	PZA	42.48
PUERTA PEATONAL PERF. TUB C-100 1"X1", C-50 1/2"X1/2",	PZA	68.34
PUERTA VEHICULAR SOLERA 1/4"X1" PERF. C-100, VISAGRA,	PZA	42.48
REJA DE HERR. PERF. C-100 1"X1", PERF. C-300 3"X3", PER	ML	644.39
PTR DE 3"X3" LIGERO DE 2.00 M	PZA	127.44
PTR DE 3"X3" PESADO DE 3.00 M	PZA	127.44
BARROTE 2X4X8	PZA	428.58
DUELA DE 3/4' X 4'	PZA	106.60
TABLON DE 2'X12'X8	PZA	44.40
PASTO EN ROLLO	M2	15,310.44
BUGAMBILEA	PZA	424.28
LANTANNA	PZA	466.42
CONTENEDOR RECOLECTOR / BASURA MOD 1050	PZA	84.96
SEÑALAMIENTO RESTRICTIVO ALTO	PZA	41.15
SEÑALAMIENTO RESTRICTIVO VELOCIDAD MAXIMA	PZA	20.58
SEÑALAMIENTO RESTRICTIVO PEATONES	PZA	20.58
PLACA NOMENCLATURA CALLE DOBLE 0.20 X 0.61	PZA	16.66
POLIDUCTO DE 1" DIAM	ML	7,654.12
ESTOPA	KG	13.96
PINTURA ESMALTE	LT	85.17
SELLADOR VINILICO 5X1	LT	283.75
PINTURA AMARILLO TRAFICO	LT	1,767.68
PINTURA VINILICA	LT	3,152.45
POLIETILENO DE 400 MICRAS	KG	3,065.70
BLOCK 12X20X20	PZA	2,887.71
BLOCK 12X20X40	PZA	36,862.43

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 23. MATERIALES DEL PROYECTO.</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
BLOCK 12X20X40 U´	PZA	4,342.06
TABIQUE ROJO	pza	23,614.56
CINTILLA VITRIFICADA DE 1.8 X 6 X 24 CM	PZA	16,010.70
ADAPTADOR DE COMPRESION 1/2´	PZA	995.30
CODO SANITARIO DE 6X45 (6X8)	PZA	1,170.94
COPELE REPARACION COMPRESION 1/2	PZA	1,592.48
SILLETA ALCANT. PVC .200X160MM	PZA	1,170.94
TAPÓN DE PVC HCO DE 75 MM (3´) DE DIÁM.	PZA	44.33
TEE HCA 3´X3´	PZA	3.69
TUBO PVC ALCANT. 6´	ML	8,346.67
VALVULA DE INSERCIÓN DE BRONCE CON CUERDA Y COMPRESION	PZA	1,170.94
ABRAZADERA DE BRONCE LIGERA PARA TUBO DE PVC DIAM. VARI	PZA	1,170.94
VALVULA DE CORTE DE 1/2" DE BRONCE CON MANERAL	PZA	1,170.94
COPELE CONECTOR CON ROSCA EXTERIOR DE COBRE DE 1/2 PLG	PZA	22.16
TUBO PVC HIDRÁULICO 3" SERIE INGLESA RD-32.5	ML	3,064.48
TUBO PVC HIDRÁULICO 6" SERIE INGLESA RD-32.5	ML	1,156.61
TUBO PVC HIDRÁULICO 8" SERIE INGLESA RD-32.5	ML	1,099.41
TUBO PVC SANITARIO 8" SERIE INGLESA TIPO 41	ML	3,032.25
TUBO PVC SANITARIO 12" SERIE INGLESA TIPO 41	ML	793.28
TUBO PVC SANITARIO 18" SERIE INGLESA TIPO 41	ML	363.33
TUBO PVC SANITARIO 24" SERIE INGLESA TIPO 41	ML	1,029.45
TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1/2"	ML	10,824.73
CODO PVC 6"X90° SANITARIO TIPO ANGER	PZA	1.85
VALVULA TIPO GLOBO DE BRONCE DE 1/2"	PZA	1,171.92

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 23. MATERIALES DEL PROYECTO.</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
BROCAL PLASTICO CON TAPA PARA POZO DE VISITAS	PZA	105.83
ESCALONES P/POZO VISITA STD.	PZA	423.30
ACARREO A 1ER KILOMETRO	M3	205,799.50
ACARREO KM's SUBSECUENTES	M3	1,028,997.52
DESBROZADOR DE 17" DE CORTE, MOTOR 25 C.C.	PZA	1.85
CUERPOS DE ANDAMIOS	PZA	9.36
HILO PLASTICO	ML	2,521.90
HERRAMIENTA MENOR	0.02	1,413.00
HERRAMIENTA MENOR	0.02	87,353.85
ACCESORIOS DE BAÑO PORCELANIZADO	PZA	2,343.84
ACCESORIOS DE 1/2 BAÑO PORCELANIZADO	PZA	1,171.92
ASIENTO DE BAÑO CORTO	PZA	3,515.76
LAVABOS	PZA	2,343.84
W.C	PZA	3,515.76
LLAVE MEZCLADORA PARA LAVABO	PZA	3,515.76
REGADERA	PZA	2,343.84
CALENTADOR D/AGUA CINSA 73LTS	PZA	1,171.92
LAVADERO DE GRANITO 67X72	PZA	1,171.92
OVALIN PERFIRACIONES 4"	PZA	1,171.92
ALAMBRE RECOCIDO	KG	80,864.33
ALAMBRO	KG	288,270.52
ARMEX 15 X 30 X 4	PZA	8,677.18
ARMEX 12 X 20 X 4	PZA	4,193.84
CANAL DE AMARRE DE 0.05X0.01X3.05 MTRS.	PZA	4,922.46
MALLA ELECTROSOLDADA 6 X 6 / 10 X 10	M2	249,190.81
MALLA ELECTROSOLDADA 6 X 6 / 6 X 6	M2	51,994.97
METAL DESPLEGADO C14 SECC 2.5 NEGRO	M2	3,406.07
VAGUETA GALVANIZADA CAL 22 DE 5 MM X 9 MM X 3050 MM	PZA	1,640.69
VARILLA TEC 60 5/16 PLG	KG	473,306.63
VARILLA DEL #3 (3/8 PLG)	KG	909,605.37

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 23. MATERIALES DEL PROYECTO.</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
VARILLA DEL #4 (1/2 PLG)	KG	170,016.22
VARILLA DEL #5 (5/8 PLG)	KG	49,382.73
VARILLA DEL #6 (3/4 PLG)	KG	304,983.72
ADHESIVO PARA CONCRETO	LT	51,267.96
CURACRETO ROJO	LT	13,581.37
TQ-TECNOCURT T-1	LT	42,466.85
ARENA	M3	3,438.36
GRANZON	M3	1,861.41
GRAVA AZUL 3/4	M3	1,153.57
TEZONTLE 3/4 (GRAVA ROJA)	M3	2,830.65
AGUA EN PIPA	M3	8,703.26
AGUA	m3	668.12
DOMOS DE 0.60X0.60 CM C/VENTILACIÓN	PZA	3,515.76
VA-XO DE 0.81 X 1.04 M.VIDRIO DE 3MM CON S.A.	PZA	1,171.92
VENTANA DE ALUMINIO VA-XO DE 1.21 X 1.04 M VIDRIO CLARO	PZA	1,171.92
VENTANA VA-XO 1.22 X 1.25 MTS. (DERECHA) VIDRIO TRANSPA	PZA	3,515.76
VENTANA VA-XO 1.62X2.10 VIDRIO CLARO DE 6 MM C/JALADERA	PZA	1,171.92
VENTANA FIJA 0.59X1.88 M BCA C/VID CLARO 3 MM	PZA	1,171.92
VENTANA CORREDIZA 0.60X0.61 M BCA C/VID TAPIZ	PZA	1,171.92
VENTANA CORREDIZA 1.62X2.00 M BCA C/VID CLARO 3 MM	PZA	1,171.92
SILICON EN TUBO DE 280 ML	PZA	351.58
MARCO DE ALUMINIO DE 0.740 X 2.095 M	PZA	1,171.92
MARCO DE ALUMINIO DE 0.840X2.095 M	PZA	5,859.60
CEMENTO BLANCO	KG	10,679.10
CEMENTO GRIS	KG	2,212,079.49
CALHIDRA	KG	3,660.77
YESO	KG	8,288.99
REPELLO GRUESO	KG	2,910,351.69
PEGAZULEJO	KG	230,937.63

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 23. MATERIALES DEL PROYECTO.</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
PEGAMURO MCA. STONECRETE (SACO DE 50 KG)	KG	13,898,927.80
CONCRETO F´C = 150 KG/CM2 NO BOMBEABLE, TMA 20 MM, REV	M3	3,919.19
CONCRETO F´C = 200 KG/CM2 BOMBEABLE, TMA 20 MM, REV 14,	M3	14,891.71
CONCRETO F´C = 200 KG/CM2 NO BOMBEABLE, TMA 20 MM, REV	M3	8,771.11
GASOLINA	LT	9,436.82
DIESEL	LT	38,748.29
ACEITE QUEMADO	LT	56,285.97
CLAVO DE 1´ CON CABEZA	KG	407.48
CLAVO DE 4´	KG	17,547.75
CLAVO DE ACERO DE 2 1/2	KG	28,128.48
CLAVO DE ACERO P/CONCRETO 2 1/2´	KG	12,390.00
CLAVO COMUN NO.16 3 1/2´	KG	4,739.61
TORNILLO C/TCA DE 5/8 X 3"	PZA	28,126.07
CIMBRA METALICA PROTOTIPO B-1 TRACK A BASE DE CANAL MO	PZA	35.32
BASE P/BOILER 0.13X0.30	PZA	1,171.92
MARCO Y CONTRAMARCO DE .60X.40 MTRS. MEDIDA INTERIOR C	JGO	2,343.84
NUMERO METALICO DORADO	PZA	3,515.76
REGLA (NO USAR)	ML	193.13
BARANDAL METALICO DE 1.10 X 1.93 MTS	PZA	1,171.92
BARANDAL DE SOLERA 2"X1/4", TUBU 1"X1" Y VAR CUAD 1/2"	PZA	1,171.92
CUBIERTA HERRERIA Y LONA	PZA	1,171.92
BALCON PERF 1/2"X1/2" C-050 CON BASTIDOR PERF 3/4"X3/4"	PZA	1,171.92
BARROTE 2´X2´X8´	PZA	585.96
BARROTE 2X4X8	PZA	50,891.62
CHAFLAN 3/4 GOTERO	PZA	74,551.53
DUELA DE 3/4´ X 4´	PZA	26,899.07
POLIN 3 1/2" X 3 1/2" X 8"	PZA	49,932.86
TABLON DE 2´X12´X8	PZA	2,121.53
TRIPLAY 16MM 5/8	PZA	4,929.49

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 23. MATERIALES DEL PROYECTO.</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
TRIPLAY DE 19MM	PZA	14,930.10
IMPERFEST-E BASE AGUA	LTO	11,480.12
PAQUETE PARA INTERCOMUNICACION EN PRIVADA	JGO	1,171.92
POLIDUCTO DE 3/4" DIAM	ML	6,890.89
TINACO S/HOMBROS 1100 LT	PZA	1,171.92
SELLADOR VINILICO 5X1	LT	15,218.23
PINTURA VINILICA	LT	195,097.77
POLIETILENO DE 400 MICRAS	KG	31,228.72
SILLETA PLASTICA PIRAMIDAL DE 1.5 CM	PZA	730,105.83
SILLETA PLASTICA PIRAMIDAL DE 7.5 CM	PZA	432,731.26
BOVEDILLA DE POLIESTIRENO DE .69X.16X1.25	PZA	41,632.44
BOVEDILLA DE 0.69 X 0.13 X 1.25 MTS	PZA	83,264.88
PLACA DE POLIESTIRENO DE 1.22 X 2.44 X 0.5 ESP	PZA	5,260.51
MOLDURA PV-130	PZA	3,503.28
MOLDURA PV-374	PZA	1,230.52
MOLDURA PV-478	PZA	1,171.92
BOVEDILLA DE POLIESTIRENO DE 0.28 X 0.15 X 0.86	PZA	1,189.50
BOVEDILLA DE POLIESTIRENO DE 0.28 X 0.15 X 4.34	PZA	1,189.50
BOVEDILLA DE POLIESTIRENO DE 0.62 X 0.20 X 0.86	PZA	5,947.49
BOVEDILLA DE POLIESTIRENO DE 0.62 X 0.20 X 4.34	PZA	5,947.49
BOVEDILLA DE POLIESTIRENO DE 0.77 X 0.20 X 0.86	PZA	2,379.00
BOVEDILLA DE POLIESTIRENO DE 0.77 X 0.20 X 4.34	PZA	2,379.00
BLOCK 12X20X20	PZA	583,334.63
BLOCK 12X20X32	PZA	150,884.63
BLOCK 12X20X40	PZA	3,048,162.52
DINTEL PRECOLADO .12 X .20 X 204 CM	PZA	1,171.92
TABIQUE ROJO	pza	215,633.18

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 23. MATERIALES DEL PROYECTO.</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
TAPA PRECOLADA DE 0.60 X 0.40 M.	PZA	2,343.84
TEJA	M2	35,970.90
VIGUETA A.A. DE 1.10 MTS	PZA	3,568.49
VIGUETA A.A. DE 2.10MTS	PZA	2,379.00
VIGUETA A.A. DE 2.50 MTS	PZA	1,189.50
VIGUETA A.A. DE 2.90 MTS	PZA	9,515.99
VIGUETA A.A. DE 3.10 MTS	PZA	4,757.99
VIGUETA A.A. DE 3.30 MTS	PZA	5,947.49
VIGUETA DE A.A. 1.30 MTS	PZA	8,326.49
VIGUETA DE A.A. 1.40 MTS	PZA	2,379.00
VIGUETA A.A. 1.50 M	PZA	5,947.49
DINTEL PRECOLADO 0.12X0.20X1.03 M	PZA	1,171.92
DINTEL PRECOLADO 0.12X0.20X1.16 M	PZA	1,171.92
DINTEL PRECOLADO 0.12X0.20X1.18 M	PZA	2,343.84
VIGUETA A.A. 3.00 MTS	PZA	10,705.48
GARGOLA PREFABRICADA	PZA	2,343.84
DINTEL DE CONCRETO ARMADO DE 0.12 X0.20 X 1.22 M	PZA	1,171.92
DINTEL DE CONCRETO ARMADO DE 0.12 X0.20 X 1.660 M	PZA	1,171.92
DINTEL PRECOLADO 0.12 X0.20 X 1.10 M	PZA	1,171.92
BOTAGUAS	PZA	1,171.92
CERRADURA U40 S/LLAVE P/BAÑO	PZA	1,171.92
CERRADURA U56 C/LLAVE P/RECAMARA	PZA	5,859.60
CERRADURA U80 C/LLAVE ACCESO	PZA	1,171.92
MARCO DE ALUMINIO BLANCO DE 0.96 X 2.10 M.	PZA	1,171.92
PUERTA EUCAPLAC ARENA DE 0.80 X 2.065	PZA	5,859.60
PUERTA EUCAPLAC DE 0.700 X 2.060 M	PZA	1,171.92
PUERTA VALSAPANEL MIXTA CON PRIMER DE 0.900 X 2.060 M	PZA	1,171.92
AZULEJO ANTIDERRAPANTE DE 15 X 15 CM	M2	11,235.84
AZULEJO LISO 20 X 25 CM	M2	17,290.49
PIEDRA LAJA	M2	16,204.85

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 23. MATERIALES DEL PROYECTO.</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
COLADERA DE FO.FO DE 20 X 20 CM	PZA	2,343.84
BOMBEO DE CONCRETO	M3	14,891.71
FLETE DE BLOCK 12X20X40	PZA	3,048,162.52
FLETE DE BLOCK 12X20X20	PZA	583,334.63
FLETE DE BOLCK 12X20X32	PZA	150,884.63
FLETE DE MATERIAL	LOTE	2,288.29
HILO PLASTICO	ML	64,874.41
HERRAMIENTA MENOR	0.02	64,584.48
HERRAMIENTA MENOR	0.02	1,316,147.59

<b>CUADRO 24. HIDROCARBUROS PARA EL PROYECTO.</b>			
<b>Diesel</b>	<b>Gasolina</b>	<b>Aceite</b>	<b>Llantas</b>
<b>434,069</b>	<b>28,073</b>	<b>5,853</b>	<b>14</b>
<b>NOTA: CABE ACLARAR QUE ESTOS INSUMOS NO SERÁN SUMINISTRADOS POR EL PROMOVENTE, YA QUE LA EMPRESA CONTRATADA PARA LA RENTA DEL EQUIPO SERÁ LA ENCARGADA DE SUMINISTRAR DICHOS INSUMOS AL PROYECTO, POR LO QUE NO SE CONTARA CON ALMACENAMIENTO DE ESTAS SUSTANCIAS EN EL PREDIO</b>			

**4.7. Etapa de operación y mantenimiento.**

La operación y mantenimiento se llevará a cabo con personal del fraccionamiento a través de un programa que se realizara y acordará con los propietarios de las viviendas y con el municipio.

Durante la etapa de operación del proyecto, se elaborarán programas ambientales estratégicos, a los que se dará seguimiento, manteniendo el monitoreo y el control de los impactos adversos y poder tomar acciones inmediatas en caso de que ocurran.

En las áreas construidas, las aguas pluviales serán recogidas y filtradas al subsuelo. El excedente de aguas pluviales serán recolectadas e inducidas hacia el dren de escorrentías.

En las zonas arboladas y ajardinadas, el terreno absorberá y desaguará el agua de manera natural.

El manejo de residuos sólidos será a través del servicio de recoja de basura, mientras que los residuos líquidos se verterán a la red de drenaje de la ciudad de Playa del Carmen.

**4.8. Descripción de obras asociadas al proyecto.**

El proyecto cuenta con oficinas provisionales (remolque) para ventas, post-ventas y obra. Solo las oficinas de ventas cuentan con obras asociadas, ya que ha implicado la integración del remolque al paisaje general del proyecto, mismas que serán removidas una vez terminado el proyecto.

**4.9. Etapa de abandono del sitio.**

Puesto que se trata de un proyecto de lotificación y construcción de un conjunto habitacional, de acuerdo con la normatividad ambiental y urbana vigente, esto se considera definitivo, por lo que no se prevé el abandono de sitio.

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

**RESIDUOS SÓLIDOS:**

**Inorgánicos:**

Los residuos como cartón, papel, bolsas de polietileno, envases de plástico, vidrio madera y metales se clasifican y separan para su almacenamiento temporal y posteriormente se entregaran a una empresa local que acopia reduce y empaca para enviar a reciclaje dichos materiales.

Los materiales sólidos de desperdicio producto de la construcción como piedra, concreto, pedacearía de block, mosaico, azulejos y pastas etc, se manejarán por separado para ser usarlos como material de relleno en construcciones.

**Orgánicos:**

Los residuos orgánicos derivados de la ingesta de comida de los empleados se colectan en bolsas de polietileno y se colocan en contenedores especiales para su posterior transporte y/o entrega al basureo municipal, este manejo no es mayor a 2 días y se tienen cuidado para que la fauna domestica no tenga acceso a estos desechos, cabe mencionar que una empresa externa se encarga de suministrar los alimentos a los empleados, por lo que esta es la que se hace responsable de los residuos que se generan en el comedor.

Los residuos orgánicos derivados del desmonte, son triturados en su mayor parte y posteriormente son utilizados en el vivero y para enriquece el suelo de las áreas verdes del proyecto. Las especies maderables son utilizadas para las fachadas de las casas y edificios, así como para hacer bancas y otras estructuras de las áreas verdes.



Figura 24. Manejo y uso del material resultante del desmonte.

#### RESIDUOS PELIGROSOS:

Los residuos peligrosos que se generan son principalmente estopas impregnadas de pinturas de aceite, mismas que se generan al pintar las protecciones de las casas, sin embargo estos residuos son retirados del predio por la empresa que fue contratada para la fabricación e instalación de la herrería del proyecto.

En lo que se refiera a hidrocarburos como aceite, gasolina, diesel, estos no se almacenan dentro del predio ya que la maquinaria es rentada y la empresa arrendadora se encarga de suministrar la gasolina o diesel a la maquinaria, así como de darle mantenimiento lo cual se realiza fuera del predio del proyecto. La empresa promovente se encarga de supervisar que la maquinaria se encuentre en buen estado, en caso de que se localice algún vehiculó en malas condiciones, se solicita a la empresa arrendadora que sea sustituida.

Las pinturas vinal-acríticas y acrílicas, son marca Mapla mismas que se compran en tambos de 200 litros, los impermeabilizantes (marca Mapla) y texturizados (marca Corev) se compran en cubetas de 19 litros, al terminarse estos insumos los tambos y cubetas son retirados por la misma empresa proveedora, ya que son reutilizados.

La empresa cuenta con un patio de almacenamiento provisional para las pinturas, texturizado y los impermeabilizantes.



**Figura 25. Almacenamiento de pinturas, impermeabilizantes y texturizados.**

Otros materiales como son cloro, pinol, aromatizantes para pisos, etc, que se utilizan para la limpieza de las casas y departamentos antes de su entrega se compran en embaces de 20 litros y posteriormente se colocan en embaces más pequeños para evitar el desperdicio de los mismo, estos son resguardados en un almacén con piso de cemento y techo de lamina.



**Figura 26. Almacenamiento de material de limpieza.**

### **RESIDUOS LÍQUIDOS:**

El proyecto cuenta con sanitarios portátiles para los obreros, los cuales se colocan a razón de 1 por cada 10 trabajadores, estos están colocados en lugares estratégicos para el fácil acceso de las trabajadores a estos.



**Figura 27. Algunos de los baños portátiles que se encuentran en el pedio para uso de los trabajadores.**

El mantenimiento y la recolecta de las aguas residuales que se generan son responsabilidad de la empresa prestadora del servicio la cual cuenta con el permiso municipal correspondiente para su disposición final, el mantenimiento se hace 2 veces por semana (miércoles y sábado) y de ser necesario el mantenimiento se hace cada tercer día.

También se cuenta con un total de 6 baños fijos para los empleados administrativos, los cuales están conectados a la red de drenaje sanitario del proyecto, mismo que esta conectada a la red de drenaje sanitario de la ciudad de Playa del Carmen.

En la etapa de operación las aguas residuales provenientes de los sanitarios y demás instalaciones dentro del fraccionamiento, serán enviadas a la planta de tratamiento de aguas residuales municipal a través de la red de drenaje sanitario de la ciudad de Playa del Carmen.

## **6. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.**

En el fraccionamiento ya se cuenta con infraestructura para el correcto manejo y disposición de los residuos tal como:

Servicios sanitarios (portátiles y fijos ) a razón de 1 por cada 10 trabajadores, actualmente se cuenta con un total de 6 baños fijos para los empleados administrativos, los cuales están conectados a la red de drenaje sanitario del proyecto, mismo que esta conectada a la red de drenaje sanitario de la ciudad de Playa del Carmen.

En lo que se refiere a los residuos sólidos la empresa cuenta con tambores de 200 lts de capacidad colocados en diferentes lugares estratégicos para la disposición de residuos, así mismo en las zonas que ya se encuentran funcionando se cuenta con contenedores en áreas verdes y otros más grandes para que los habitantes coloque ahí sus residuos hasta que pase el servicio de recoja de basura municipal, de la misma forma se colorará en la zonas que faltan por construir.



Figura 28. Contenedores de basura clcadas en las áreas ya habilitadas del proyecto.

**CAPÍTULO 3**  
**VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS**  
**JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y**  
**EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE**  
**SUELO.**

<b>1. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO</b>	<b>3</b>
1.1 La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 y sus últimas reformas publicadas el 28 de enero del 2011 establece: .....	3
1.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en materia de impacto ambiental publicado el 30 de mayo de 2000, en el Diario Oficial de la Federación. ....	3
1.3 Programa de ordenamiento ecológico del local del municipio de Solidaridad, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del gobierno del estado de Quintana Roo el 25 de mayo de 2009. ....	4
1.4 Planes y programas de desarrollo urbano estatales, municipales o en su caso, del centro de población. ....	20
1.5. Normas oficiales mexicanas. ....	25
1.6. decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas. ....	31

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

**1.1 *La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 y sus últimas reformas publicadas el 28 de enero del 2011 establece:***

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

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

De acuerdo a lo anterior, el proyecto de fraccionamiento urbano "Real Ibiza", deberá ser sometido a la Evaluación de Impacto Ambiental para evaluar los posibles impactos ambientales que pudiera generar por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, para lo cual se solicitará la respectiva autorización ante la SEMARNAT, a través del presente estudio para las realizar en cambio de uso de suelo en las áreas que faltan por ser desmontadas para concluir las obras del proyecto.

**1.2 *Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en materia de impacto ambiental publicado el 30 de mayo de 2000, en el Diario Oficial de la Federación,***

**Artículo 5.-** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirá 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:**

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

De acuerdo a lo anterior, el proyecto de fraccionamiento urbano "Real Ibiza", deberá ser sometido a la Evaluación de Impacto Ambiental para evaluar los posibles impactos ambientales que pudiera generar por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, para lo cual se solicitará la respectiva autorización ante la SEMARNAT, a través del presente estudio para las realizar en cambio de uso de suelo en las áreas que faltan por ser desmontadas para concluir las obras del proyecto.

### 1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico del Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, publicado en el periódico oficial del gobierno del Estado de Quintana Roo el 25 de mayo de 2009.

**El proyecto "Real IBIZA Playa del Carmen", se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental <sup>1</sup>(UGA) 10 con una política de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE.**

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA) 10 ZONA URBANA DE PLAYA DEL CARMEN			
<b>POLÍTICA AMBIENTAL</b>	<b>Aprovechamiento sustentable</b>		
<b>SUPERFICIE</b>	9,343.99 hectáreas	<b>PORCENTAJE MUNICIPAL</b>	3.93 %
<b>ESCENARIO INICIAL</b>	La ciudad de playa del Carmen representa el centro urbano con la mayor tasa de crecimiento del estado, por lo que las reservas urbanas se agotan rápidamente, ocasionando que día a día se incremente la mancha urbana. Esta dinámica responde al crecimiento y diversificación de la oferta turística del municipio, la cobertura de los servicios básicos es buena, no obstante existe un importante rezago en el manejo y disposición final de los residuos sólidos. De acuerdo con las estimaciones realizadas este centro urbano seguirá creciendo por lo que se requiere prever la dotación de nuevas reservas urbanas para contener y controlar de manera eficiente el crecimiento urbano		
<b>TENDENCIAS</b>	Se considera que la zona urbana llega a una saturación en el lapso de tiempo comprendido entre los 5 y 10 años, por lo que se han adicionado zonas de reserva urbana suficientes que permitan contener el acelerado crecimiento de la ciudad, el cual continuará en la medida que se continúe ampliando el sector turístico del municipio. La ciudad tiende hacia la ecoeficiencia con la aplicación de diferentes acciones, técnicas, procedimientos y equipo para la reducción de la contaminación.		
<b>LINEAMIENTO AMBIENTAL</b>	La ciudad presenta un crecimiento ordenado en apego a programa director de desarrollo urbano, el manejo de las aguas residuales, así como la disposición de los residuos se realiza con estándares por encima de lo establecido en la normatividad vigente. La ciudad presenta áreas verdes suficientes		

<sup>1</sup> **Unidad de Gestión Ambiental:** las áreas en las que están zonificados los polígonos del territorio sujeto a ordenamiento, definidas por rasgos geomorfológicos y ecológicos específicos, georeferenciadas, en condiciones de homogeneidad (POEL Solidaridad).

**Unidad de Gestión Ambiental:** Unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas (Artículo 3 fracción XXVI Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico).

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>ESTRATEGIAS AMBIENTALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá llevar a cabo una bitácora ambiental del cambio de uso del suelo para este centro urbano.</li> <li>• Se instalan oportunamente plantas de tratamiento y la red de drenaje sanitario en las nuevas áreas de crecimiento.</li> <li>• Las aguas residuales se tratan con una eficiencia del 95%.</li> <li>• Se establece un adecuado sistema de recolección, acopio y disposición final de residuos sólidos.</li> <li>• Se ofrecen espacios verdes suficientes a los habitantes (9 m<sup>2</sup> de área verde por persona).</li> <li>• Se instalan sistemas alternativos para la generación de energía eléctrica para el uso público (alumbrado público y de oficinas gubernamentales).</li> <li>• La ciudad cuenta con un sistema vial moderno y eficiente.</li> <li>• La ciudad mantiene la cobertura actual de manglares.</li> </ul>	
<b>VOCACIÓN DE USO DEL SUELO</b>	<b>Turística.</b>	
<b>USOS CONDICIONADOS</b>	Los que establezca el Programa Director de Fortalecimiento Urbano 2002-2026 (P.O. 1 de abril de 2002) y el Plan Parcial de Desarrollo Urbano número 1 del Centro Urbano de Población de Playa del Carmen 2008-2013, Municipio Solidaridad, Quintana Roo, denominado "del fuego y del agua". (P.O. 29 de mayo de 2008).	
<b>USOS INCOMPATIBLES</b>	Los que establezca el Programa Director de Fortalecimiento Urbano 2002-2026 (P.O. 1 de abril de 2002) y el Plan Parcial de Desarrollo Urbano número 1 del Centro Urbano de Población de Playa del Carmen 2008-2013, Municipio Solidaridad, Quintana Roo, denominado "del fuego y del agua". (P.O. 29 de mayo de 2008).	
	<b>USO</b>	<b>CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA APLICABLES A LAS ÁREAS URBANAS</b>
<b>CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA</b>	Urbano	1 al 33.
	<b>USO</b>	<b>CRITERIOS ESPECIFICOS</b>
	Urbano	39, 79, 95, 98, 103, 104, 105, 106.

**Política Ambiental**

Las políticas de ordenamiento ecológico utilizadas en el **POEL Solidaridad** son las definidas en el artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**) y las correspondientes al Artículo 4 fracción VIII de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo; las cuales son:

- Aprovechamiento sustentable
- Preservación del equilibrio ecológico
- Protección de los recursos naturales
- Conservación

La Unidad de Gestión Ambiental **10** denominada **ZONA URBANA DE PLAYA DEL CARMEN**, tiene una **Política ambiental de aprovechamiento sustentable**, toda vez que se ubica dentro del centro de población de Playa del Carmen.

Esta política de aprovechamiento, toma en consideración los parámetros de ocupación y uso del suelo establecidos en los planes y programas de desarrollo urbano vigentes, que para el caso corresponde al “**Programa de Desarrollo Urbano Playa del Carmen, Quintana Roo.**” Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 20 de diciembre del 2010 (**PDU Playa del Carmen**).

Bajo este contexto, se resalta que el proyecto “**Real IBIZA**”, no se contrapone con la política establecida en la unidad de gestión ambiental 10.

#### **1.1.1. Usos de suelo de acuerdo al POEL Solidaridad.**

Los *usos del suelo* propuestos para las diferentes unidades de gestión ambiental se subdividieron en dos tipos: condicionados e incompatibles<sup>2</sup>. A pesar de lo anterior, los usos de suelo condicionados e incompatibles determinados para la **UGA 10**, son establecidos por el **POEL Solidaridad**. *Asignación de compatibilidad de usos del suelo a las unidades de gestión ambiental en que se divide el territorio del Municipio Solidaridad, Quintana Roo del POEL.*

#### **1.1.2. Criterios Ecológicos del POEL Solidaridad.**

Los **criterios de regulación ecológica**, son aquellos *lineamientos obligatorios que se establecen para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.* En el caso del **POEL Solidaridad** se asignaron teniendo siempre presente que la prioridad es el *aprovechamiento sustentable*, es decir, *la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos*; y que el fin del ordenamiento ecológico es lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Los *criterios de regulación ecológica* establecidos para el **Programa Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Solidaridad**, *se determinaron de la siguiente forma 36 criterios de regulación ecológica de carácter general, 33 criterios de regulación aplicables a las áreas urbanas, 116 de criterios de carácter específico cuya aplicación particular depende del uso del suelo pretendido.*

---

<sup>2</sup> **Uso del suelo condicionado:** indica las diferentes opciones de aprovechamiento del territorio de acuerdo con sus aptitudes, potencialidades o tendencias;

**Uso del suelo incompatible:** indica los usos que por su naturaleza no se permiten en la unidad de gestión ambiental definida.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

-  **Criterios de regulación ecológica de aplicación general (CG)**, que son aplicables a la totalidad del territorio ordenado *fuera de los centros de población* legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.
-  **Los criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas (CU)**, son aplicables a la totalidad del territorio ordenado *dentro de los centros de población* legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares
-  **Criterios de regulación ecológica de carácter específico (CE)**, son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, cuya aplicación está en función del tipo de uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.

Los criterios que son aplicables al proyecto por encontrarse dentro de un centro de población legalmente constituidos, han sido organizados en dos grupos:

- **Criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas (CU)**.
- **Criterios de regulación ecológica de carácter específico (CE)**

### 1.1.2.1. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica a las Áreas Urbanas (CU)

CUADRO 1. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA A LAS ÁREAS URBANAS (CU) DEL POEL DE SOLIDARIDAD.	
CRITERIO	DESCRIPCIÓN.
1	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 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.
	<b>La promovente presentó en su momento la Manifestación de Impacto Ambiental a nivel estatal, la cual fue aprobada, así como sus modificaciones, también realizó cada uno de los tramites municipales que le fueron solicitados para iniciar obras. En su momento se pregunto a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales si le aplicaba realizar algún tramite con dicha dependencia, sin embargo no le fue solicitado ningún estudio de su parte, ya que argumentaron la zona donde se realiza el proyecto era de competencia estatal. La empresa promovente ha cumplido con todas y cada una de las condicionante que le fueron impuestas por el INIRA en su autorización de</b>

CUADRO 1. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA A LAS ÁREAS URBANAS (CU) DEL POEL DE SOLIDARIDAD.	
CRITERIO	DESCRIPCIÓN.
	<p>impacto ambiental, así como por le municipio de Solidaridad. Sin embargo en reciente fecha se recibió una visita de la PROFEPA donde se le solicitó a la promovente el Estudio Técnico Justificativo por cambio de uso de suelo; por lo que se ingreso ante la SEMARNAT dicho estudio. Posteriormente fue solicitada la Manifestación de Impacto Ambiental por Cambio de Uso de Suelo, por lo que se ingresa ante esta autoridad el presente estudio, para obtener la Autorización de Impacto Ambiental Por Cambio de Uso De Suelo para la zona que aun queda por desarrollar.</p>
2	<p>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>
	<p><b>Previo al inicio de los trabajos de despalme de las áreas ya afectadas, se realizó el rescate de la vegetación, para lo cual se instaló un vivero en un área del predio, dándoles mantenimiento a los individuos ya rescatados, parte de estas plantas fueron donadas al municipio de Solidaridad y otra parte esta siendo utilizada en las labores de arborización y ajardinado de las obras existente.</b></p> <p><b>Así mismo, en las áreas que se someten a evaluación se pretende realizar el rescate de la vegetación susceptible de ser rescatada, por lo que se anexa al presente estudio el programa de rescate de vegetación nativa que se pretende aplicar a dichas áreas.</b></p>
3	<p>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.</p>
	<p><b>Se anexa al presente estudio un programa de protección de fauna nativa, donde se explican las acciones que se realizarán para cuidar a la fauna que se encuentre en el predio.</b></p>
4	<p>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 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>

<b>CUADRO 1. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA A LAS ÁREAS URBANAS (CU) DEL POEL DE SOLIDARIDAD.</b>	
<b>CRITERIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN.</b>
	<p>Se cumplirá con esta proporción, en las áreas verdes se conservará también parte del arbolado que no represente peligro para su uso recreativo, ni a las viviendas colindantes.</p> <p>Se anexa al presente estudio el programa de reforestación y ajardinado siguiendo estos lineamientos.</p>
5	Para el desplante de cualquier obra o instalación se deberán utilizar preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.
	<b>Se atendió este criterio, estableciéndose la mayoría de las áreas de desplante, en las zonas más afectadas del predio.</b>
6	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>Los restos de vegetación producto del desmonte a los que no se puede dar un uso maderable han sido triturados y utilizado como sustrato orgánico en las áreas ajardinadas. También se mezcló con el suelo rescatado en las áreas de despalme. Dicha mezcla fue utilizada en el vivero como sustrato para las plantas provenientes del rescate. Se pretende continuar replicando este proceso para las áreas que aún falta por desarrollar.</p> <p>Los productos maderables serán usados para estructuras ornamentales en distintas secciones del fraccionamiento, como se ha venido haciendo con el material que se obtuvo en las zonas que ya fueron desmontadas.</p> <p>Una fracción del material triturado se dona a los nuevos residentes del fraccionamiento con la finalidad de que sea usado en sus patios y jardines bajo el diseño particular de cada habitante.</p>
7	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.
	<b>Se acatará este criterio, la instalación del drenaje sanitario estará conectada a la red municipal y en lo que corresponde al drenaje pluvial este será independiente y se canalizará a pozos de absorción.</b>
8	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), de conformidad con la normatividad aplicable.
	<b>El drenaje pluvial se canalizará a pozos de absorción. El sistema contemplará trampas de sólidos para prevenir la contaminación del manto acuífero. Para la implementación de dichos pozos se acatará la normatividad y se obtendrán los permisos ante la CONAGUA, para la apertura de los pozos de absorción de aguas pluviales.</b>
9	Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la

Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

CUADRO 1. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA A LAS ÁREAS URBANAS (CU) DEL POEL DE SOLIDARIDAD.	
CRITERIO	DESCRIPCIÓN.
	construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados
	<b>Los materiales de construcción se están obteniendo de bancos de materiales debidamente autorizados, también se ha hecho uso del material producto del despalme. Este se ha triturado y usado en las labores nivelación y construcción.</b>
10	En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones, sembradíos, y para el control de pestes y plagas, 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).
	<b>Hasta el momento únicamente se han utilizado enraizadores como el Raizal mismo que esta permitido por la CICOPLAFEST. En el caso de que en el futuro se detecte algún problema de plagas o enfermedades y se requiera el uso de agroquímicos, únicamente se utilizarán los autorizados por la CICOPLAFEST.</b>
11	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.
	<b>Los residuos derivados de la obra, se han ido acumulando en las áreas afectadas por el mismo proyecto o en contenedores que después son transportados fuera del predio a los centros de acopio y al sitio designado por la autoridad municipal. Otros productos (principalmente vegetación), se han hecho composta y se han utilizado en las áreas ajardinadas del proyecto, se ha entregado ala autoridad cuando lo ha solicitado, se a utilizado en el vivero y se ha donado a los habitantes del fraccionamiento, por lo que al realizar el desmonte de las áreas restantes se dará el mismo fin a dichos residuos.</b>
12	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.
	<b>En vista de que el proyecto se encuentra dentro del área urbana, no se ha establecido campamento, ya que los trabajadores son habitantes de la misma ciudad de Playa del Carmen. Sin embargo, si se cuenta con sanitarios dentro de la obra en una proporción de 1 por cada 10 trabajadores.</b>
13	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos o suburbanos, ni para la disposición de residuos sólidos en áreas abiertas.
	<b>Las labores de desmonte se han realizado con maquinaria pesado por lo que seguirán realizándose de esa manera, no se ha utilizado fuego en ninguna actividad propia del proyecto.</b>
14	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 materia.
	<b>Como se menciona en el capítulo 2, la empresa promovente no cuenta con maquinaria propia, si no que esta ha sido rentada, por lo cual no se realiza</b>

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 1. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA A LAS ÁREAS URBANAS (CU) DEL POEL DE SOLIDARIDAD.</b>	
<b>CRITERIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN.</b>
	<p>ningún tipo de mantenimiento dentro del predio. Tampoco se almacenan hidrocarburos como aceites, gasolina o diesel. Toda maquinaria que se encuentra en mal estado es retirada del predio y es remplazada por maquinaria en buenas condiciones.</p> <p>Considerando que aun y cuando no se almacenen combustibles, lubricantes y aceites dentro del predio, pero que la maquinaria y equipos pueden generar residuos grasos (trapos y estopas). Aunque estos son mínimos, ya se cuenta con un almacén el cual es una zona que atiende los criterios de seguridad, donde se ha colocado un contenedor temporal para este tipo de residuos peligrosos. La empresa que renta la maquinaria se hará cargo de canalizarlos a una <i>empresa especializada y debidamente autorizada para el manejo de los mismos.</i></p>
15	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.
	<b>Se presenta como anexo de la manifestación de impacto ambiental, el Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Líquidos el cual considero para su elaboración las disposiciones establecidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</b>
16	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 al interior de los centros de población con programa de desarrollo urbano decretado incluye únicamente a los predios colindantes con la zona federal marítimo terrestre.
	<b>El predio, se encuentra dentro de un área urbana declarada a través del PDU-Playa del Carmen y no colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre, por lo que se puede determinar que no es un ecosistema costero. En relación a este criterio de ordenamiento ecológico, la manifestación de impacto ambiental se sometió en su momento a evaluación ante el INIRA, así como sus modificaciones, sin embargo, a petición de la PROFEPA, se somete ante esta secretaría, la presente Manifestación de Impacto Ambiental por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales para su evaluación y posible autorización.</b>
17	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.
	<b>De acuerdo a los recorridos realizados en el predio, no existen cuerpos de agua o cavernas y tampoco vestigios arqueológicos.</b>
18	Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano y las áreas de preservación ecológica establecidas en el programa de desarrollo urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento por las autoridades competentes.
	<b>El predio donde se está realizando el proyecto se encuentra en una unidad con</b>

Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

CUADRO 1. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA A LAS ÁREAS URBANAS (CU) DEL POEL DE SOLIDARIDAD.	
CRITERIO	DESCRIPCIÓN.
	<p>uso predominante Habitacional densidad alta (H4), Mixto Barrial (MB) y Mixto Comercial (MC), por lo que de acuerdo al programa de desarrollo urbano del Playa del Carmen es factible su aprovechamiento para los uso y destinos del proyecto.</p> <p>Así mismo a través del presente estudio se está solicitando la autorización en materia de impacto ambiental por Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales, para la superficie del predio que aun falta por ser desmontada misma que corresponde a 63,827.27 m<sup>2</sup> de desmonte total y 2,025.11 m<sup>2</sup> de áreas a las que se les retirará el estrato herbáceo y parte del arbustivo.</p>
19	El desarrollo de proyectos en las áreas de reserva urbana se realizará de acuerdo con la programación prevista en el plan o programa director de desarrollo urbano que le corresponda.
	<b>El predio donde se está realizando el proyecto se encuentra en una unidad con uso predominante Habitacional densidad alta (H4), Mixto Barrial (MB) y Mixto Comercial (MC), por lo que de acuerdo al programa de desarrollo urbano del Playa del Carmen es factible su aprovechamiento para los uso y destinos del proyecto, por lo anterior no es aplicable este criterio en vista de que no es una zona de reserva urbana.</b>
20	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.
	<b>De acuerdo a la caracterización realizada, no se encontró la presencia de cenotes u otras formaciones cársticas en el predio donde se pretende desplantar el proyecto.</b>
21	En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.
	<b>De acuerdo a la caracterización realizada, no se encontró la presencia de cenotes u otras formaciones cársticas en el predio donde se pretende desplantar el proyecto.</b>
22	Las aguas residuales deberán canalizarse hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado o el organismo operador autorizado por esta instancia. En el caso de que no existan plantas de tratamiento que puedan atender la demanda del proyecto, el promovente deberá instalar una planta que cumpla con las condiciones establecidas en la normatividad vigente en materia de aguas residuales tratadas.
	<b>Las aguas residuales del proyecto están siendo canalizadas a la Red de drenaje municipal misma que vierte las aguas residuales a las plantas de tratamiento, operadas por el municipio de Playa del Carmen.</b>
23	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

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 1. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA A LAS ÁREAS URBANAS (CU) DEL POEL DE SOLIDARIDAD.</b>	
<b>CRITERIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN.</b>
	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.
	<b>Tal y como se menciona en el criterio antes citado, las aguas residuales serán canalizadas a la red sanitaria municipal, por lo que en el proyecto no se generarán lodos u otros residuos generados por el tratamiento de aguas residuales.</b>
24	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, jardines, áreas verdes, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.
	<b>Este criterio está considerado dentro del diseño del proyecto sobre todo en las áreas donde no se realice alguna actividad del desplante de las obras o en las áreas ajardinadas. Se han dejado en pie los árboles que no interfieren con el desplante de las obras, por lo que en las zonas que se someten a evaluación seguirá realizándose esta práctica.</b>  <b>Cabe destacar que la empresa promotora es una empresa socialmente responsable que ha tenido desde los inicios del proyecto la mejor de las disposiciones por mantener la vegetación nativa en pie, así como para concienciar a la población de la importancia de cuidar el ambiente. Actualmente se está realizando un sendero interpretativo dentro de uno de los parques de las áreas ya urbanizadas, esto con el fin de que los habitantes del fraccionamiento conozcan las especies nativas que se encuentran dentro del mismo. Así mismo, han implementado un programa de adopción de plantas producto del rescate, mismas que son donadas a los nuevos habitantes del fraccionamiento para que incluyan a los ejemplares donados en sus áreas ajardinadas privadas. Esto con el fin de evitar al máximo el uso de vegetación exótica y promover la integración de especies nativas a los jardines familiares.</b>
25	La superficie de aprovechamiento de un predio, así como sus coeficientes de uso (CUS) y ocupación del suelo (COS), estarán en función de lo que determine el programa o plan de desarrollo urbano vigente que le aplique. Sólo se permite el desmonte de la superficie que resulte de multiplicar el Coeficiente de Modificación del Suelo por la superficie total del predio, para lo cual deberá obtener de manera previa la autorización por excepción del cambio de uso del suelo en terrenos forestales y las autorizaciones estatales y municipales respectivas. Será obligatorio mantener la superficie remanente con la vegetación original. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá procurar su restauración o reforestación.
	<b>Para dar cumplimiento a este criterio de ordenamiento y en base Programa de Desarrollo Urbano Playa del Carmen, Quintana Roo, publicado en el PO de gobierno del estado, el 20 de diciembre del 2010, se presenta lo siguiente:</b>

**CUADRO 1. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA A LAS ÁREAS URBANAS (CU) DEL POEL DE SOLIDARIDAD.**

CRITERIO	DESCRIPCIÓN.																																				
	<p>De acuerdo al POEL Solidaridad el COS se define como:</p> <p>El Coeficiente de ocupación del suelo (COS): <i>“Relación aritmética existente entre la superficie de la planta baja y la superficie total del terreno. Porcentaje del área total del lote sobre el cual se pueden desplantar las construcciones”.</i></p> <p>Considerando que el predio se ubica en tres tipo de zonas; Habitacional densidad alta (H4), Mixto Barrial (MB) y Mixto Comercial (MC), y de acuerdo a esto, se tiene un COS de 0.45, en los dos primeros, y el 0.50 en el tercero.</p> <p>Considerando que la superficie total del predio es de 24.3335 ha y que las zonas tiene diverso porcentaje de COS, se tiene lo siguiente para todo el proyecto :</p>																																				
	<p><b>CÁLCULO DEL COS DE TODO EL PROYECTO EN BASE AL PDU DE PLAYA DEL CARMEN EN BASE A LOS USOS DEL PROYECTO</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ZONA</th> <th>SUPERFICIE DEL PREDIO EN HAS.</th> <th>SUPERFICIE NETA DONDE SE LE APLICA EL COS</th> <th>COS PDU %</th> <th>SUPERFICIE DE COS EN BASE AL PDU EN HAS</th> <th>SUPERFICIE DEL PROYECTO CON COS EN HAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MC</td> <td>2.50</td> <td>2.29</td> <td>0.50</td> <td>1.15</td> <td>1.03</td> </tr> <tr> <td>MB</td> <td>7.12</td> <td>5.14</td> <td>0.45</td> <td>2.31</td> <td>2.31</td> </tr> <tr> <td>H4</td> <td>11.61</td> <td>8.43</td> <td>0.45</td> <td>3.79</td> <td>3.76</td> </tr> <tr> <td>Vialidades municipales</td> <td>3.09</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Totales</td> <td>24.33</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7.12</td> </tr> </tbody> </table>	ZONA	SUPERFICIE DEL PREDIO EN HAS.	SUPERFICIE NETA DONDE SE LE APLICA EL COS	COS PDU %	SUPERFICIE DE COS EN BASE AL PDU EN HAS	SUPERFICIE DEL PROYECTO CON COS EN HAS	MC	2.50	2.29	0.50	1.15	1.03	MB	7.12	5.14	0.45	2.31	2.31	H4	11.61	8.43	0.45	3.79	3.76	Vialidades municipales	3.09	-	-	-	-	Totales	24.33				7.12
ZONA	SUPERFICIE DEL PREDIO EN HAS.	SUPERFICIE NETA DONDE SE LE APLICA EL COS	COS PDU %	SUPERFICIE DE COS EN BASE AL PDU EN HAS	SUPERFICIE DEL PROYECTO CON COS EN HAS																																
MC	2.50	2.29	0.50	1.15	1.03																																
MB	7.12	5.14	0.45	2.31	2.31																																
H4	11.61	8.43	0.45	3.79	3.76																																
Vialidades municipales	3.09	-	-	-	-																																
Totales	24.33				7.12																																
	<p><b>SUPERFICIE DEL COS POR USO DE SUELO DEL ÁREA QUE SE SOMETE A EVALUACIÓN Y SU PORCENTAJE RESPECTO A LA SUPERFICIE TOTAL PERMITIDA.</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Obras techadas</th> <th colspan="4">Superficie (Ha)</th> </tr> <tr> <th>H4</th> <th>MC</th> <th>MB</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Comercio</td> <td>0.12</td> <td>0.19</td> <td>0.47</td> <td>0.78</td> </tr> <tr> <td>Viviendas</td> <td>0.75</td> <td>0.84</td> <td>0.43</td> <td>2.02</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td><b>0.85</b></td> <td><b>1.03</b></td> <td><b>0.95</b></td> <td><b>2.84</b></td> </tr> <tr> <td>Porcentaje respecto a la superficie techada de todo el proyecto (7.12 has)</td> <td>11.94%</td> <td>14.47%</td> <td>13.34%</td> <td>39.75%</td> </tr> </tbody> </table>	Obras techadas	Superficie (Ha)				H4	MC	MB	Total	Comercio	0.12	0.19	0.47	0.78	Viviendas	0.75	0.84	0.43	2.02	<b>Total</b>	<b>0.85</b>	<b>1.03</b>	<b>0.95</b>	<b>2.84</b>	Porcentaje respecto a la superficie techada de todo el proyecto (7.12 has)	11.94%	14.47%	13.34%	39.75%							
Obras techadas	Superficie (Ha)																																				
	H4	MC	MB	Total																																	
Comercio	0.12	0.19	0.47	0.78																																	
Viviendas	0.75	0.84	0.43	2.02																																	
<b>Total</b>	<b>0.85</b>	<b>1.03</b>	<b>0.95</b>	<b>2.84</b>																																	
Porcentaje respecto a la superficie techada de todo el proyecto (7.12 has)	11.94%	14.47%	13.34%	39.75%																																	
	<p>Como se puede observar en los cuadros anteriores, el proyecto cumple con lo establecido en el PDU en lo que se refiere al coeficiente de ocupación de suelo en cada uno de los usos de suelo.</p>																																				
	<p>En lo que se refiere al Coeficiente de Utilización de Suelo este se define de la siguiente manera en el PDU:</p>																																				
	<p><b>Coeficiente de Utilización de Suelo (CUS):</b> Indica el área máxima que puede construirse en el lote, incluidos todos los niveles de construcción, con</p>																																				

**CUADRO 1. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA A LAS ÁREAS URBANAS (CU) DEL POEL DE SOLIDARIDAD.**

CRITERIO	DESCRIPCIÓN.
----------	--------------

respecto a la superficie neta de lote.

CÁLCULO DEL CUS DE TODO EL PROYECTO EN BASE AL PDU DE PLAYA DEL CARMEN EN BASE A LOS USOS DEL PROYECTO					
ZONA	SUPERFICIE DEL PREDIO EN HAS.	SUPERFICIE NETA DONDE SE LE APLICA EL COS	CUS PDU %	SUPERFICIE DE CUS EN BASE AL PDU EN HAS	SUPERFICIE DEL PROYECTO CON CUS EN HAS
MC	2.5	2.29	1.7	3.893	1.89
MB	7.12	5.14	1.2	6.168	3.97
H4	11.61	8.43	1.2	10.116	5.44
Vialidades municipales	3.09	-	-	-	-
<b>Totales</b>	<b>24.33</b>			<b>20.177</b>	<b>11.30</b>

Como se puede observar en el cuadro anterior el proyecto cumple con lo establecido en el PDU.

**Coefficiente de Modificación del Suelo: Superficie máxima de modificación de un terreno, con base en el PDU de Playa del Carmen.**

el PDU de Playa del Carmen, define el Coeficiente de Modificación de la siguiente forma:

*“El coeficiente de modificación del suelo; corresponderá al total del predio. En esta área modificada se incluyen:*

- El desplante de las edificaciones
- Obra exterior
- Vialidades y circulaciones
- Áreas verdes y
- Cualquier obra o servicio relativo al uso permitido

*La superficie restante no modificada, se mantendrá en un 50% como área verde en estado natural y 50% como área verde modificada respetando el estrato arbóreo de más de 10 cm de diámetro.”*

Así mismo dicho ordenamiento establece que **“para todos los fraccionamientos de tipo turísticos campestre, Turístico residencial, Habitacional, Habitacional campestre, Mixtos, Comerciales y de Servicios Industriales, el coeficiente de modificación del suelo será de 0.90 por ciento de la superficie total del lote, debiendo tener el 10 por ciento como área no modificada del total del lote, de la cual, el 50 por ciento se mantendrá como área verde natural y el 50 por ciento como área verde**

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 1. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA A LAS ÁREAS URBANAS (CU) DEL POEL DE SOLIDARIDAD.</b>																
<b>CRITERIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN.</b>															
	<p><u>modificada.</u>"</p> <p>Por lo anterior podemos definir que el porcentaje de modificación que le aplica al proyecto corresponde al 90% del predio y deberá dejar el 10% como área no modificada (5% como área verde natural y 5% como área verde modificada), a continuación se presenta un cuadro con los porcentajes aplicados al proyecto:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>COEFICIENTE DE MODIFICACION</b></th> <th><b>AREA DEL PREDIO HAS.</b></th> <th><b>%</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superficie con el Coef. de Modificación (Área con despalme total)</td> <td align="center">21.89</td> <td align="center">89.96</td> </tr> <tr> <td>Superficie área verde modificada (Área a socolear, respetando el estrato arbóreo de más de 10 cm de diámetro)</td> <td align="center">1.16</td> <td align="center">4.80</td> </tr> <tr> <td>Superficie área verde natural</td> <td align="center">1.27</td> <td align="center">5.24</td> </tr> <tr> <td><b>Superficie total del predio</b></td> <td align="center"><b>24.33</b></td> <td align="center"><b>100</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>De las 21.89 has que tiene previsto el proyecto modificar, hasta el momento se ha utilizado 15.508 has.</p> <p>De las 7.86 has que se someten a evaluación se modificarán totalmente 6.38 has donde se desplantarán la obras que faltan por construir, 0.20 has corresponden a área verde modificada y 1.27 has a área verde en estado natural.</p> <p>Como se puede apreciar en el cuadro anterior el proyecto cumple con el coeficiente de modificación de suelo, ya que de las 23.33 has del terreno solo se modificaran 21.89 mismas que corresponden al 89.96% y el 10.04 % restante se divide ente entre área verdes modificada y área verde en estado natural.</p>	<b>COEFICIENTE DE MODIFICACION</b>	<b>AREA DEL PREDIO HAS.</b>	<b>%</b>	Superficie con el Coef. de Modificación (Área con despalme total)	21.89	89.96	Superficie área verde modificada (Área a socolear, respetando el estrato arbóreo de más de 10 cm de diámetro)	1.16	4.80	Superficie área verde natural	1.27	5.24	<b>Superficie total del predio</b>	<b>24.33</b>	<b>100</b>
<b>COEFICIENTE DE MODIFICACION</b>	<b>AREA DEL PREDIO HAS.</b>	<b>%</b>														
Superficie con el Coef. de Modificación (Área con despalme total)	21.89	89.96														
Superficie área verde modificada (Área a socolear, respetando el estrato arbóreo de más de 10 cm de diámetro)	1.16	4.80														
Superficie área verde natural	1.27	5.24														
<b>Superficie total del predio</b>	<b>24.33</b>	<b>100</b>														
26	<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><b>En ninguna etapa del proyecto se pretende realizar el aprovechamiento de la fauna silvestre y en caso de las especies de flora que son rescatadas se utilizarán solo en las áreas a reforestar dentro del proyecto y una parte será donada al municipio si así lo solicita, en le caso de la madera gran parte de ella se obtiene de los árboles derribados en el predio y si acaso fuera necesario, lo que falte se adquiriría en casas comerciales que cuenten con los permisos correspondientes.</b></p>															
27	<p>Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las</p>															

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 1. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA A LAS ÁREAS URBANAS (CU) DEL POEL DE SOLIDARIDAD.</b>	
<b>CRITERIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN.</b>
	raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.
	<b>Su buscará atender en la medida de lo posible este criterio, ya que el proyecto corresponde a un fraccionamiento habitacional, solo se dejaran los árboles en las zonas ajardinadas de las avenidas y las áreas con vegetación natural y en algunas áreas ajardinadas de las casas, esto debido principalmente a que el proyecto se encuentra en un área propensa a huracanes, por lo que los árboles cercanos a las cosas podrían ser derribados por los vientos en caso de un huachan y dañar las viviendas. Por otro lado, dado que el proyecto se desarrolla sobre una zona con vegetación secundaria proveniente de Selva mediana subperennifolia, existen muy pocos individuos con grandes fustes.</b>
28	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto.
	<b>No se cuenta ni se contará con planta de premezclado en el sitio del proyecto, ya que se utiliza y se seguirá utilizando concreto premezclado.</b>
29	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEDUMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.
	<b>No se cuenta ni se contará con planta de premezclado en el sitio del proyecto, ya que se utiliza y se seguirá utilizando concreto premezclado.</b>
30	Se deberá instalar una malla perimetral para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.
	<b>Se colocará una malla perimetral con el fin de disminuir la emisión de partículas de polvo a las aéreas aledañas a las zonas de la construcción del proyecto, además de que las áreas que se encuentran sin cubierta vegetal son regadas constantemente para evitar la dispersión de polvo.</b>
31	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que se debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado, con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.
	<b>Como parte de las medidas preventivas para el control de polvos todo el material pétreo se adquiere mojado y se solicita a las casas de materiales que se transporten con lona antidispersante.</b>
32	En predios urbanos en los que existan manglares, deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables
	<b>De acuerdo al inventario realizado, en el predio no se reporta vegetación característica de manglar, la asociación vegetal presente en el predio es Selva mediana subperennifolia con bajo grado de afectación.</b>
33	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

<b>CUADRO 1. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA A LAS ÁREAS URBANAS (CU) DEL POEL DE SOLIDARIDAD.</b>	
<b>CRITERIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN.</b>
	<p>disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes. En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que se empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso corrección, que aplicará. Para el almacenamiento de este tipo de sustancias 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><b>Las especificaciones indicadas en este criterio de ordenamiento ecológico son consideradas dentro del Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Líquidos; por tanto, se da cumplimiento al mismo, al manifestar las sustancias potencialmente contaminantes que se emplearán en las distintas etapas del proyecto y proponer las medidas de prevención y protección para el manejo de las mismas, conforme a la legislación vigente en la materia.</b></p> <p><b>Como se menciona en el capítulo 2, la empresa promovente no cuenta con maquinaria propia, si no que esta ha sido rentada, por lo cual no se realiza ningún tipo de mantenimiento dentro del predio, ni se almacenan hidrocarburos como aceites, gasolina o diesel. Toda la maquinaria que se encuentra en mal estado es retirada del predio y remplazada por maquinaria en buenas condiciones.</b></p> <p><b>Considerando que aun y cuando no se almacenen combustibles, lubricantes y aceites dentro del predio, pero que la maquinaria y equipos pueden generar residuos grasos (trapos y estopas), aunque estos son mínimos, ya se cuenta con un contenedor temporal el cual se ubica en una zona que cubre los criterios de seguridad, para este tipo de residuos peligrosos. Así la empresa que renta la maquinaria se hace cargo de canalizarlos a otra <i>empresa especializada y debidamente autorizada para el manejo de los mismos.</i></b></p>

**1.1.2.2. Vinculación del proyecto con los Criterios de regulación ecológica de carácter específico (CE).**

<b>CRITERIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>39</b>	Si un predio está dividido en dos o más UGA, la superficie máxima de aprovechamiento de cada porción será la que se establezca para cada uso y unidad. La superficie máxima de aprovechamiento no es acumulativa entre usos o unidades de gestión.
	<b>No es aplicable al proyecto, ya que el proyecto solo se establecerá en la UGA 10</b>
<b>79</b>	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías. 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

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
	Silvestre de la SEMARNAT.
	<b>No es aplicable al proyecto, ya que el proyecto no colinda con la zona de playa.</b>
<b>95</b>	En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.
	<b>En el predio no se ha detectado este tipo de vegetación y en caso de detectarse se notificara y se propondrá su erradicación.</b>
<b>98</b>	Las reservas urbanas destinadas a aprovechamiento urbano deberán mantener su cobertura vegetal original en tanto no sean urbanizadas.
	<b>El predio se encuentra de la zona urbana de playa del Carmen, bajo el amparo del Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo, publicado en el P.O. de Gob. del Estado, el 20 de diciembre del 2010.</b>
<b>103</b>	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentarse de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
	<b>No es aplicable al proyecto, ya que el predio no se encuentra en zona de dunas, ni en la zona de playa.</b>
<b>104</b>	La estructura de la duna costera o bermas rocosas, así como la vegetación que las ocupa se debe mantener en estado natural en por lo menos el 75 % de su superficie dentro del predio.
	<b>No es aplicable al proyecto, ya que el predio no se encuentra en zona de dunas, o bermas rocosas.</b>
<b>105</b>	Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.
	<b>No es aplicable al proyecto, ya que el predio no se encuentra en zona de dunas, ni en la zona de playa.</b>
<b>106</b>	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos, ni pavimentos, sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten el relieve natural de la duna.
	<b>No es aplicable al proyecto, ya que el predio no se encuentra en zona de dunas, ni en la zona de playa.</b>

Por todo lo anterior podemos concluir que una vez realizada la Vinculación detallada del proyecto "Real IBIZA", con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Solidaridad, Quintana Roo (POEL Solidaridad)**, el proyecto es ambientalmente viable en base a las normas y criterios técnicos aplicables para regular y controlar el

aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas de suscripción de dichos instrumentos normativos.

**1.4 Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población.**

Programa de Desarrollo Urbano Playa del Carmen, Quintana Roo.

El PDU de Playa del Carmen fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 20 de diciembre del 2010 (PDU Playa del Carmen).

Tal y como se estableció en el POEL Solidaridad, los *usos del suelo* propuestos para las diferentes unidades de gestión ambiental se subdividieron en dos tipos: condicionados e incompatibles. A pesar de lo anterior, los usos de suelo condicionados e incompatibles determinados para la **UGA 10**, no son establecidos por el **POEL Solidaridad**, sino a través del **PDU Playa del Carmen**; tal y como se indica en la Tabla de mismo POEL llamada "*Asignación de compatibilidad de usos del suelo a las unidades de gestión ambiental en que se divide el territorio del Municipio Solidaridad, Quintana Roo del POEL*".

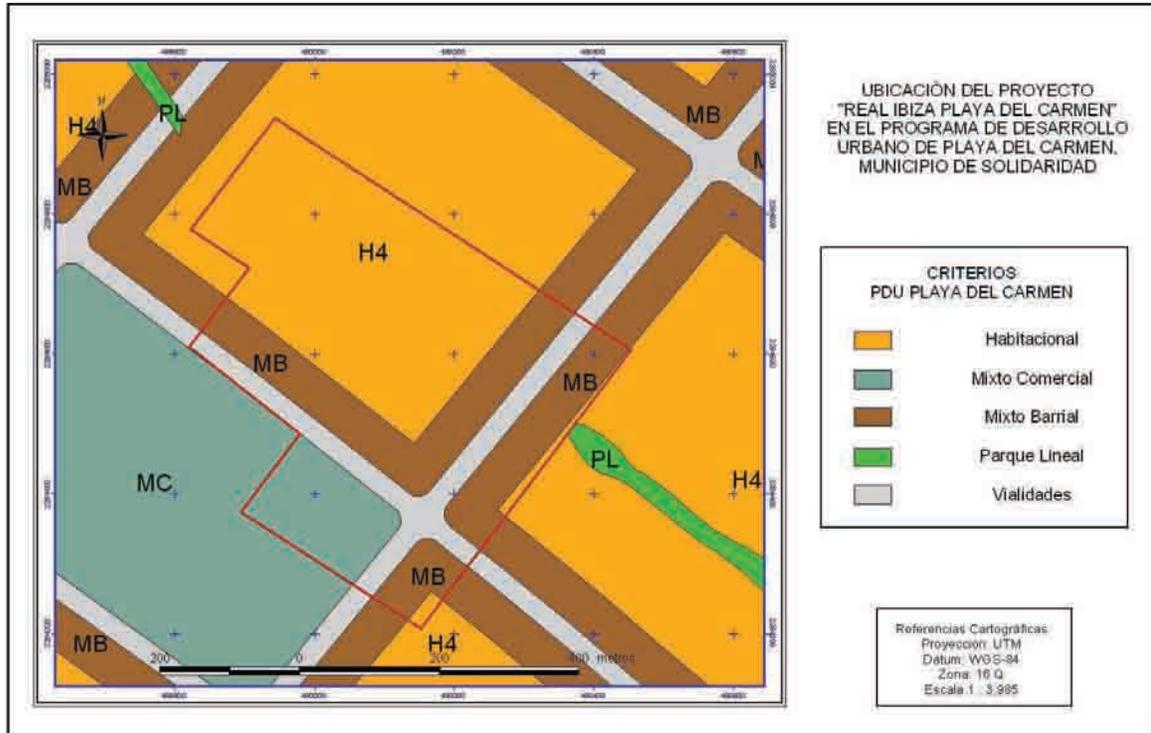
Por tanto, se desprende que de acuerdo al **POEL Solidaridad** la **UGA 10** tiene una vocación y uso de suelo *Urbano*<sup>3</sup> y de acuerdo a los lineamientos establecidos en el **PDU Playa del Carmen**, se tiene lo siguiente:

**Considerando que el predio se ubica en tres tipo de zonas; Habitacional densidad alta (H4), Mixto Barrial (MB) y Mixto Comercial (MC); tiene un COS de 0.45, en los dos primeros, y del 0.50 en el tercero.**

---

<sup>3</sup> **Uso Urbano:** Aprovechamiento del territorio al interior de los centros de población legalmente establecidos, para el desarrollo de proyectos que cumplan con los usos y destinos del suelo en los términos que se indiquen en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano vigente y de acuerdo con la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo y la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo.

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.



**Figura 1. Mapa de usos de suelo de acuerdo al PDU Playa del Carmen**

De acuerdo al **Plano E-14A** del PDU denominado **ESTRATEGIA DEL SUELO SECTOR 1**, el sitio donde se ubica el proyecto tiene un **Uso Habitacional densidad alta (H4), Mixto Barrial (MB) y Mixto Comercial (MC)**.

<b>CUADRO 2. LINEAMIENTOS URBANOS DE USOS DE LOS DEL PROYECTO</b>			
<b>Uso predominante</b>	<b>H4-U</b>	<b>MB</b>	<b>MC</b>
	<b><u>Habitacional densidad alta</u></b>	<b><u>Mixto Barrial Densidad alta</u></b>	<b><u>Mixto Comercial</u></b>
<b>COS</b>	<b>0.45</b>	<b>0.45</b>	<b>0.50</b>
<b>CUS</b>	<b>1.20</b>	<b>1.20</b>	<b>1.70</b>
<b>SUPERFICIE MINIMA DEL LOTE</b>	110.00 m <sup>2</sup>	110.00 m <sup>2</sup>	110.00 m <sup>2</sup>
<b>FRENTE MINIMA DEL LOTE</b>	7.2 mts	7.2 mts	7.2 mts
<b>ALTURA MAXIMA</b>	10.5 mts	12 mts	16.00 mts
<b>NUMERO MAXIMO DE NIVELES</b>	3	3	4
<b>CAJONES DE ESTACIONAMIENTO/VIVIENDA</b>	1	Deberá tener un área de estacionamiento, en base al reglamento de construcción del mpio.	
<b>RESTRICCIÓN FRONTAL O A LA VIA PUBLICA</b>	6.0 mts.	6.0 mts.	6.00 mts
<b>RESTRICCIÓN POSTERIOR</b>	2.5 mts	2.5 mts	2.0

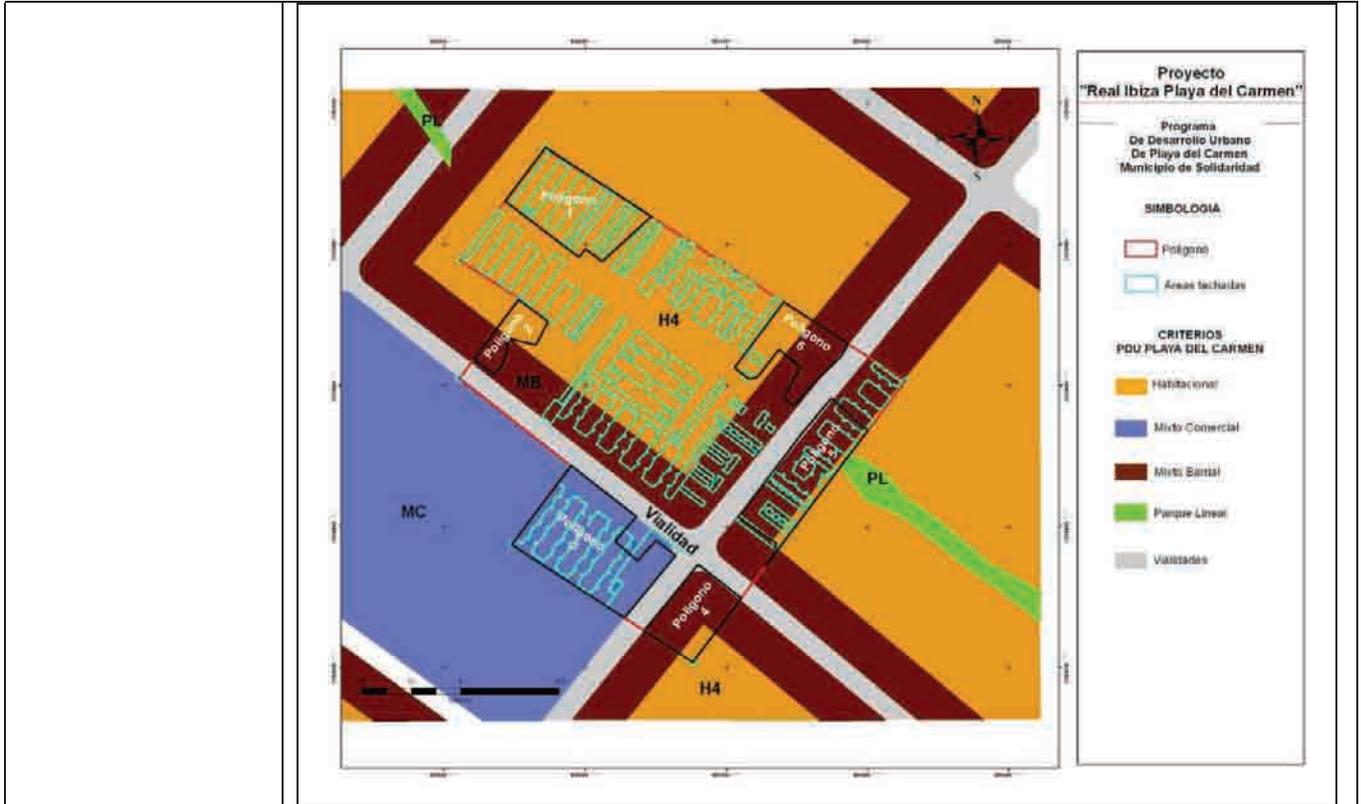
Vinculación con los criterios del PDU vigente de Playa del Carmen.

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 3. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS LINEAMIENTOS DEL PDU VIGENTE DE PLAYA DEL CARMEN</b>						
<b>Criterio</b>	<b>Observaciones</b>					
El frente mínimo del terreno será 7.5 metros lineales.	El frente del terreno es varias veces mayor a 7.5 m y sobrepasan en demasía con dicho criterio.					
El coeficiente de ocupación del suelo no será mayor de 0.45 y 0.50	<b>CÁLCULO DEL COS DE TODO EL PROYECTO EN BASE AL PDU DE PLAYA DEL CARMEN EN BASE A LOS USOS DEL PROYECTO</b>					
	<b>ZONA</b>	<b>SUPERFICIE DEL PREDIO EN HAS.</b>	<b>SUPERFICIE NETA DONDE SE LE APLICA EL COS</b>	<b>COS POEL %</b>	<b>SUPERFICIE DE COS EN BASE AL PDU EN HAS</b>	<b>SUPERFICIE DEL PROYECTO CON COS EN HAS</b>
	MC	2.50	2.29	0.50	1.15	1.03
	MB	7.12	5.14	0.45	2.31	2.31
	H4	11.61	8.43	0.45	3.79	3.76
	Vialidades municipales	3.09	-	-	-	-
	<b>Totales</b>	<b>24.33</b>				<b>7.12</b>
	<b>SUPERFICIE DEL COS POR USO DE SUELO DEL ÁREA QUE SE SOMETE A EVALUACIÓN Y SU PORCENTAJE RESPECTO A LA SUPERFICIE TOTAL (CUADRO 17).</b>					
	<b>Obras techadas</b>		<b>Superficie (Ha)</b>			
			<b>H4</b>	<b>MC</b>	<b>MB</b>	<b>Total</b>
	Comercio		0.12	0.19	0.47	0.78
	Viviendas		0.75	0.84	0.43	2.02
	<b>Total</b>		<b>0.85</b>	<b>1.03</b>	<b>0.95</b>	<b>2.84</b>
	<b>Porcentaje respecto a la superficie techada de todo el proyecto (7.12 has).</b>		<b>11.94</b>	<b>14.47</b>	<b>13.34</b>	<b>39.75</b>

Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.



Mapa donde se señalan las áreas techadas del proyecto.

El coeficiente de modificación del suelo no será mayor de 0.9;

El PDU de Playa del Carmen, define el Coeficiente de Modificación de la siguiente forma:

*“El coeficiente de modificación del suelo; corresponderá al total del predio. En esta área modificada se incluyen:*

- El desplante de las edificaciones
- Obra exterior
- Vialidades y circulaciones
- Áreas verdes y
- Cualquier obra o servicio relativo al uso permitido

*La superficie restante no modificada, se mantendrá en un 50% como área verde en estado natural y 50% como área verde modificada respetando el estrato arbóreo de más de 10 cm de diámetro.”*

Así mismo dicho ordenamiento establece que **“para todos los fraccionamientos de tipo turísticos campestre, Turístico residencial, Habitacional, Habitacional campestre, Mixtos, Comerciales y de Servicios Industriales, el coeficiente de modificación del suelo será de 0.90 por ciento de la superficie total del lote, debiendo tener el 10 por ciento como área no modificada del total del lote, de la cual, el 50 por ciento se mantendrá como área verde natural y el 50 por ciento como área verde modificada.”**

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

Por lo anterior podemos definir que el porcentaje de modificación que le aplica al proyecto corresponde al 90% y deberá dejar el 10% como área no modificada (5% como área verde natural y 5% como área verde modificada), a continuación se presenta un cuadro con los porcentajes aplicados al proyecto:

<b>COEFICIENTE DE MODIFICACION</b>	<b>AREA DEL PREDIO HAS.</b>	<b>%</b>
Superficie con el Coef. de Modificación (Área con despalme total)	21.89	89.96
Superficie área verde modificada (Área a socolear, respetando el estrato arbóreo de más de 10 cm de diámetro)	1.16	4.80
Superficie área verde natural	1.27	5.24
<b>Superficie total del predio</b>	<b>24.33</b>	<b>100</b>

**De las 21.89 has que tiene previsto el proyecto modificar, hasta el momento se ha utilizado 15.508 has.**

**De las 7.86 has que se someten a evaluación se modificarán totalmente 6.38 has, donde se desplantarán la obras que faltan por construir, 0.20 has corresponden a área verde modificada y 1.27 has a área verde en estado natural.**

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

	<p>Mapa donde se muestra la superficie del coeficiente de modificación, las áreas verdes modificadas y en estado natural.</p>
<p>La altura máxima de las edificaciones será 10.5 (H4), 12 (MB) y 16 (MC).</p>	<p>El proyecto cumple con dichos criterios, toda vez que ninguna construcción del proyecto superará los tres niveles y la altura de 10.5 metros para los h4 y 12 metros para los otros dos usos. Se anexan a la presente los planos de cortes y fachadas de los diferentes tipos de casas donde se observa el cumplimiento al presente criterio urbanístico (Anexo 10).</p>
<p>Se deberá tener dentro del lote un área de estacionamiento con 1 cajón de estacionamiento/vienda.</p>	<p>El proyecto está contemplando para cada vivienda al menos un cajón de estacionamiento, para las áreas comerciales se está programando un área de estacionamiento independiente.</p>

**1.5 • Normas Oficiales Mexicanas.**

**NOM-059-SEMARNAT-2010 que establece "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."** Esta norma oficial mexicana se aplica al desarrollo de las obras por la presencia de especies protegidas de flora y fauna. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el **Jueves 30 de diciembre de 2010**).

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

Dentro de los límites del predio donde pretende desarrollar el proyecto se observaron 3 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Dos para flora y una para fauna.

CUADRO 4. LISTA DE ESPECIES MENCIONADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT- 2010.				
Flora				
Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus	Distribución
ARECACEAE	<i>Thrinax radiata</i>	Palma Chit	Amenazada	No endémica
	<i>Coccothrinax readii</i>	Nacax	Amenazada	Endémica
Fauna				
Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus	Distribución
Psitacidae	<i>Aratinga nana</i>	Bajo protección especial		No endémica

Para el establecimiento del proyecto, se deberá observar el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas que se describen a continuación:

**Norma Oficial Mexicana NOM-045-ECOL-1994**, que regula los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

Norma que aplica a los vehículos de transporte de materiales de construcción, por lo que los responsables de dar cumplimiento a ésta son los propietarios de estos vehículos.

**Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994**, que establece los niveles máximos de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación. Al igual que la NOM- 045, los propietarios son los responsables de cumplir con lo establecido en esta norma.

**Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

En ruido generado en la etapa constructiva será por el uso de herramienta y equipo menor por lo que no se rebasaran los límites establecidos en la norma (68 dB), además de que se trabaja en un lugar despejado.

**NOM-005-STPS-1998, CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.**

Dentro de esta Norma se incluye el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias inflamables o combustibles y aquellas que son corrosivas, irritantes o tóxicas.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

Aun y cuando el manejo de sustancias como thinner, gasolina o diesel, es esporádico y en cantidades realmente mínimas, se deberá prestar atención en su manejo y almacenamiento a fin de prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo.

Por anterior, será obligación del promovente:

- Analizar el riesgo potencial que pudiera existir en el área por un mal manejo en el depósito de sustancias peligrosas.
- Deberá contar con un manual de primeros auxilios en el cual se deben definir los medicamentos y materiales de curación que requiere el centro de trabajo y los procedimientos para la atención de emergencias médicas.
- Asignar, capacitar y adiestrar al personal para prestar los primeros auxilios.
- Proporcionar el equipo de protección personal.
- Disponer de instalaciones, equipo o materiales para contener las sustancias peligrosas.
- Contar con un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria, equipo e instalaciones.
- Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que estén expuestos.
- Ubicar letreros y señales especiales en los sitios donde se encuentren sustancias inflamables o peligrosas.

Así mismo será obligación de los trabajadores:

- Cumplir con las medidas de seguridad establecidas por el patrón.
- Participaren la capacitación y adiestramiento proporcionado por el patrón.
- Cumplir con las instrucciones de uso y mantenimiento del equipo de protección personal Proporcionado por el patrón.
- Participar en las brigadas de respuesta a emergencia
- Por otra parte, en el centro de trabajo los materiales peligrosos serán manejados de acuerdo a los siguientes principios:
  - Las áreas del centro de trabajo donde se manejen, transporten o almacenen estas sustancias, las paredes, pisos, techos, instalaciones y cimentaciones deben ser de materiales resistentes al fuego.
  - Se prohíbe el uso de herramientas, ropa, zapatos y objetos personales que puedan generar chispa, flama abierta o temperaturas que puedan provocar ignición.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

- El trasvase de sustancias inflamables o combustibles debe realizarse con la ventilación o aislamiento del proceso suficiente para evitar la presencia de atmósferas explosivas.
- Las áreas destinadas para este fin deben estar aisladas de cualquier fuente de calor o ignición.
- Los recipientes fijos donde se almacenen estas sustancias deben contar con dispositivos de relevo de presión y arrestador de flama.
- Cuando se transporte combustibles en recipientes portátiles, estos deberán estar bien cerrados y etiquetados.

Por otra parte, un aspecto importante que deberá tomar en cuenta la empresa promotora será al mantener un botiquín de primeros auxilios, que deberá contener el material básico y que permita atender de manera oportuna cualquier tipo de emergencia. Este deberá contener al menos los siguientes materiales:

### *Material seco:*

- Torundas de algodón;
- Gasas de 5 x 5 cm.;
- Compresas de gasa de 10 x 10 cm.;
- Tela adhesiva;
- Vendas de rollo elásticas de 5 cm. x 5 m.;
- Vendas de rollo elásticas de 10 cm. x 5m.;
- Vendas de gasa con las mismas dimensiones que las dos anteriores;
- Venda de 4, 6 u 8 cabos;
- Abate lenguas;
- Apósitos de tela 0 vendas adhesivas;
- Venda triangular.

### *Material líquido:*

Comprende las siguientes soluciones:

- Benzal.
- Tintura de yodo, conocida como "isodine espuma".
- Jabón neutro, de preferencia líquido.
- Vaselina.
- Alcohol.
- Agua hervida o estéril.

*El instrumental puede estar conformado de la siguiente manera:*

- Tijeras rectas y tijeras de botón.
- Pinzas de Kelly rectas.
- Pinzas de disección sin dientes.
- Termómetro.
- Ligadura de hule.

- Jeringas desechables de 3.5 y 10 ml. con sus respectivas agujas.

Medicamentos:

Este material queda a criterio del médico responsable del servicio de urgencias y se usará bajo estricto control del médico.

### **NOM-017-STPS-2001, EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL, SELECCIÓN, USO Y MANEJO EN LOS CENTROS DE TRABAJO.**

Uno de los objetivos a través de las distintas etapas del proyecto, será el suministro del equipo de protección al personal que se requiera para cada puesto de trabajo. Así mismo, se deberá comunicar a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos y la forma de uso del equipo de protección personal que deben utilizar.

Se verificará que el equipo que se proporcione a los trabajadores cuente, en su caso, con la contraseña oficial de un organismo de certificación, acreditado y aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que certifique su cumplimiento con las normas oficiales mexicanas y, en su caso, con las normas mexicanas correspondientes en vigor.

Se deberá entregar a los trabajadores que usen equipo de protección personal, los procedimientos para su uso, limitaciones, reposición y disposición final, revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo.

Así mismo, se deberá proporcionar a los trabajadores la capacitación y adiestramiento necesarios para su uso y manejo. Por otra parte cada trabajador deberá:

Participar en la capacitación y adiestramiento, de acuerdo a los procedimientos establecidos para el uso de equipo de protección personal.

Utilizar el equipo de protección personal proporcionado, siguiendo los procedimientos establecidos.

Revisar las condiciones del equipo de protección personal al iniciar, durante y al finalizar el turno de trabajo. En caso de detectar daño o mal funcionamiento en el mismo, deberá notificarlo para su reposición.

Esta última fase es de gran importancia por lo que la reposición del equipo usado se debe efectuar de acuerdo a las siguientes acciones:

- *Revisión:*

Se deberá llevar a cabo la revisión del equipo de protección personal antes, durante y después de su uso.

Se deberá hacer el reporte de cualquier daño o mal funcionamiento del equipo.

- *Limpieza:*

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

Después de cada jornada de uso se deberá llevar a cabo la limpieza y, en su caso, la descontaminación o desinfección del equipo y de acuerdo con las instrucciones o recomendaciones del fabricante o proveedor.

La limpieza del equipo de protección personal será efectuada en el centro de trabajo, ya sea por el trabajador usuario o por alguna otra persona designada por el promovente.

### ● *Mantenimiento:*

Aquellos equipos que en su revisión muestren algún deterioro, sean reemplazados o reparados de manera inmediata.

El reemplazo de las partes dañadas, se deberá hacer con refacciones de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o proveedor.

### ● *Reemplazo:*

Se deberá reemplazar el equipo de protección personal cuando genere o produzca alguna de las siguientes reacciones:

Reacción alérgica al trabajador, o las acciones para minimizar este *efecto*.

El reemplazo del equipo será con uno nuevo cuando la vida media útil llegue a su fin, o se detecte que sufra cualquier deterioro que ponga en peligro la salud o la vida del trabajador.

## **NOM-Q26-STPS-1998, COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE, E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FLUIDOS CONDUCCIONADOS EN TUBERÍAS.**

En esta Norma se establecen las medidas necesarias para asegurar que las señales y la aplicación de colores para propósitos de seguridad e higiene, así como la identificación de los riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

De esta manera, se garantiza que la aplicación del color, la señalización y la identificación de la tubería estén sujetas a un mantenimiento que asegure en todo momento su visibilidad y legibilidad.

Obligaciones de los trabajadores:

- Participar en las actividades de capacitación.
- Respetar y aplicar los elementos de señalización establecidos por el promovente.

*Colores de seguridad.*

Los colores de seguridad, su significado y ejemplos de aplicación se establecen en el cuadro 5.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

CUADRO 5. COLORES DE SEGURIDAD, SU SIGNIFICADO E INDICACIONES Y PRECISIONES		
Color de seguridad	Significado	Indicaciones y precisiones
ROJO	Paro	Alto y dispositivos de desconexión para emergencias.
	Prohibición	Señalamientos para prohibir acciones específicas
	Material, equipo y sistemas para combate de incendios	Identificación y localización
AMARILLO	Advertencia de peligro	Atención, precaución, verificación, identificación de fluidos peligrosos.
	Relimitación de áreas	Limites de áreas restringidas o de usos específicos.
	Advertencia de peligro por radiaciones ionizantes	Señalamiento para indicar la presencia de material radiactivo.
VERDE	Condición segura	Identificación de tuberías que conducen fluidos de bajo riesgo. Señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lava ojos, entre otros.
AZUL	Obligación	Señalamientos para realizar acciones específicas

Se debe evitar el uso indiscriminado de señales de seguridad e higiene como técnica de prevención contra accidentes y enfermedades de trabajo.

La eficacia de las señales de seguridad e higiene no deberá ser disminuida por la concurrencia de otras señales o circunstancias que dificulten su percepción. Por lo anterior, las señales de seguridad e higiene deben cumplir con:

- Atraer la atención de los trabajadores a los que está destinado el mensaje específico.
- Conducir a una sola interpretación.
- Ser claras para facilitar su interpretación.
- Informar sobre la acción específica a seguir en cada caso.
- Ser factible de cumplirse en la práctica.

### **NOM-100-STPS-1994, SEGURIDAD-EXTINTORES CONTRA INCENDIO A BASE DE POLVO QUÍMICO SECO CON PRESIÓN CONTENIDA.**

En esta Norma se especifican las características de los extintores contra incendios, por lo que el promovente deberá verificar los aspectos relacionados a estos equipos a fin de evitar riesgos innecesarios en las instalaciones o al personal que laborará en la zona del proyecto habitacional.

#### ***1.6 • Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.***

El predio del proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida.

Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

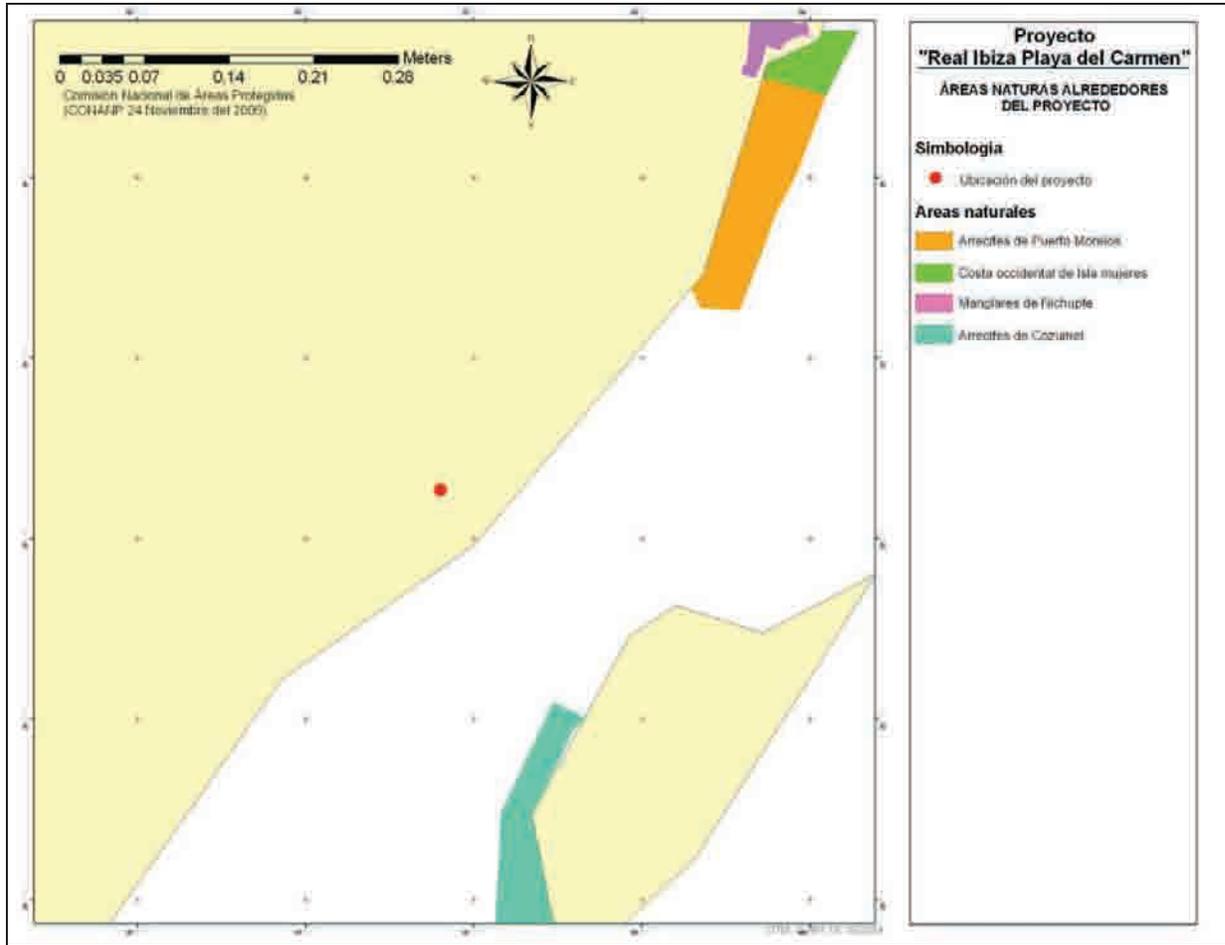


Figura 2. Ubicación del predio respecto a las áreas naturales más cercanas.

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

1.	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.</b> .....	3
1.1	<b>Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto.</b> .....	3
1.1.1	<b>Ubicación del predio del proyecto:</b> .....	10
1.2	<b>CARACTERIZACIÓN ÁREA DEL PROYECTO.</b> .....	14
1.2.1	<b>Aspectos abióticos</b> .....	14
1.2.1.1	<i>CLIMA</i> .....	14
1.2.1.2	<i>GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</i> .....	16
1.2.1.3	<i>SUELOS</i> .....	17
1.2.1.4	<i>HIDROLOGÍA SUPERFICIAL</i> .....	18
1.2.1.5	<i>HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA</i> .....	19
1.2.2	<b>Aspectos bióticos</b> .....	19
1.2.2.1	<i>VEGETACIÓN TERRESTRE.</i> .....	19
1.2.2.2	<i>FAUNA</i> .....	49
1.2.3	<b>Paisaje</b> .....	63
1.2.4	<b>Medio socioeconómico</b> .....	65
1.2.4.1	<i>NÚMERO DE HABITANTES POR NÚCLEO DE POBLACIÓN IDENTIFICADO.</i> .....	65
1.2.4.2	<i>TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL.</i> .....	65
1.2.4.3	<i>POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA</i> .....	65
1.2.4.4	<i>SERVICIOS ECONÓMICOS</i> .....	66
1.2.4.5	<i>SERVICIOS PÚBLICOS</i> .....	68
1.2.4.6	<i>CENTROS EDUCATIVOS</i> .....	68
1.2.4.7	<i>CENTROS DE SALUD</i> .....	69
1.2.4.8	<i>VIVIENDA</i> .....	69
1.2.5	<b>Diagnóstico Ambiental</b> .....	70

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

1.1 Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto.

Dado que el proyecto se encuentra en una zona urbana y no existen accidentes topográficos que ayuden a delimitar el área, la delimitación del SAR del proyecto se realizó con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el día 25 de mayo del 2009, ya que este señala que el predio del proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 10, con política de aprovechamiento urbano. En vista de que dicha delimitación corresponde a la Ciudad de Playa del Carmen, es que se tomó dicha UGA de forma completa como la superficie de influencia del proyecto a la que se denomina Sistema Ambiental Regional (SAR), el área total ocupada por la UGA-10 es de 93,423,704.420 m<sup>2</sup> (Ver Figura 1).

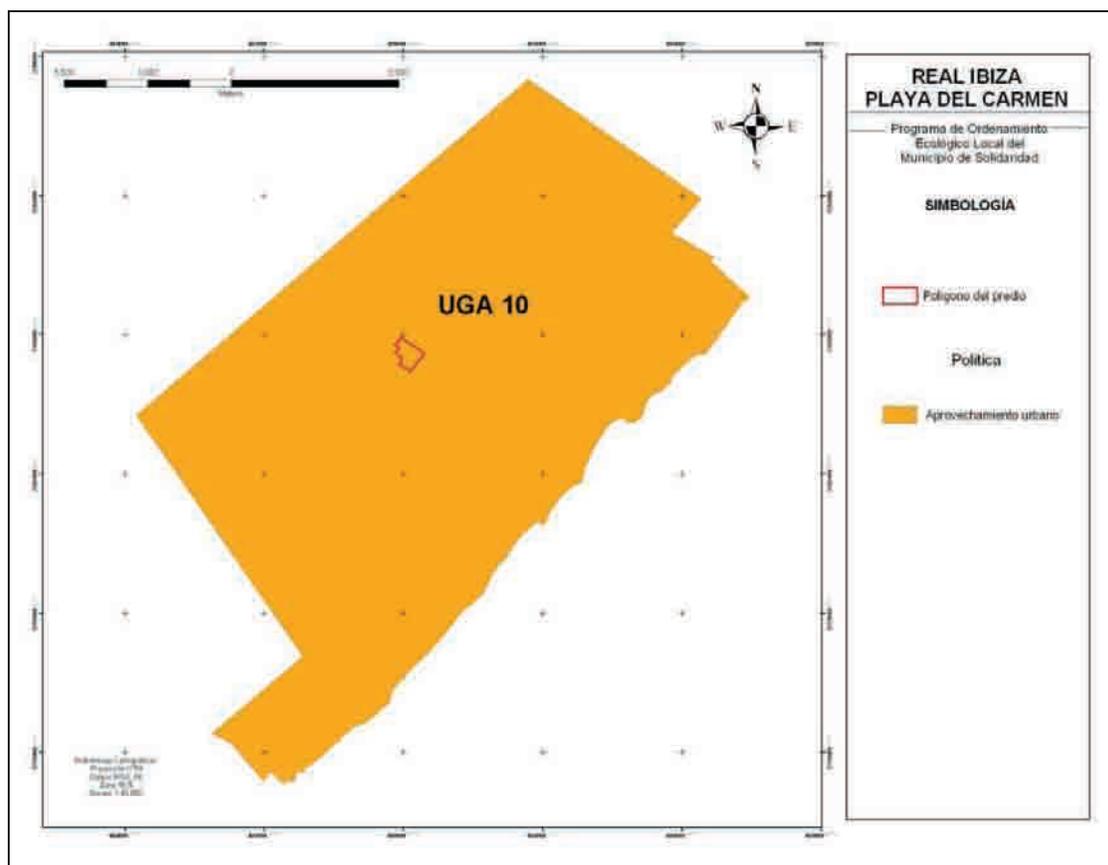


Figura 1.- Ubicación del predio con respecto a la UGA 10 del POEL del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

La ciudad de Playa del Carmen y por lo tanto el Sistema ambiental regional (SAR) es parte de la zona conocida como Riviera maya. En particular, la ciudad de Playa del Carmen, es una zona destinada al crecimiento urbano (Figura 2). Las coordenadas que forman el área del polígono se pueden observar en el cuadro 1.

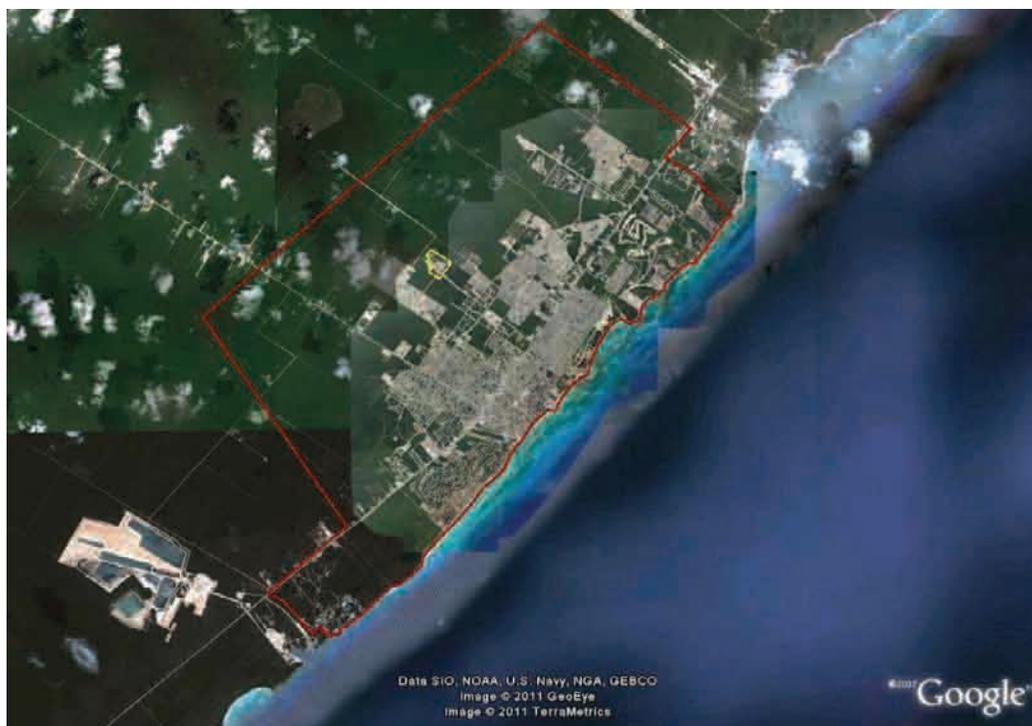


Figura 2.- Delimitación del SAR. El polígono amarillo representa la ubicación del área del proyecto dentro del SAR (Polígono rojo).

CUADRO 1.- COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DEL SAR		
Coordenadas UTM_WGS 84_16N		
Vértice	X	Y
1	484232.31	2283265.44
2	484828.73	2278071.23
3	485864.97	2276401.55
4	486984.45	2275380.38
5	487136.64	2275578.80
6	487423.68	2275307.82
7	497451.21	2285806.70
8	496627.84	2286572.02
9	496680.62	2286672.30
10	495783.36	2287194.82
11	496414.08	2287936.39
12	492678.10	2290501.43

El proyecto se ubica básicamente al centro del SAR, donde se puede observar hacia el Norte y Sur del predio la presencia de desarrollos habitacionales como son los fraccionamientos "Francisco Villas" y el fraccionamiento "Punta estrella, en la porción Este la presencia de infraestructuras como el Centro Cultural Playa del Carmen y el "Centro Comercial las Américas" con respecto al lado Oeste se observan desarrollos habitacionales de nueva creación (Figura 3 y 4).

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.



**Figura 3. Ubicación del predio en relación a su entorno regional (Área de estudio señalada con el polígono amarillo).**

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

La infraestructura que rodea al área de estudio se muestra en las siguientes imágenes.



Fraccionamiento "Punta estrella"



Fraccionamiento "Francisco Villas"



Centro comercial las Américas



Centro Cultural Playa del Carmen



Infraestructura de nueva creación



Universidad Riviera



Fraccionamiento "Ara"



Camino a pozos

**Figura 4. Principales infraestructuras cercanas al proyecto.**

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

En lo que respecta a la vegetación del SAR y de acuerdo a la carta de vegetación y uso de suelo del INEGI, (2005). En el área que comprende el Sistema Ambiental Regional (SAR) el 96.32 % corresponde a la vegetación de selva mediana subperennifolia, 2.13 % a zona urbana, 1.53 % a pasto cultivado y solo el 0.02% de manglar (Figura 5 y cuadro 2). Es importante observar que en esta capa el tamaño de la Zona Urbana de Playa del Carmen, se encontraba aún muy reducida.

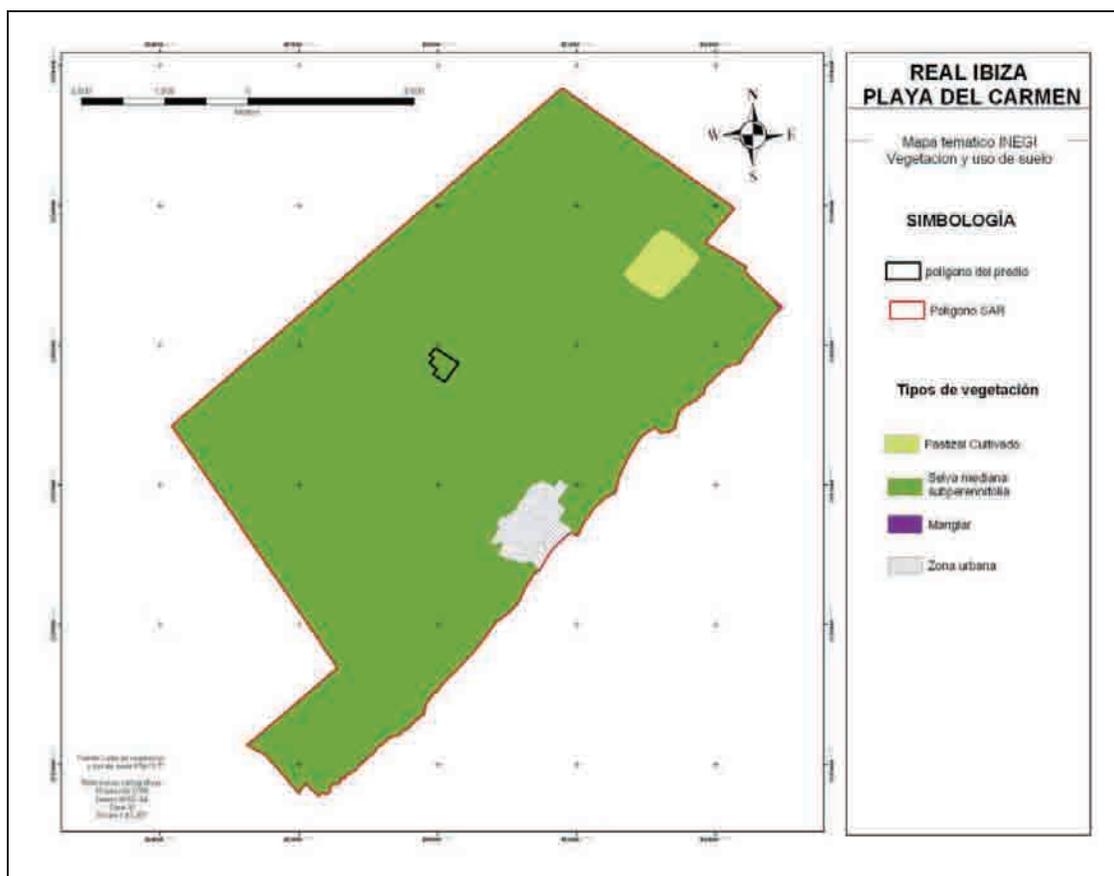


Figura 5. Mapa de Vegetación y uso de suelo en el SAR, (Fuente: Carta INEGI. Vegetación y uso de suelo, 2005).

CUADRO 2.- SUPERFICIES DE VEGETACIÓN Y USO DE SUELO EN EL SAR, (FUENTE: CARTA INEGI-1997 DE VEGETACIÓN Y USO DE SUELO).			
Categorías	Superficie		
	m <sup>2</sup>	Ha	%
Manglar	18,778.7	1.88	0.02
Pastoral Cultivado	1,425,322.6	142.53	1.53
Selva mediana subperennifolia	89,986,111.9	8,998.61	96.32
Zona urbana	1,993,491.3	199.35	2.13
<b>Total</b>	<b>93,423,704.420</b>	<b>9,342.37</b>	<b>100</b>

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

En la información cartográfica de CONABIO sobre vegetación y uso de suelo (1999) y la carta de manglares de México (2008), se señala que del área del SAR el 97.34 % es Vegetación de selva mediana Subperennifolia, el 1.53 % es de manejo agrícola y el 1.13 % son manglares (Cuadro 3).

En la siguiente figura se puede observar la distribución de la vegetación en el SAR de acuerdo a la CONABIO.

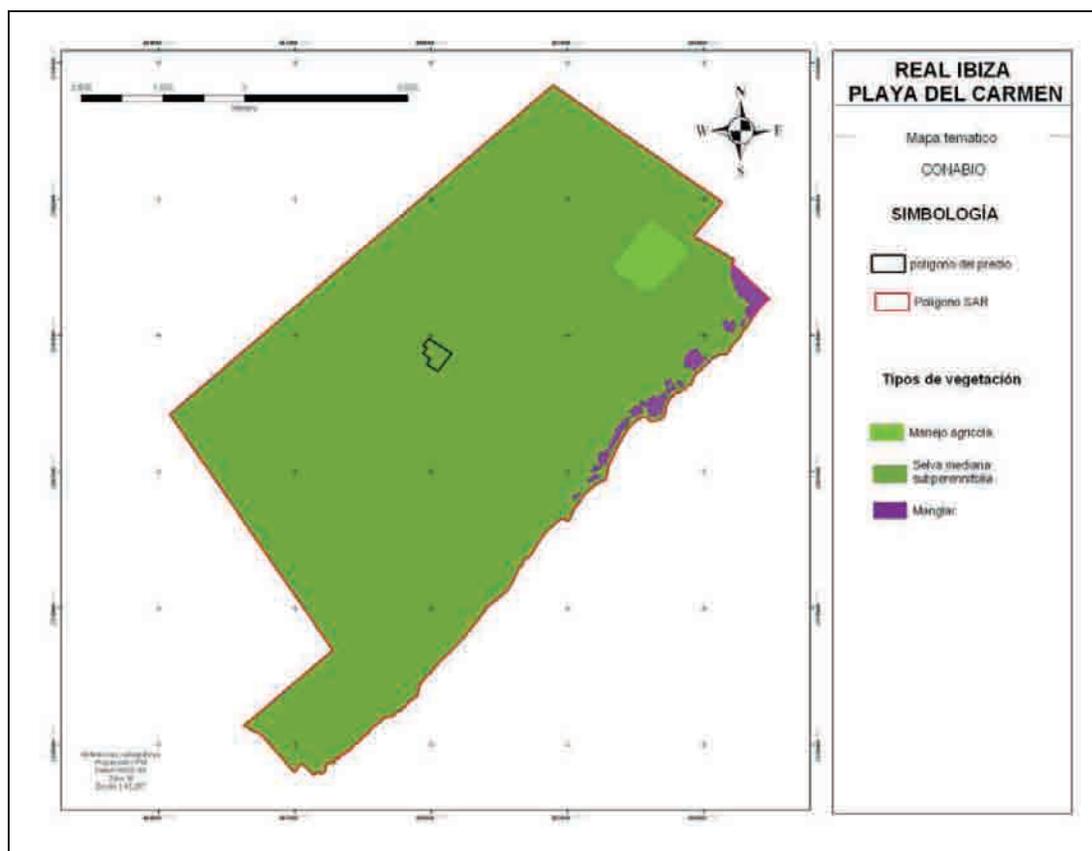


Figura 6.- Mapa del SAR. Vegetación y uso de suelo 1999, con sobre posición a la carta de distribución de los Manglares de México, 2008 (Fuente: CONABIO).

CUADRO 3.- SUPERFICIES MAPA DEL SAR. VEGETACIÓN Y USO DE SUELO 1999, CON SOBRE POSICIÓN A LA CARTA DE DISTRIBUCIÓN DE LOS MANGLARES DE MÉXICO, 2008 (FUENTE: CONABIO).			
Categorías	Superficie		
	m <sup>2</sup>	Ha	%
Manejo agrícola	1,425,322.6	142.53	1.53
Selva mediana subperennifolia	90,941,273.9	9,094.13	97.34
Manglar	1,057,107.9	105.71	1.13
<b>Total</b>	<b>93,423,704.420</b>	<b>9,342.37</b>	<b>100</b>

Con base a la información del INEGI y CONABIO, se realizó la fotointerpretación de la imagen de satelital Google Earth (2009) y se determinaron tres categorías de vegetación

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

presentes en el SAR, mismas que fueron definidas como vegetación de humedal, duna costera y la vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia (SMSP). Así mismo, dado que el SAR se encuentra inmerso en la zona urbana de Playa del Carmen se fusionaron las categorías de caminos y accesos.

Por otro lado, se observa que de la vegetación que aún se encuentra en el SAR, el 50.7 % corresponde a la vegetación secundaria de SMSP, el 2.0 % a la vegetación de duna costera y el 0.9 % a la vegetación de humedal. En cuanto a las infraestructuras, caminos y accesos tuvieron el 4.1 % y la infraestructura ocupa el 42.5 % (Figura 7 y cuadro 4).

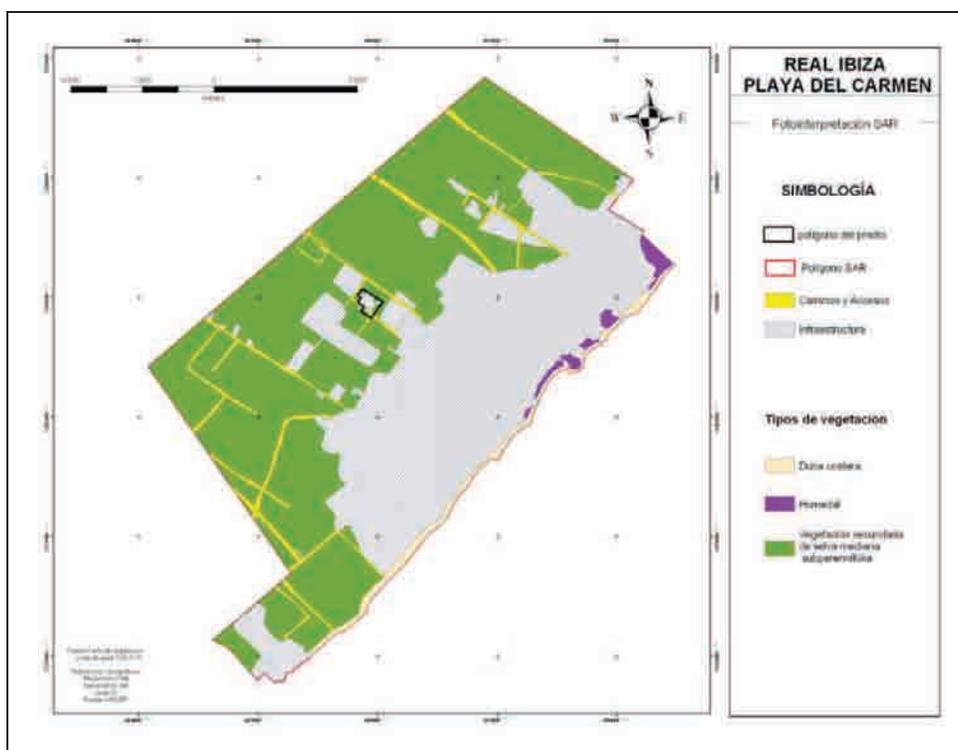


Figura 7.- Mapa de vegetación obtenida de la fointerpretación de la imagen satelital Google Earth, 2009 y verificación de campo.

CUADRO 4.- SUPERFICIES CALCULADAS PARA LA FOTINTERPRETACIÓN DEL SAR			
Categorías	Superficie		
	m <sup>2</sup>	Ha	%
Caminos y accesos	3,784,251.16	378.4	4.1
Infraestructura	39,687,946.46	3,968.8	42.5
Duna Costera	1,822,038.91	182.2	2.0
Humedal	805,582.12	80.6	0.9
Vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia	47,323,885.78	4732.4	50.7
<b>Total</b>	<b>93,423,704.420</b>	<b>9,342.37</b>	<b>100</b>

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

En general la vegetación que representa el SAR ha sido modificada al centro y al Este, principalmente por desarrollos turísticos en la costa y los asentamientos humanos al centro. Al Oeste por la presencia de diversos caminos y accesos que en cierta forma dan paso a la edificación de infraestructura a largo plazo. Dichos cambios han generado la modificación y pérdida de la estructura vegetal.

### 1.1.1 Ubicación del predio del proyecto:

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra ubicado en la Manzana 168, Lote 001, Reserva poniente 2º y 3º etapa, en la ciudad de Playa del Carmen, municipio de Solidaridad, estado de Quintana Roo, y es propiedad de la empresa Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V., y cuenta con una superficie total de 243,352.97 m<sup>2</sup>, (24.335 ha), (Cuadro 5, figura 8) como consta en el contrato de compraventa (Escritura Pública Núm. 1,432), así como en la Cancelación de Reserva de Dominio (Escritura Pública Núm. 1,952), ambas expedidas en la ciudad de Cancún, municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo, por la Lic. Carmen Nicolás Ramírez, Notario Público Número 38 (**Anexo 3, Contrato de Compraventa del predio y Anexo 3a, Cancelación de Reserva de Dominio**).

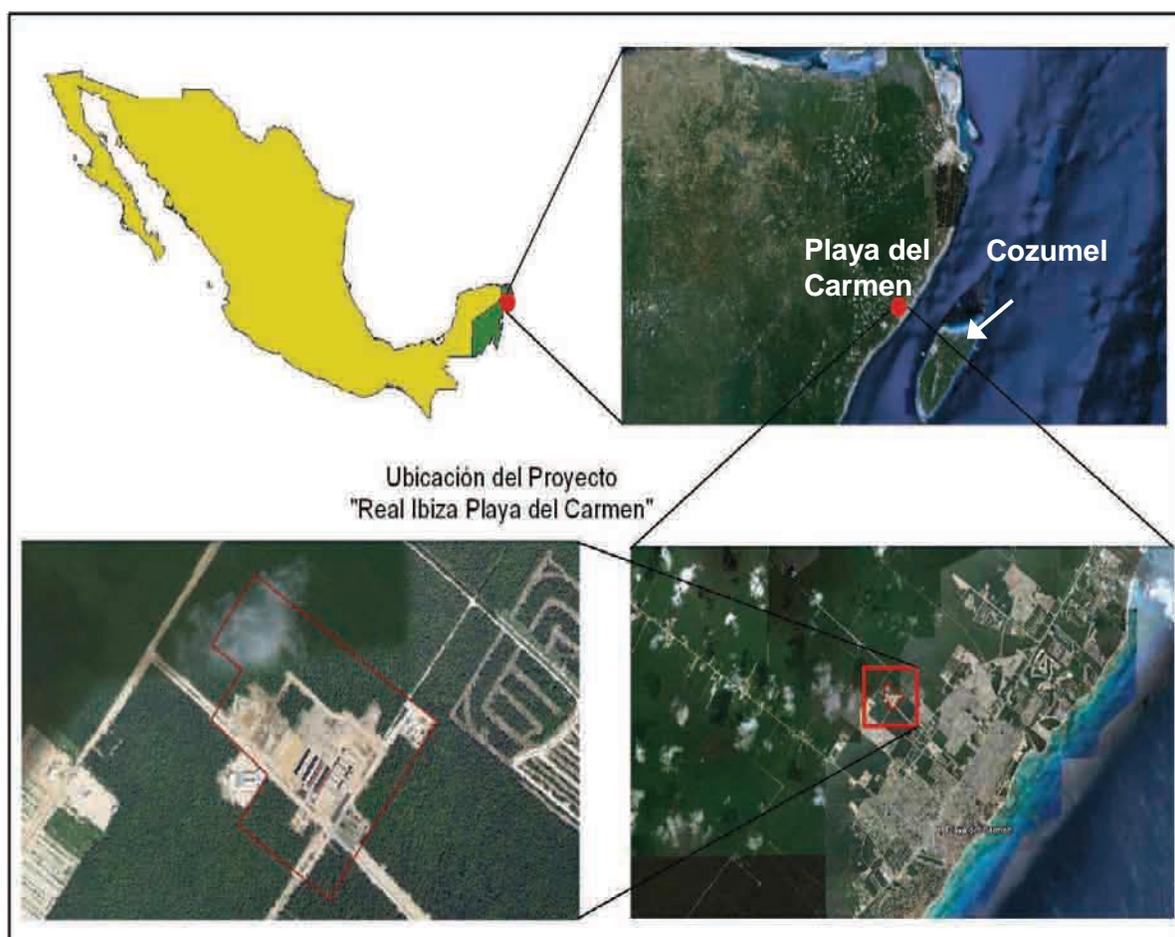


Figura 8. Ubicación regional y local del predio.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

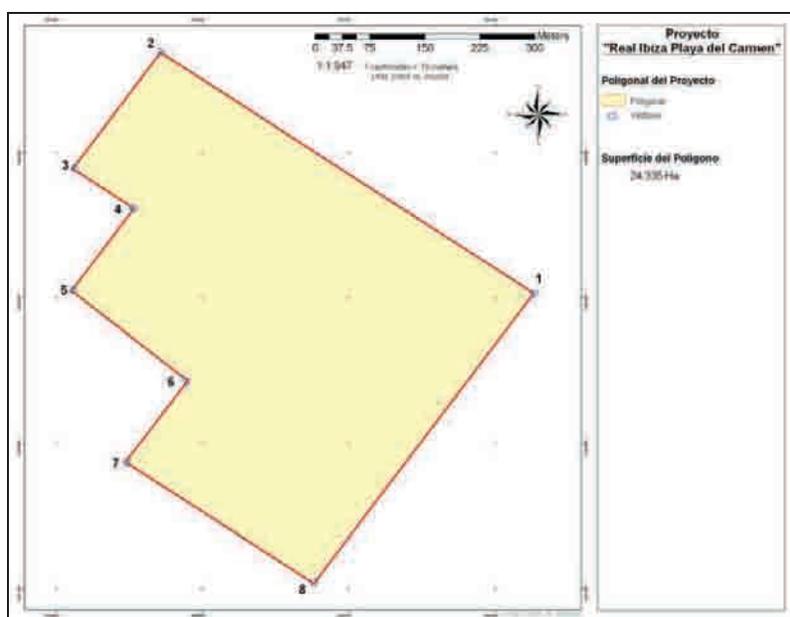
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

### Colindancias del predio:

El predio donde se realizara el fraccionamiento tiene las siguientes colindancias según la Escritura Pública Núm. 1,432 (**Anexo 3**):

<b>CUADRO 5.- MEDIDAS Y COLINDANCIAS DEL PREDIO.</b>	
Orientación	Colindancias
Al Norte	En 608.03 m con parcela 160
Al Sur	En 306.68 m con calle sin nombre más 136.80 m con Manzana 168, lote 04 más 64.53 m Con Manzana 178, lote 003
Al Este	En 500.01 m con parcela 169
Al Oeste	En 140.45 m con Manzana 168, lote 004, más 142.03 m con Manzana 168, lote 002, más 199.39 con parcela 167.
<b>Superficie total</b>	<b>243,352.97 m<sup>2</sup></b>

<b>CUADRO 6. COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LOS VÉRTICES DEL PREDIO</b>				
Vértices	DATUM WGS 84 UTM		DATUM NAD 27 UTM	
	X	Y	X	Y
1	490453.12	2284606.43		
2	489943.19	2284937.60	490458.00	2284405.00
3	489822.83	2284777.84	489948.07	2284736.17
4	489906.70	2284723.38	489827.71	2284576.41
5	489821.23	2284609.94	489911.58	2284521.95
6	489979.91	2284486.01	489826.11	2284408.51
7	489895.03	2284374.11	489984.79	2284284.59
8	490152.23	2284207.09	489899.91	2284172.69
Superficie total del predio: 243,352.97 m <sup>2</sup> (24.335 ha).				



**Figura 9. Polígono del predio del proyecto.**

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

Como se mencionó en la introducción, el proyecto fue autorizado en materia de impacto ambiental por el Instituto de Impacto y Riesgo Ambiental del estado de Quintana Roo (INIRA), mediante el oficio resolutorio INIRAQROO/DG/DIA/275/2008 de fecha 28 de octubre de 2008 (**Anexo 2**). Por lo que la empresa comenzó obras de desmonte y construcción ese mismo año. Desde entonces y hasta la fecha, la empresa cuenta con una superficie de 164,748.67 m<sup>2</sup> (16.47 ha) de área desmontada, en la cual se ubican zonas con obras y sin ellas.

Las 16.47 ha fueron sancionadas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), en virtud de que la empresa promovente no contaba con la autorización en materia ambiental para el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales, por lo que los trabajos de desmonte en las áreas que faltan por ser desmontadas para concluir el proyecto se encuentran suspendidas. Por tal motivo y en virtud de que la PROFEPA solicitó a la empresa promovente mediante resolución número 142/2011 (**Anexo 1, Resolutivo PROFEPA**) la Manifestación de Impacto Ambiental por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales para el área que falta por ser desmontada, la empresa promovente presenta ante la secretaria las obras restantes del proyecto para que sean evaluadas por el Cambio de Uso de Suelo en terrenos Forestales.

<b>CUADRO 7. SUPERFICIES DE LOS POLÍGONOS QUE SE SOMETEN A EVALUACIÓN.</b>			
<b>Polígono</b>	<b>Superficie</b>		
	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Ha</b>	<b>%</b>
1	16,673.97	1.667	6.85
2	4,361.19	0.436	1.79
3	23,060.07	2.306	9.48
4	9,383.02	0.938	3.86
5	15,126.84	1.513	6.22
6	9,999.21	1.000	4.11
<b>Totales</b>	<b>78,604.30</b>	<b>7.860</b>	<b>32.30</b>

<b>CUADRO 8. SUPERFICIE DEL ÁREA SANCIONADA POR PROFEPA.</b>			
<b>Polígono</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Ha</b>	<b>%</b>
Desmonte sancionado por PROFEPA	164,748.67	16.475	67.70

Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

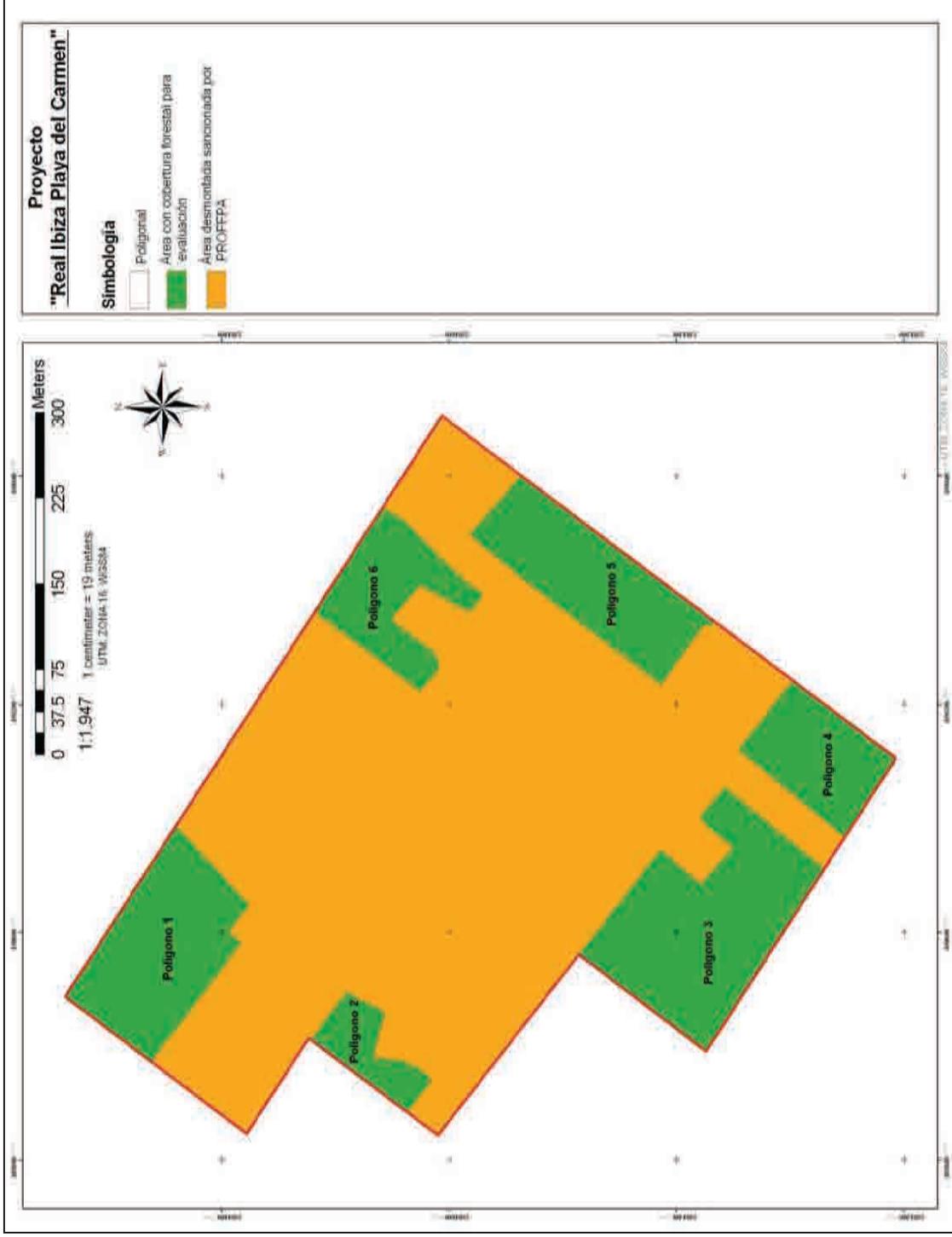


Figura 10. Áreas del proyecto sancionadas por PROFEPA y áreas que se someten a evaluación.

## **1.2 Caracterización área del proyecto.**

### **1.2.1 Aspectos abióticos.**

#### **1.2.1.1 CLIMA**

Para la determinación de las condiciones climáticas predominantes en el área de estudio, se recopiló y analizó la información meteorológica obtenida de la estación climatológica ubicada en la ciudad de Playa del Carmen.

De acuerdo a dicha información, el tipo de clima de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García (Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, Instituto de Geografía, UNAM, 1983), resulto ser de tipo cálido subhúmedo, cálido, con lluvias en verano y oscilaciones entre 5 y 7 grados de temperatura (Aw2 i).

#### **Temperatura**

Con relación a este rubro, en la siguiente tabla se presenta el resultado del análisis de la información que consiste en los promedios mensuales y el promedio anual obtenido durante el periodo mencionado:

<b>CADRO 9. TEMPERATURAS MEDIAS ANUALES (1998-2007)</b>			
<b>Mes</b>	<b>Playa del Carmen</b>	<b>Mes</b>	<b>Playa del Carmen</b>
Enero	<b>22.9</b>	Julio	27.7
Febrero	23.1	Agosto	27.5
Marzo	24.4	Septiembre	27.2
Abril	25.5	Octubre	26.1
Mayo	26.9	Noviembre	24.4
Junio	27.5	Diciembre	22.9
<b>Promedio 25.5 °C</b>			

De acuerdo con la información de la estación termo pluviométrica de Playa del Carmen para el periodo 1998-2007, la temperatura media anual es de 25.5°C con variaciones máxima media mensual de 27.7 °C y mínima media mensual de 22.9 °C que se presentan en los meses Julio y Diciembre respectivamente. Los meses más calurosos son Junio, Julio y Agosto y los meno calurosos son Diciembre, Enero y Febrero.

#### **Precipitación**

Con la información registrada en la estación termo pluviométrica de Playa del Carmen para el periodo 1998-2007 se calcularon las precipitaciones medias mensuales y media anual para el periodo, habiéndose obtenido la información que se presenta a continuación.

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

<b>CUADRO 10. PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL PERIODO (1998-2007)</b>			
<b>Mes</b>	<b>Precipitación mm.</b>	<b>Mes</b>	<b>Precipitación mm.</b>
Enero	56.3	Julio	110.7
Febrero	106.1	Agosto	141.8
Marzo	30.3	Septiembre	184.0
Abril	31.5	Octubre	279.2
Mayo	86.1	Noviembre	126.5
Junio	185.2	Diciembre	101.4
<b>Precipitación media anual 1,439.2 mm</b>			

De lo anterior se puede apreciar que en la zona del proyecto la precipitación media anual para el periodo 1998-2007 es de 1,439.2 mm, distribuido en un periodo lluvioso y uno de sequía relativa.

En términos generales puede considerarse que existen dos periodos bien definidos por las precipitaciones, el que inicia en Mayo y concluye en Julio, dando paso al periodo de secas conocido como la canícula, y el de Agosto a Octubre durante el cual se precipita el mayor volumen de agua y que coincide con la temporada de Huracanes, para que posteriormente se presente la temporada de Nortes en los meses de Noviembre, Diciembre y Enero con lluvias eventuales y lloviznas pertinaces, en toda el área que comprende el proyecto.

La precipitación máxima y mínima anual promedio que se tiene registrada en un año durante el periodo de observación es la siguiente:

<b>CUADRO 11. PRECIPITACIÓN MÁXIMA Y MÍNIMA ANUAL</b>	
<b>PRECIPITACIÓN</b>	<b>PLAYA DEL CARMEN</b>
Máxima Anual	1,762.0 mm (2006)
Mínima Anual	1,082.8 mm (2000)

De acuerdo a la información de la Comisión Nacional del Agua en la Cuenca Hidrológica Yucatán Norte, Región 32A en la cual se ubica el proyecto se tiene una disponibilidad de 1944 millones de m<sup>3</sup> que representan el 25.9 del volumen total disponible para el estado de Quintana Roo.

### **Meteorología**

#### **Velocidad y dirección del viento**

De acuerdo con la información disponible los vientos dominantes son de baja intensidad y provienen del Este y Sureste. La región suele ser afectada por vientos de mayor intensidad en los meses de Agosto, Septiembre, Octubre ocasionados por las tormentas tropicales o bien por los vientos ciclónicos que se originan en el mar de las Antillas. Para los meses de Noviembre, Diciembre y Enero por vientos tiene una dirección del noreste y norte.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

Los huracanes, son los fenómenos meteorológicos más relevantes que deben ser tomados en cuenta, ya que los efectos de estos fenómenos climáticos pueden llegar a ser devastadores.

Según datos del Instituto de Ecología (1990) el 46% de los huracanes que tocaron costa en un periodo de 50 años han pasado por la Península de Yucatán siendo el de mayores consecuencias para la región el huracán "Gilberto" en 1988, que llegó alcanzar velocidades mayores a los 310 km/hr provocando daños en construcciones endebles, los tendidos de redes de infraestructura e inundaciones, y el huracán Wilma, cuyos vientos alcanzaron hasta 270 km/hr.



Figura 11. Imágenes de satélite mostrando el huracán "Gilberto" y su trayectoria en 1988.

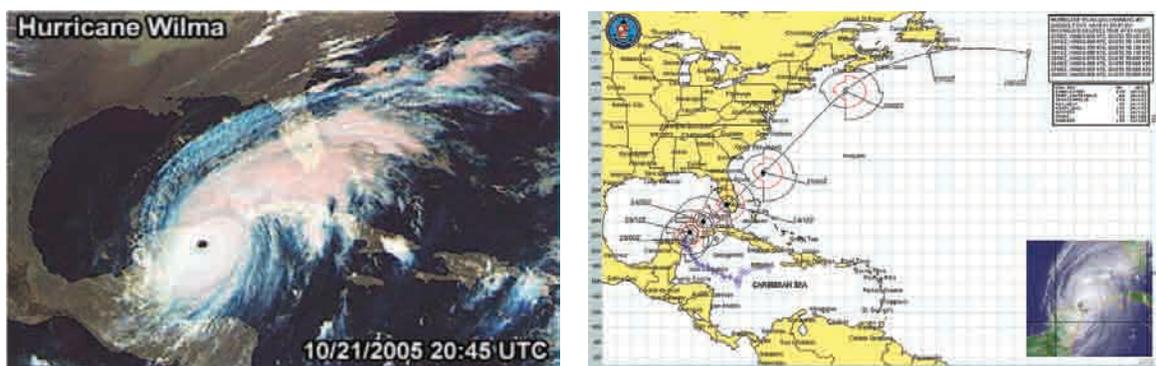


Figura 12. Imágenes de satélite mostrando el huracán "Wilma" y su trayectoria en 2005.

### 1.2.1.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

#### Geología

Se definen estructuras del cuaternario con la presencia de una unidad geológica bien definidas, la TPI(cz).

**UNIDAD Tpl(cz):** Refiere una unidad constituida principalmente roca caliza. Esta unidad parece corresponder a la parte superior de la Formación Carrillo Puerto. La parte inferior de lo expuesto está formada por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, cubierto por calizas laminares con estratificación cruzada que presentan dos buzamientos

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

diferentes con ángulos distintos de inclinación. Estas calizas de texturas oospatíticas, biospatítica y biosparrudíticas, están formadas por fragmentos de conchas de peliépodos y gasterópodos y por algunos restos de corales y esponjas.

La parte superior de esta unidad está constituida por calizas de textura de oospatita, biospatita y biomicrita, dispuestas en capas delgadas y medianas, de color blanco, con un hechado horizontal. Contiene foraminíferos de los géneros Archajas sp y Globigerinoides aff G trilobus, algas verdes dacyclidaeas del género Halimeda, gasterópodos de varias especies, pelisópodos, ostrácodos, hxacorales e icnofósiles.

Su ambiente de depósito es de plataforma de aguas poco profundas y morfológicamente constituye lomerios de poca elevación paralelos a la línea de costa.

### Geomorfología

El territorio del Municipio de Solidaridad ocupa la unidad geomorfológica conocida con el nombre de Costa Coralífera del Noreste. El relieve de esta unidad es una llanura plana con ligeras ondulaciones y numerosas cavidades de disolución, cuya máxima elevación no alcanza los 6 m. de altitud en el predio.

En la zona del corredor Turístico, como el resto de la Plataforma de Yucatán, se encuentra prácticamente sin deformar, mostrando un relieve prácticamente plano.

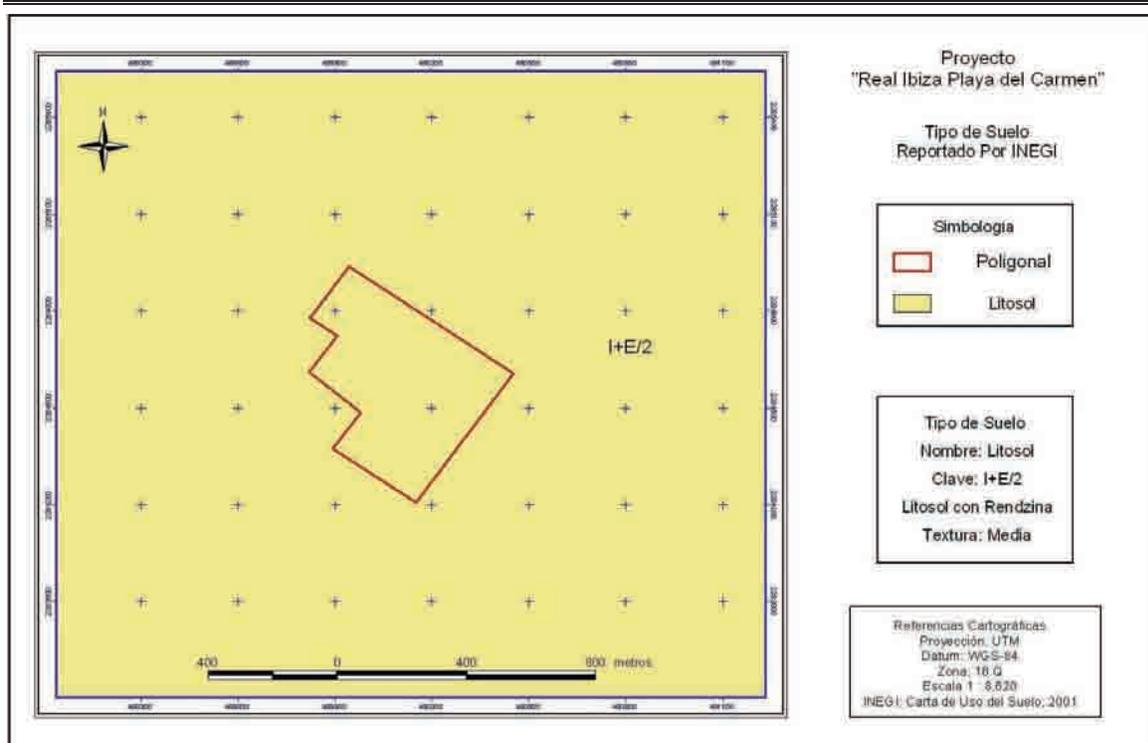
A similitud con toda la Península de Yucatán, la topografía en la zona de Playa del Carmen es plana presentando pendientes del 0 al 10%.

#### 1.2.1.3 SUELOS

De acuerdo a las observaciones realizadas en el área, el suelo se encuentra formando láminas delgadas de hasta 3-5 cm sobre las rocas y fisuras. Es por ello que se han catalogado del tipo Litosol como suelo primario y con Rendzinas como un suelo secundario de menor predominancia **(I+E/2)** con una textura media.

I	LITOSOL	Suelo sin horizontes de diagnóstico, limitado por un estrato duro, continuo y coherente, de poco espesor.
E	RENDZINA	Suelo con horizonte A mólico que sobreyace directamente a un material calcáreo, con un contenido de carbonato de calcio mayor del 40%. Presenta menos de 50 cm de espesor.

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.



**Figura 13. Distribución de los tipos de suelo dentro del predio del proyecto**

### **Pendiente**

El predio tiene una pendiente que es sensiblemente plana menor al 3% con un gradiente de mayor a menor orientado de Oeste-Este, como una condición normal de inclinación hacia la costa que tiene la Península de Yucatán por su condición de emergencia geológica reciente.

#### **1.2.1.4 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

Tal y como lo señala la caracterización ambiental del POEL de Solidaridad en la zona no existen corrientes superficiales y los cuerpos de agua que se aprecian en la superficie corresponden a cenotes, aguadas o akalchés, y lagunas. Existen también cuerpos de agua intermitente y perenne. El Municipio de Solidaridad, por encontrarse en la RH32, se caracteriza por presentar una precipitación promedio que va de 800 mm en el Norte a más de 1,500 al Sureste de la cuenca y con un rango de escurrimiento de 0 a 5% en casi toda la superficie, excepto en las franjas costeras que tienen de 5 a 10% o 10 a 20% debido a la presencia de arcillas y limos.

Los cuerpos de agua superficiales más representativos en el territorio del Municipio de Solidaridad se refiere principalmente a afloramientos de agua subterránea alumbrados por procesos naturales de disolución de la roca caliza por efecto del agua de lluvia que se infiltra al subsuelo y erosiona, química y físicamente, la roca formando grutas y cavernas, algunas de las cuales presentan desplomes en su techo formando los denominados cenotes.

## **Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

Otros cuerpos de agua que se presentan son intermitentes y de origen pluvial, Akalchés, como se les denomina localmente, los cuales se forman en suaves depresiones topográficas 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.

En la región pueden apreciarse afloramientos de corrientes subterráneas en las cercanías del litoral como es el caso de los parques turísticos de Xcaret y Xel-ha así como en las inmediaciones de Xpu-ha, al sur de Playa del Carmen o en la zona de Xcalacoco y del parque turístico Tres Ríos al norte de la cabecera municipal.

También existen algunos cuerpos lagunares en la porción Sureste y Suroeste del Municipio como son las lagunas: Cobá, Verde y Nochacam. En la porción Sur del Municipio, se encuentra la Laguna La Unión, Laguna Chumpoko, Laguna Campechen, Boca Paila, San Miguel y Catoche.

Específicamente en el polígono no se encontró ningún cenote o río subterráneo aflorado.

### **1.2.1.5 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

Con base en la Carta de hidrología subterránea publicada por el INEGI, la mayor parte del Municipio de Solidaridad corresponde una unidad geohidrológica conformada por material consolidado con posibilidades altas de comportarse como un acuífero. Las zonas que presentan condiciones diferentes se localizan en la angosta franja costera, es donde se intercalan áreas con material consolidado con posibilidades bajas y áreas compuestas con material no consolidado con posibilidades bajas también. En ambos casos, estas últimas coinciden con áreas ocupadas por humedales.

La península de Yucatán forma una de las plataformas de piedra caliza más grandes del mundo, abarca más de 250,000 km<sup>2</sup> y un espesor de más de 2.5 Km en algunas zonas. La península es el resultado de un proceso de depositación de carbonato de calcio de origen orgánico por millones de años a lo largo de los cuales se presentaron varias eras glaciales que provocaron que los niveles oceánicos aumentaran y disminuyeran, en promedio 120 metros, sumergiendo y descubriendo la plataforma continental. A este proceso se atribuye la formación de cuevas y cenotes.

### **1.2.2 Aspectos bióticos**

#### **1.2.2.1 VEGETACIÓN TERRESTRE.**

### **ANTECEDENTES**

El INEGI reporta la presencia de SMSP con vegetación secundaria arbórea, lo que ya denota impactos en el área del proyecto.

Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

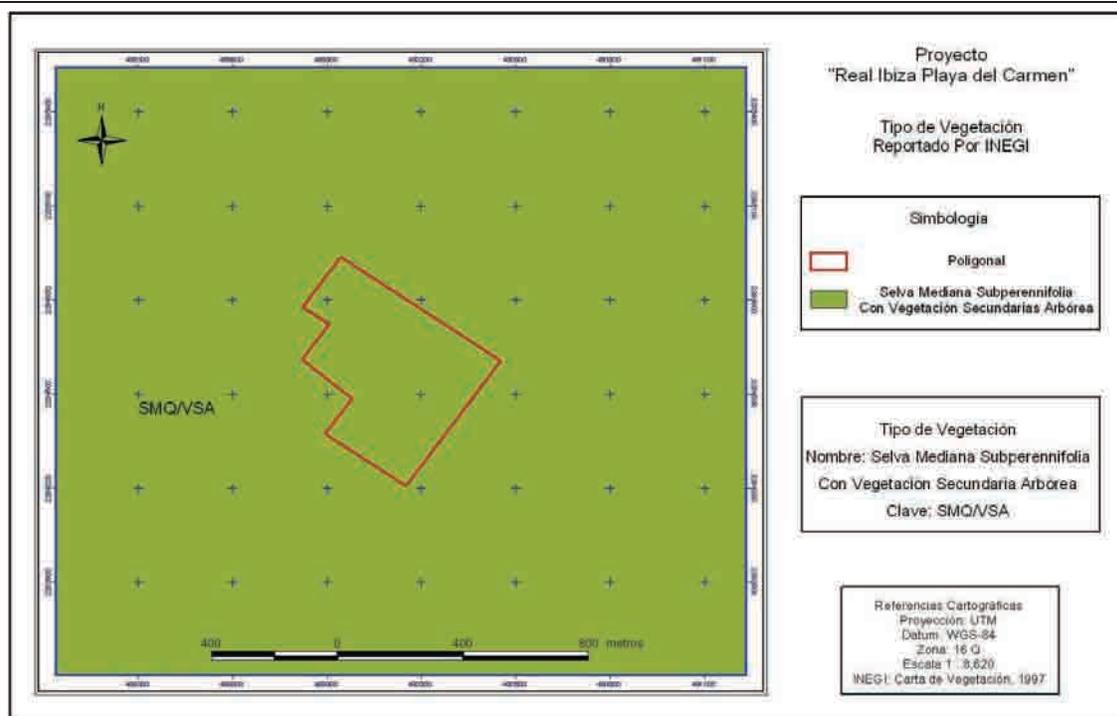


Figura 14. Vegetación de selva mediana subperennifolia con vegetación secundaria arborea de acuerdo a INEGI (1997).

Con la realización de los sitios de muestreo llevados a cabo dentro del predio se pudieron obtener datos más precisos y corroborar que la condición de la vegetación que existía en donde fueron trazadas las áreas afectadas y las que actualmente aún mantienen vegetación forestal corresponde al tipo de selva mediana subperennifolia con alto grado de perturbación.

Como se ha venido comentando actualmente en el polígono hay 7.860 hectáreas que corresponde al 32.3% de la superficie total del predio y que aún conservan su cubierta forestal con SMSP fuertemente perturbada (Ver figura 15).

Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

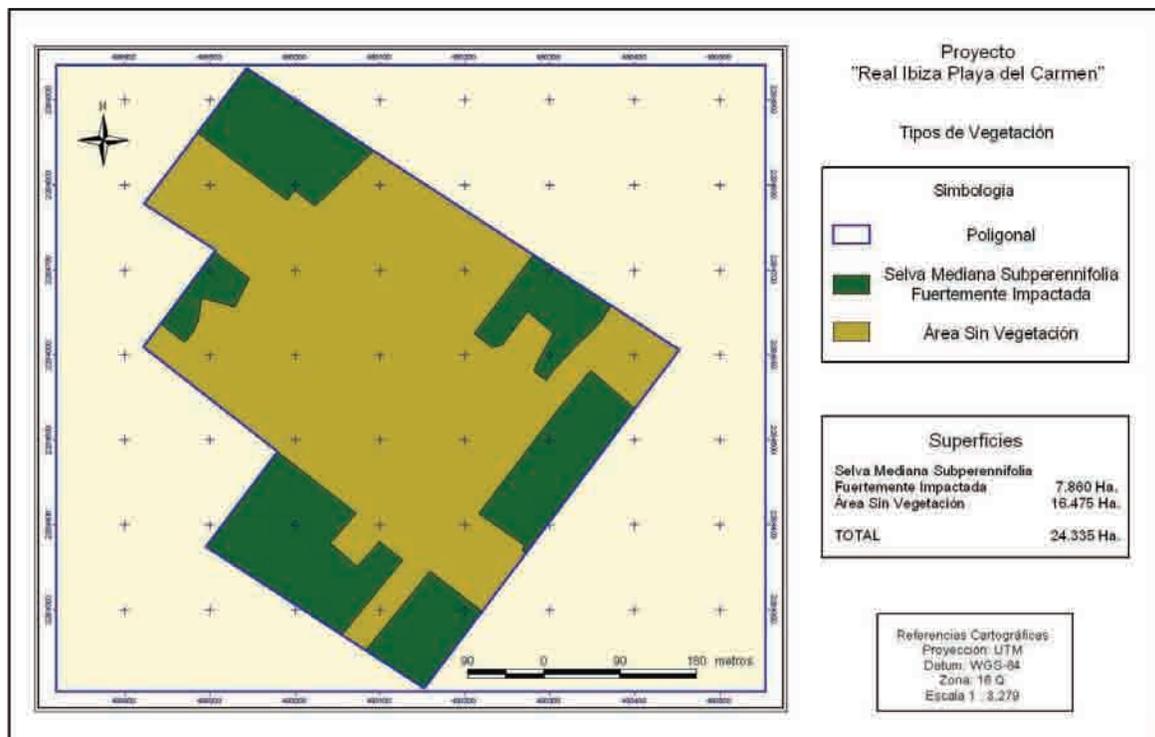


Figura 15. Distribución del tipo de vegetación encontrado en el predio.



Figura 16. Condición general actual de la vegetación en el predio.



**Figura 17. Vestigios del arbolado de selva mediana subperennifolia actualmente secos en pie.**



**Figura 18. Arbolado muerto derribado y seco en pie dentro del predio. Por sus dimensiones corresponde a arbolado de una selva mediana subperennifolia.**

Pennington (2005) describe lo siguiente para este tipo de vegetación: Este tipo de selva se presenta tanto en las zonas más húmedas del clima A, al igual que la selva alta perennifolia, como en zonas con precipitaciones de orden de 1,00 a 1,300 mm anuales, con una época de sequía bien marcada que puede durar de tres a cuatro –e incluso cinco- meses. Las temperaturas de las zonas donde se desarrolla esta selva son muy semejantes a las de la selva alta perennifolia, aunque llegan a presentar oscilaciones de 6 a 8°C entre el mes más frío y el más cálido, en especial hacia el norte de su distribución en México. No se presentan heladas en el área de distribución de esta selva y ningún mes tiene una temperatura promedio inferior a los 18°C.

Los suelos de estas selvas derivan principalmente de materiales calizos de diversas características, o bien de materiales metamórficos muy antiguos o, con menos frecuencia, de rocas de origen ígneo. En la mayoría de los casos los suelos son muy someros en terrenos con topografía cárstica, de colores oscuros, con abundantes contenidos de

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

materia orgánica y valores de pH cercanos a la neutralidad; es común encontrar roca aflorante, especialmente caliza. El drenaje de estos suelos es por lo general muy rápido debido a la fuerte pendiente de los terrenos donde se encuentran a la naturaleza porosa de las rocas y el material calizo. Es probable que esta característica sea la que hace que la vegetación a pesar de encontrarse en un clima de selva alta perennifolia, reduzca de manera notable, en 25 a 50% de sus especies, el follaje en la época de sequía.

La altura de esta selva puede en ocasiones igualar a la de la selva alta perennifolia, pero es frecuente que los árboles no sean tan altos, muchas veces debido a la naturaleza rocosa y a la inclinación de los terrenos donde se encuentra, lo que impide el desarrollo de árboles gigantes que necesitan una amplia área de sujeción en el suelo para que no los derriben los vientos.

En consecuencia, los diámetros de los troncos de los árboles de esta selva pueden ser en promedio similares a los de la selva alta, pero no llegan a sobrepasar los 2.5 m. También en los árboles de esta selva son frecuentes las raíces tabulares o contrafuertes, en particular en *Brosimum allicastrum*.

La forma de la copa de los árboles del estrato superior tiende a ser más angulosa que redondeada debido a la inclinación del terreno.

En esta selva también puede distinguirse tres estratos arbóreos: uno inferior de 4 o 5 a 10 o 12 m, uno intermedio de 11 o 13 a 20 o 22 m, y uno superior de 21 o 23 a 35 m. Con frecuencia la distancia entre los árboles es mayor que la de la selva alta perennifolia debido sobre todo al estorbo físico que implican los afloramientos de roca madre.

Esta selva comparte muchas de las características fisonómicas de la selva alta perennifolia; una en la que con cierta frecuencia difieren es la presencia de una mayor cantidad de palmas en el estrato inferior de la selva alta o mediana subperenifolia. La característica diferencial más importante, aunque perceptible en lo más crítico de la temporada seca, es la pérdida de follaje de casi una cuarta parte de los elementos arbóreos.

La especie que mejor caracteriza esta selva es *Brosimum allicastrum*, cuya presencia, por lo general dominante, es constante en las tres áreas de selva subperenifolia de la vertiente del Golfo; otras especies con frecuencia la acompañan en gran parte de su extensión son *Manilkara zapota*, *Pimenta dioica*, *Aphananthe monoica* y *Bursera simaruba*.

La zona de selva mediana subperenifolia que se encuentra en la Península de Yucatán presente una composición florística diferente al resto de la encontrada en otras partes del país. Siguen como especies abundantes *B. allicastrum* y *Manilkara zapota*. Miranda (1958) citado por Pennington (2005), considera tres variantes para este tipo de vegetación en la península: 1) la selva con *Manilkara zapota*, *Bucida buseras* y *Crysophila staurocantha* (guano kurn) en la que se encuentran como componentes arbóreos principales *Alseis yucatanenses*, *Exothea diphylla* (Guayam cox), *Dendropanax arboreus*, *Maclura tinctoria*, *Pouteria reticulata*, *Pseudobombax ellipticum*, *Sabal mauritiiformis* (Botam) *Melicococus oliviformis*, *Thouinia paucidentata* (K'anchunup) *Trichilia minutiflora* (morgao clorado); esta selva puede presentar infinidad de variantes, según se modifiquen las características de drenaje del suelo; *Swietenia macrophylla* abunda hacia el centro y sur de Campeche y en Quintana Roo en suelos profundos, y *Metopium brownei* en terrenos planos inundables,

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

con características de vegetación de bajos como en la zona de Escárcega y Champotón, Campeche y el norte de la península; 2) la selva con *Manilkara zapota*, pero sin *Bucida buseras* ni *Thrinax parviflora* se encuentra en casi toda la mitad norte de Quintana Roo y se parece mucho a la anterior; en algunas zonas *Caesalpineia gaumeri* llega a ser muy abundante, y 3) la selva con *Manilkara zapota* y *Thrinax parviflora* se caracteriza porque el estrato superior está dominado por *M. zapota* y el estrato medio por *T. parviflora* se desarrolla sobre mantos de caliza coralífera con escaso suelo rojizo en las grietas.

Las selvas altas o medianas subperenifolias tienen también una buena cantidad de especies útiles para la industria forestal, entre ellas la más importante es nuevamente *Swietenia macrophylla*; otras especies que han recibido atención industrial y se han usado o se usan en la actualidad son: *Manilkara zapota*, *Bursera simaruba*, *Pimenta dioica*, *Dendropanax arboreus*, *Zuelania guidonia*, *Astronium graveolens*, *Simira salvadorensis*, *Vatairea lundellii*, *Myroxylon balsamum*, *Platymiscium yucatanum*, *Pouteria reticulata*, *Pseudobombax ellipticum*, *Maclura tinctoria* y *Bucida buseras*.

### METODOLOGÍA DEL INVENTARIO FORESTAL EN EL PREDIO DEL PROYECTO.

#### Diseño de muestreo

Para la obtención de los datos dendrométricos, se aplicó un muestreo dirigido cuyo diseño consistió en la ubicación deliberada de los sitios de muestreo considerando que éstos se ubicarán en las áreas que aun conservan su vegetación forestal para estimar dichos parámetros. Esto con la idea de que en las zonas sancionadas por PROFEPA existió la misma asociación vegetal.

#### Forma y tamaño de los sitios

Las unidades de muestreo son sitios de 12.62 m de radio que abarcan 500 m<sup>2</sup> (0.05 ha), en ellos se midieron todos los árboles o individuos de especies que por su abundancia tuvieran más de 10 cm. de diámetro normal (DN), iniciando la medición del arbolado en sentido de las manecillas del reloj considerando una línea imaginaria que inicia en Azimut 0° desde el centro del sitio. Para el caso de especies con estatus se midieron todos los individuos.

Adicionalmente, para el estrato arbustivo se levantaron sitios de forma cuadrada de 5 x 5 m tomando como centro el correspondiente al circular. En estos sitios se levantó la información de arbustivos con diámetros menores a 10 cm.

Para las herbáceas se procedió de igual manera, y se hicieron sitios cuadrados de 2 x 2 m en el que se levantó la información de las especies encontradas.

#### Intensidad de muestreo

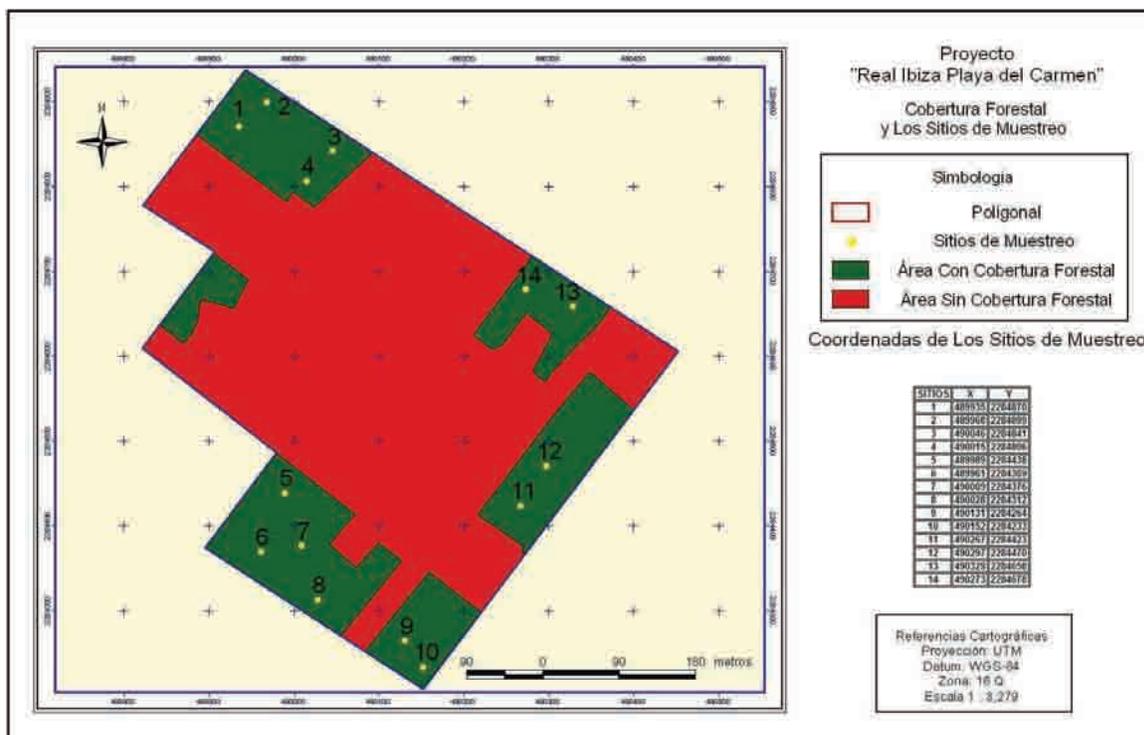
En la realización del inventario forestal se llevó a cabo el levantamiento de 14 sitios de muestreo que significó una intensidad de muestreo del orden del 8.9% con respecto a la superficie con cobertura forestal actual del predio.

La intensidad de muestreo para arbustivas alcanzó el 0.44 % con respecto a la superficie con cobertura forestal. Para las herbáceas, la muestra fue más pequeña, alcanzando apenas el 0.07% con respecto a la superficie con cobertura forestal.

---

### Manifestación de Impacto Ambiental por Cambio de Uso de Suelo Modalidad Particular

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.



**Figura 19. Ubicación y distribución de los sitios de muestreo en el proyecto.**

**Parámetros considerados**

**Número de sitio.-** Se asignaron números consecutivos a cada sitio. Este número se anotó en una cinta fluorescente colocada en una rama verde del árbol más cercano al centro del sitio.

**Marcado de árbol muestreado.-** A partir del centro de la línea y considerando el azimut 0° comenzando siempre a la derecha, se marcó a todos y cada uno de los árboles conforme a la ubicación de la base del fuste, con respecto al radio de la circunferencia del sitio.

**Especie.** - Se anotó el nombre común y/o científico para cada uno de los árboles localizados.

**Código de la especie.** - Con base en una lista previamente establecida, se asignaron números para cada una de las especies, conforme a una lista elaborada a partir de los nombres comunes más conocidos.

**Diámetro.-** Se midió el diámetro a 1.30 m a la altura del árbol, lo que se conoce comúnmente como diámetro normal (DN) o diámetro a la altura del pecho (DAP), utilizando para ello una cinta diamétrica. Para especies con estatus que no dieron la talla para medir DN se midió el diámetro basal.

**Altura.-** Se midió la altura total y la altura del fuste comercial, utilizando una regla telescópica.

**Sanidad.-** El estado fitosanitario del arbolado se determinó a simple vista, considerando tres categorías dependiendo de la severidad del daño. De esta manera, se calificó con "1" a los individuos sanos; con "2" a los árboles con algún daño físico aparente (descopados, sámagos, huecos, etc.). Se calificó con "3" a los individuos con presencia de daños físicos severos.

**Forma.-** La forma del fuste se expresa numéricamente en tres categorías: con "1" para aquellos individuos con fuste recto, cilíndrico, libre de torceduras, curvaturas o nudos; con "2" a aquellos individuos cuyo fuste es ligeramente irregular, ovoide o tablado; y con "3" a aquellos individuos que presenten fustes con torceduras, curvaturas y/o nudos muy pronunciados.

**Observaciones.-** Se incluyen además, algunos otros registros relacionados con el sitio en general, ubicación geográfica, condiciones generales del terreno, etc.

### **Procesamiento de la información**

El procesamiento de los datos se realizó con el programa SELVA desarrollado por personal del INIFAP y otros análisis y gráficos se apoyaron en la hoja de cálculo EXCEL. Los resultados se presentan en forma tabulada en los anexos, con base en un intervalo de confianza del 95 %. La información se presenta por medio de tablas generadas a partir de un conjunto de opciones de variables relacionadas con el número de árboles, área basal, clases diamétricas, clases silvícolas, volumen de fuste limpio, y volumen total.

### **Estimaciones realizadas**

El cálculo del número de árboles, el área basal, y el volumen, se expresan por hectárea y por la totalidad de la superficie inventariada. Para el primer caso, se obtiene el promedio de la suma de los valores encontrados en los sitios y se relaciona con la superficie de todas las parcelas de muestreo. Los valores para el área total se calculan a partir del valor por hectárea, multiplicado por la superficie del área inventariada.

- Volumen de fuste limpio

El volumen de fuste limpio se calcula a partir de fórmulas preestablecidas por el propio programa SELVA. Se consideró igual que el volumen total para el caso de este estudio, ya que no se pretende obtener producción maderable ni comercializar madera.

### **Caracterizando la vegetación.**

El análisis de los principales parámetros florísticos y dendrométricos se llevaron a cabo tomando en cuenta los resultados de los sitios de muestreo realizados en los predios contiguos a las áreas afectadas. A partir de dicha información se han estimado diversos parámetros y estimadores que describen la condición de la vegetación en su composición y estructura considerando los estratos principales de selva mediana subperennifolia encontrada en el sitio y que corresponde al arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Las determinaciones de las características ecológicas de esta asociación vegetal se cuantificaron considerando su diversidad e importancia ecológica mediante los siguientes

parámetros tanto para la riqueza específica como para la estructura de la asociación vegetal.

#### **Indicadores de Diversidad.**

- **Índice de Riqueza de especies (S)**

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas.

(S) es el número total de especies obtenido por un censo o muestreo de la comunidad.

- **Curva de acumulación**

En esta condición se identifica las especies nuevas que pueden incorporarse a medida que se incorporan más sitios de muestreo; de tal manera que al graficar las especies acumuladas, la curva se vuelve asintótica. Hay varios modelos predictivos, sin embargo, para el caso de este estudio sólo se mostraran los gráficos acumulativos en cada estrato con el objeto de determinar si el esfuerzo de muestreo en los diferentes estratos fue suficiente y las especies del sitio están siendo representadas en la mayor proporción posible.

#### **Indicadores de Estructura**

- **Índice de Simpson (IS):**

Este parámetro es un indicador que manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como  $1 - \sum p_i^2$ .

$$\text{Índice de Simpson} = 1 - \sum p_i^2$$

Donde  $p_i$  = a la proporción de individuos encontrados en la  $i$ ésima especie estimado por  $n/N$ ,  $n$  = número de individuos de las  $i$ ésima especie,  $N$  = número total de individuos.

- **Índice de equidad**

Índice de equidad de Shannon-Wiener

La equidad se ha calculado de acuerdo al índice de Shannon-Wiener que expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores

entre 0 cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Adicionalmente se estimaron parámetros específicos como se indican a continuación:

#### Parámetros específicos

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia de la Especie X}}{\text{Dominancia de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia de la Especie X}}{\text{Frecuencia de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad de la Especie X}}{\text{Densidad de todas las especies}} \times 100$$

#### Valor de Importancia (VI) o Valor de Importancia Relativa (VIR)

La suma de las tres medidas relativas mencionadas arriba y calculadas para cada especie constituye un índice denominado el Valor de Importancia (Vli)  $Vli = DRi + Fri + CRi$ . El valor de VI puede fluctuar de 0 a 3.00 (o 300%). Al dividir el VI por 3, se obtiene una cifra que fluctúa de 0 a 1.00 (o 100%). Este valor se conoce como el porcentaje de importancia. El valor de importancia, o el porcentaje de importancia, provee un estimado global de la importancia de una especie en una comunidad determinada.

$$\text{VIR} = \text{Dominancia relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Densidad relativa}$$

#### Especies y familias botánicas (Índice de riqueza de especies)

Para la composición florística de la asociación vegetal encontrada en el sitio se tienen identificado tres estratos para los cuales se aplicaron diferentes intensidades de muestreo con 14 sitios (7,000 m<sup>2</sup> para arbóreo, 350 m<sup>2</sup> para arbustivo y 50 m<sup>2</sup> para herbáceas).

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

### RESULTADOS

Los resultados de la composición florística en cada estrato se aprecia en los cuadros No. 12, 13 y 14).

En el estrato arbóreo, incluidas las palmas de chit y nacax que se contabilizaron en el muestreo de éste estrato, se localizaron 20 especies más una categoría más donde se puso a otras especies duras. Estas corresponden a sólo 11 familias botánicas de las cuales, Leguminosae y Palmae están representadas en 10 especies, es decir, el 48% de las especies están ubicadas en dos familias botánicas.

<b>CUADRO 12. PRINCIPALES FAMILIAS BOTÁNICAS Y ESPECIES PRESENTES EN ESTRATO ARBÓREO DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA.</b>		
<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre común</b>
ANACARDIACEAE	<i>Metopium brownei</i>	Chechen negro
APOCYNACEAE	<i>Thevetia gaumeri</i>	Akitz
ARALIACEAE	<i>Dendropanax arborea</i>	Sac-chaca
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca
LEGUMINOSAE	<i>Platymisium yucatanum</i>	Granadillo
LEGUMINOSAE	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabin
LEGUMINOSAE	<i>Lonchocapus rugosus</i>	Kanazin
LEGUMINOSAE	<i>Swartzia cubensis</i>	Katalox
LEGUMINOSAE	<i>Diphysa carthagenensis</i>	Ruda de monte
LEGUMINOSAE	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam
MORACEAE	<i>Ficus padifolia</i>	Chocolatera
MORACEAE	<i>Ficus cotinifolia</i>	Copochi'ib
MORACEAE	<i>Ficus maxima</i>	Sac away
PALMAE	<i>Thrinax radiata</i>	Chit
PALMAE	<i>Sabal yapa</i>	Huano
PALMAE	<i>Coccothrinax readii</i>	Nacax
PALMAE	<i>Chamaedora sifrizii</i>	Xiat
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba spicata</i>	Boob
SAPOTACEAE	<i>Manilkara sapota</i>	Chicozapote
VERBENACEAE	<i>Vitex gaumeri</i>	Yaxnic
OTRAS DURAS	Otras duras	Otras duras
<b>11</b>		<b>S=21</b>

Para el estrato arbustivo se identificaron 18 especies pertenecientes a 14 familias diferentes. Sobresalen las familias Sapotaceae con 3 especies y las Leguminosae y Sapindáceas con 2 especies cada una. Estas tres familias suman un aporte de 7 especies que significan entonces el 50% de las presentes para este estrato. No se contabilizó a ***Thrinax radiata*** y ***Coccothrinax readii*** porque se incluyeron en el muestreo realizado para el estrato arbóreo debido al interés de esas especies por estar protegidas. Sin embargo, estas especies físicamente están en este estrato.

La mayoría de las especies de este estrato también están representadas en el estrato arbóreo, por lo que estas pueden ser parte del reclutamiento normal que se presenta en este tipo de selvas.

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

**CUADRO 13. PRINCIPALES FAMILIAS BOTÁNICAS Y ESPECIES PRESENTES EN ESTRATO ARBUSTIVO DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA.**

Familia	Nombre Científico	Nombre común
APOCYNACEAE	<i>Thevetia gaumeri</i>	Akitz
ARALIACEAE	<i>Dendropanax arborea</i>	Sac-chaca
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca
LEGUMINOSAE	<i>Lonchocapus rugosus</i>	Kanazin
LEGUMINOSAE	<i>Lonchocarpus xuul</i>	Xuul
MORACEAE	<i>Ficus maxima</i>	Sac away
MYRTACEAE	<i>Eugenia itzana</i>	Chacniche
NYCTAGINACEAE	<i>Exothea diphylla</i>	Huayun cox
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba spicata</i>	Boob
RHAMNACEAE	<i>Colubrina gregi</i>	Chacni
RUBIACEAE	<i>Guettarda combsii</i>	Tastab
RUTACEAE	<i>Persea schideana</i>	Laurelillo
SAPINDACEAE	<i>Talisia olivaeformis</i>	Huaya
SAPINDACEAE	<i>Exothea diphylla</i>	Huayun cox
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Chike
SAPOTACEAE	<i>Dyospiros cuneata</i>	Silil
SAPOTACEAE	<i>Diospyrus verae-crucis</i>	Uchulche
VERBENACEAE	<i>Vitex gaumeri</i>	Yaxnic
<b>14</b>		<b>S=18</b>

En el estrato herbáceo la cantidad de especies y familias disminuye sustancialmente con respecto a los otros estratos, encontrándose un total de 8 especies pertenecientes a 6 familias. Entre estas prevalecen los bejucos con la presencia de la familia Bignoniaceae con tres especies.

**CUADRO 14. PRINCIPALES FAMILIAS BOTÁNICAS Y ESPECIES PRESENTES EN ESTRATO HERBÁCEO DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA.**

Familia	Nombre Científico	Nombre común
BIGNONIACEAE	<i>Cydista sp.</i>	Ek Quish
BIGNONIACEAE	<i>Cydista aequinoctialis</i>	Tres Lomos
BIGNONIACEAE	<i>Stizophyllum riparium</i>	Tzo Bach
COMPOSITAE	<i>Bidens squarrosa</i>	Yax canan
RHAMNACEAE	<i>Gouaria lupuloides</i>	Pah Sacan
RUBIACEAE	<i>Randia aculeata</i>	Pechkitan
SMILIZACEAE	<i>Smilax mollis</i>	Coke
SOLANACEAE	<i>Solanum sp</i>	Chilar
<b>6</b>		<b>S=8</b>

### **Función de acumulación de especies**

Tras el análisis de la curva de acumulación de especies se considera que el muestreo fue representativo, ya que el gráfico indica que la asíntota de la curva de acumulación de especies se alcanza en el sitio 10, para los tres estratos. Aunque en el caso del arbustivo, se sugiere un repunte en los dos últimos sitios (Ver figura 20).

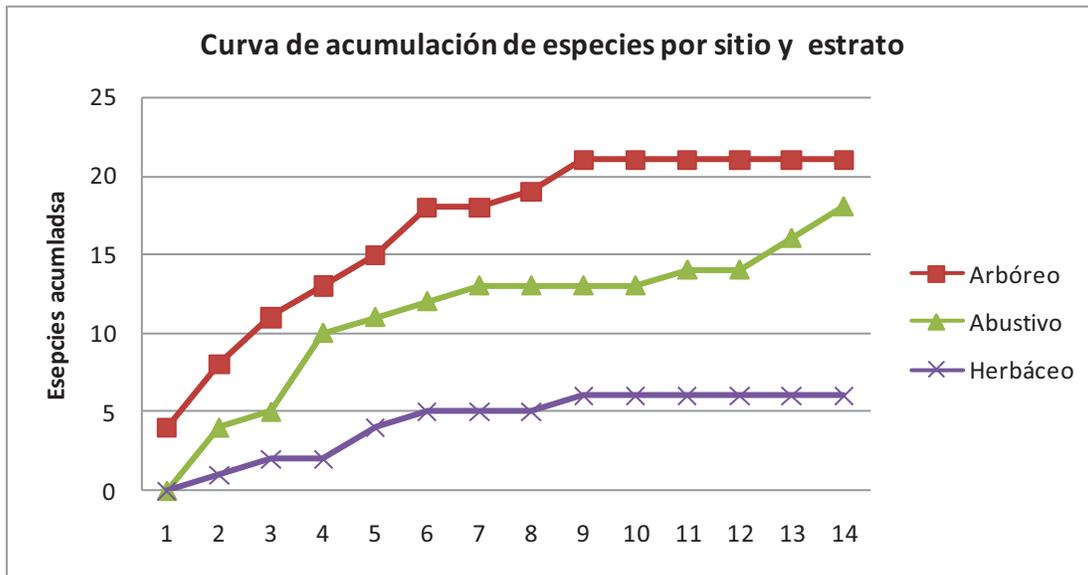


Figura 20. Curva de acumulación de especies registradas en el inventario forestal.

La cantidad de individuos por sitio fluctúa entre 10 y 36 individuos. Para el caso del estrato arbóreo lo cual dependió de la condición de la vegetación. Para los arbustivos y herbáceos la cantidad de individuos es menor considerando también que la superficie de muestreo es baja.



Figura 21. Frecuencia de individuos registrado en cada sitio.

**Índices de Riqueza específica, de Simpson y, de Shannon-Wiener.**

El análisis de cada estrato se realizó en sus diferentes parámetros, por lo que a continuación se presenta un resumen de ellos y posteriormente se hace una descripción específica para el caso del estrato arbóreo y arbustivo.

En el cuadro 15 se hace un resumen de los índices obtenidos en cada uno de los estratos.

<b>Cuadro 15. Indicadores de diversidad y estructura en tres estratos de la SMSP.</b>			
	<b>Riqueza específica</b>	<b>Dominancia</b>	<b>Equidad</b>
<b>Estrato</b>	<b>S</b>	<b>Índice de Simpson</b>	<b>Índice de Shannon-Wiener</b>
Arbóreo	21	0.7489	1.97
Arbustivo	18	0.798	2.20
Herbáceo	8	0.828	1.89

De este cuadro se desprende que el estrato arbóreo contiene la mayor cantidad de especies (21), seguido del estrato arbustivo con 18, mientras que en el herbáceo el índice de riqueza específica tiene un valor de 8.

En total para toda la comunidad muestreada se identificaron 41 especies agrupadas en los tres estratos. Esta se representa como la Riqueza Específica (S) para la asociación vegetal del predio.



**Figura 22. Gráfico de la riqueza específica por estrato**

En el caso del Índice de Simpson tanto para los tres casos, los valores calculados están por arriba del 0.5. Esto indica que existe una distribución homogénea de las principales especies dominantes. De tal manera que la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie con distribución dominante es alta en cualquier sitio de muestreo. En el estrato herbáceo parece ser una condición bastante alta ya que casi llega al 0.83 y muy

probable que se puedan localizar individuos de distribución dominante en todos los sitios de muestreo.

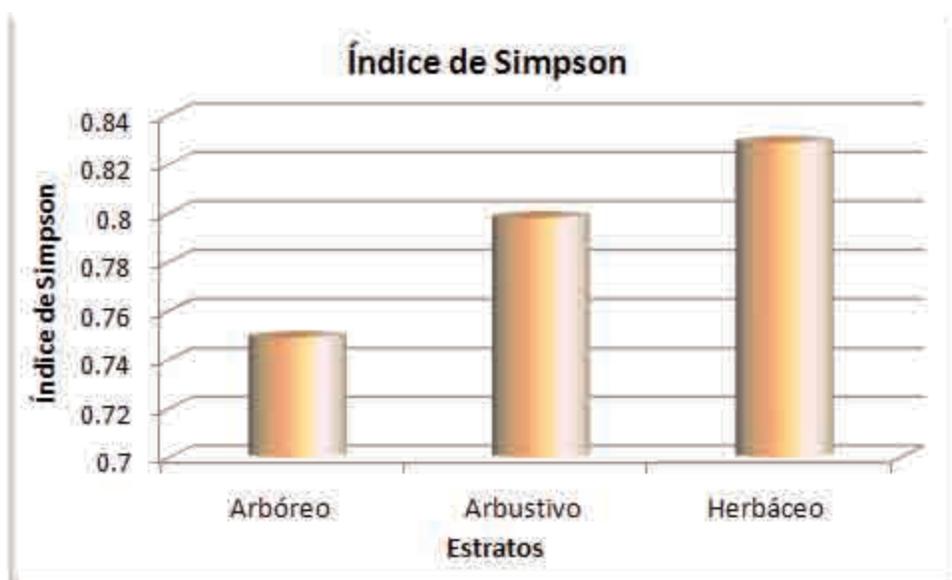


Figura 23. Gráfica del Índice de Simpson por estrato.

El índice de Equidad señala que en todos los estratos los valores son menores de 2.2, lo cual habla de una equidad media.

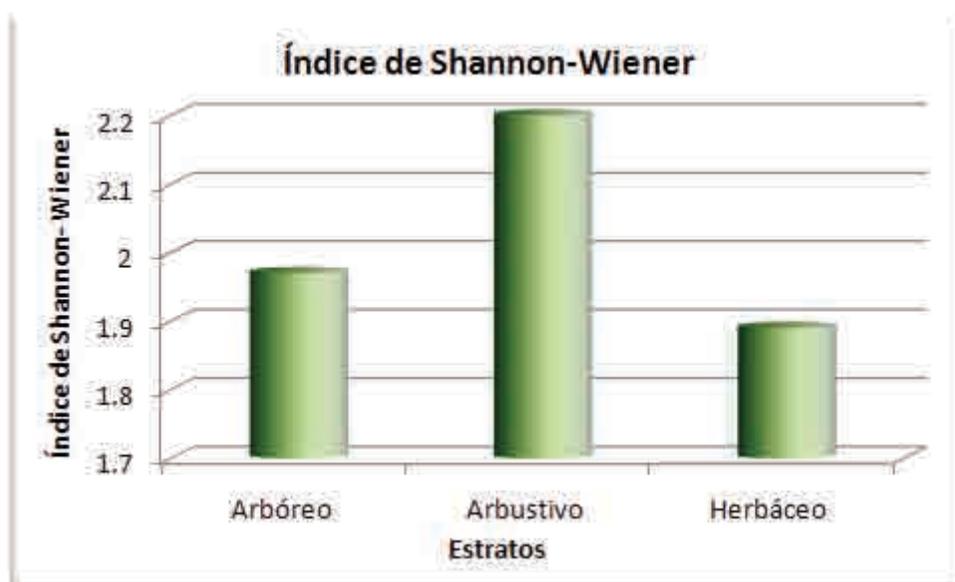


Figura 24. Gráfico del Índice de Shannon-Wiener para los estratos del predio.

### Índice de Valor de Importancia

Como este valor es un indicador de la importancia de cada especie, a continuación se presentan dichos valores de acuerdo al estrato en que se muestreo.

#### Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo es evidente la amplia dominancia que tiene la especie *Lysiloma latisiliquum* al aportar el 36.5% del VIR seguida, aunque con un valor más lejano por otras dos especies que son *Bursera simaruba* y *Manilkara sapota* con el 14.49% y el 11.8% respectivamente. Estas tres especies condicionan la dominancia para este estrato al aportar el 62.8% del VIR. Sin duda la primera especie mencionada rebasa todos los parámetros dendrométricos con respecto al resto de las especies (ver cuadro 16 y Figura 25).

<b>CUADRO 16. VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ESTRATO ARBÓREO.</b>		
<b>Especie</b>	<b>IVI</b>	<b>VIR</b>
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	109.55	36.52
<i>Bursera simaruba</i>	43.48	14.49
<i>Manilkara sapota</i>	35.38	11.79
<i>Ficus maxima</i>	18.54	6.18
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	14.47	4.82
<i>Chamaedora sifrizii</i>	11.27	3.76
<i>Piscidia piscipula</i>	8.51	2.84
<i>Vitex gaumeri</i>	7.98	2.66
<i>Ficus cotinifolia</i>	7.79	2.60
Otras duras	7.00	2.33
<i>Sabal yapa</i>	6.10	2.03
<i>Metopium brownei</i>	5.15	1.72
<i>Thrinax radiata</i>	4.51	1.50
<i>Dendropanax arborea</i>	4.20	1.40
<i>Thevetia gaumeri</i>	3.90	1.30
<i>Swartzia cubensis</i>	3.42	1.14
<i>Diphysa carthagenensis</i>	2.01	0.67
<i>Platymisium yucatanum</i>	1.76	0.59
<i>Coccoloba spicata</i>	1.75	0.58
<i>Ficus padifolia</i>	1.73	0.58
<i>Coccothrinax readii</i>	1.51	0.50
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.



Figura 25. IVI para el estrato arbóreo.

Para entender la construcción de la curva del IVI o VIR en el estrato arbóreo se muestra la figura No. 20 en el que se aprecian las curvas que lo integran (Densidad, Frecuencia y Dominancia relativas) y en ella se identifica a *Lysiloma latisiliquum* como la especie de mayor densidad y dominancia; por su parte *Bursera simaruba* compite con densidad y frecuencia. Finalmente *Manilkara sapota* es totalmente dominante en el rubro de dominancia relativa, por lo que estas tres especies al acumular sus valores tienen a ser las más importantes de esta asociación vegetal; al grado de poder determinar que el tipo de vegetación encontrado es una asociación dominada ecológicamente por *Lysiloma latisiliquum-Bursera simaruba-Manilkara sapota* (Ver figura 26).

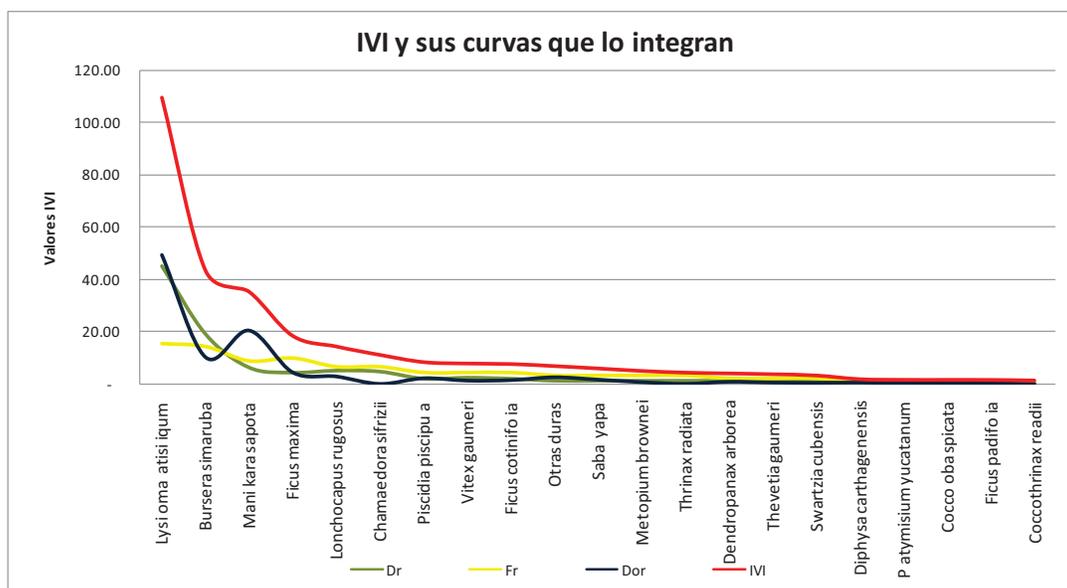


Figura 26. Curvas que integran al VIR en el estrato arbóreo.

**Estrato arbustivo**

En el caso del estrato arbustivo, varias de las especies corresponden a las encontradas en el estrato arbóreo, sobresaliendo la especie *Bursera simaruba* que en este caso sustituye a *Lysiloma latosoliquum* y aporta el 36.35% del total del IVI. El nivel de importancia ecológica en este estrato parase ser más compartido con otras especies como *Persea schideana*, *Thevetia gaumeri*, *Coccoloba spicata* y *Dyospiros cuneata* que en su conjunto aportan hasta el 31.74% y que conjuntamente con *B. simaruba* alcanzan a aportar el 68% del IVI (Ver cuadro 17 y figura 27).

<b>CUADRO 17. VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DEL ESTRATO ARBUSTIVO.</b>		
<b>Especie</b>	<b>IVI</b>	<b>VIR</b>
<i>Bursera simaruba</i>	109.05	36.35
<i>Persea schideana</i>	29.75	9.92
<i>Thevetia gaumeri</i>	25.87	8.62
<i>Coccoloba spicata</i>	22.44	7.48
<i>Dyospiros cuneata</i>	17.18	5.73
<i>Exothea diphylla</i>	14.47	4.82
<i>Diospyrus verae-crucis</i>	10.62	3.54
<i>Lonchocapus rugosus</i>	10.20	3.40
<i>Dendropanax arborea</i>	8.61	2.87
<i>Ficus maxima</i>	6.86	2.29
<i>Talisia olivaeformis</i>	6.20	2.07
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	6.14	2.05
<i>Vitex gaumeri</i>	5.88	1.96
<i>Exothea diphylla</i>	5.68	1.89
<i>Guettarda combsii</i>	5.42	1.81
<i>Eugenia itzana</i>	5.29	1.76
<i>Colubrina gregi</i>	5.22	1.74
<i>Lonchocarpus xuul</i>	5.14	1.71
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

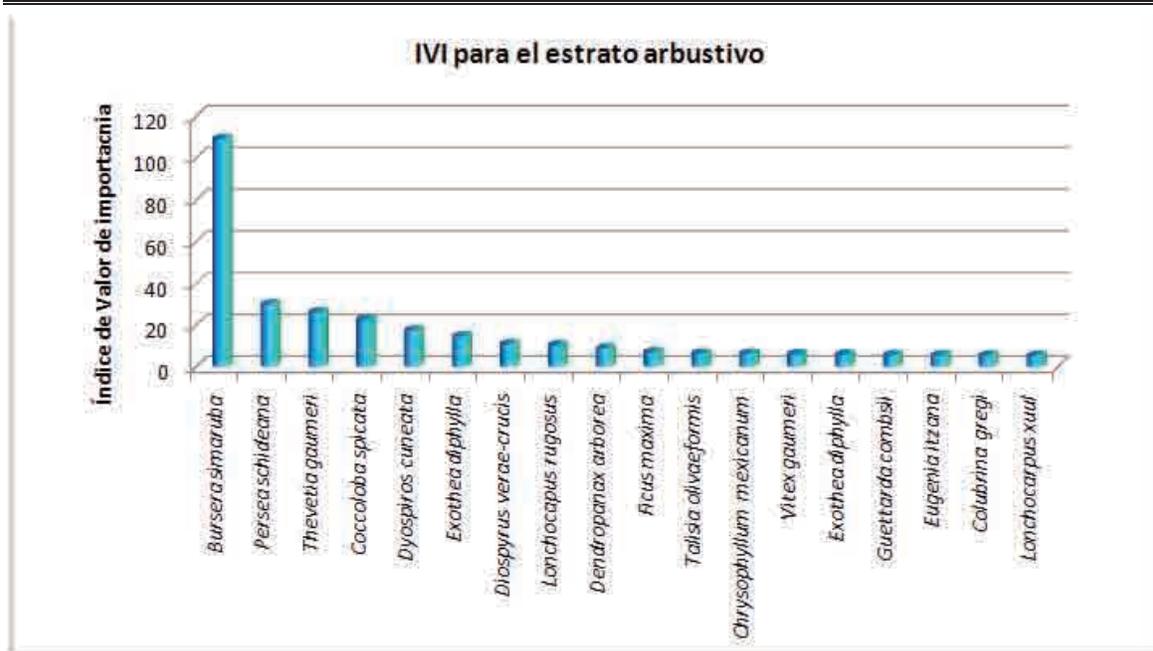


Figura 27. Gráfico del valor de importancia relativa para especies localizadas en el estrato arbustivo.

**Estrato herbáceo**

En el estrato herbáceo *Cydista aequinoctialis* es dominante junto con *Bidens squarrosa* y *Stizophyllum riparium* que aportan el 63% de la importancia ecológica. El resto de las especies tiende a reducir su presencia en el muestreo, por lo que su importancia es menor (Figura 28).

CUADRO 18. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO		
Especie	IVI	VIR
<i>Cydista aequinoctialis</i>	74.09	24.70
<i>Bidens squarrosa</i>	63.22	21.07
<i>Stizophyllum riparium</i>	51.57	17.19
<i>Randia aculeata</i>	39.22	13.07
<i>Solanum sp</i>	29.04	9.68
<i>Cydista sp.</i>	22.52	7.51
<i>Smilax mollis</i>	10.17	3.39
<i>Gouaria lupuloides</i>	10.17	3.39
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

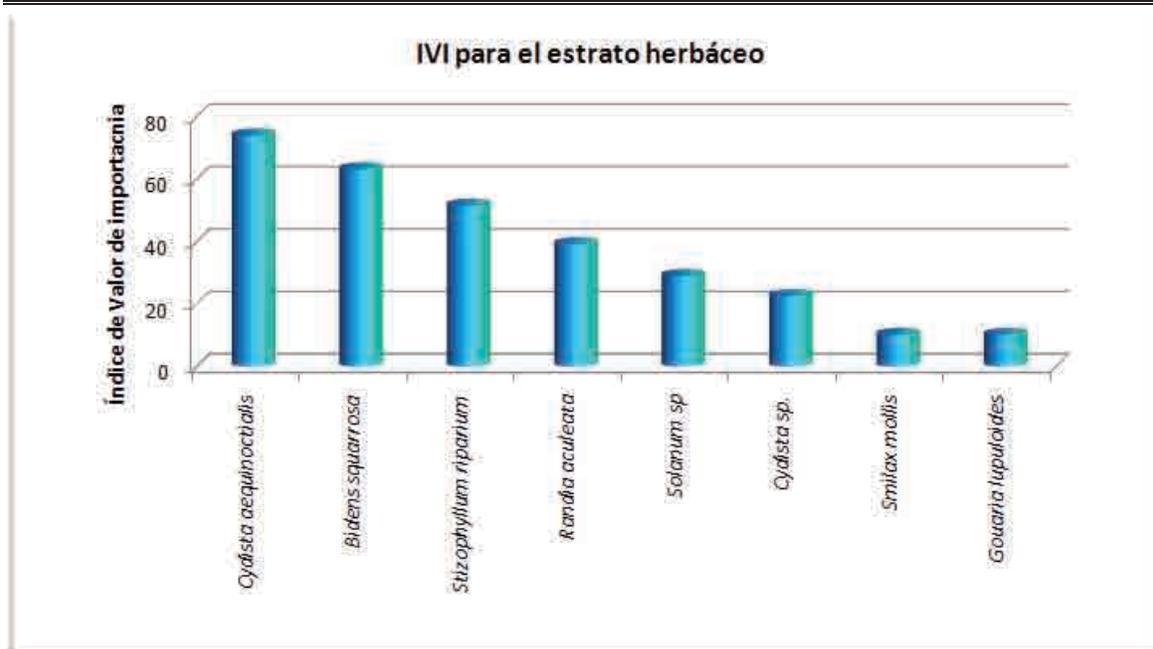


Figura 28. Gráfico de la curva del IVI para las especies del estrato herbáceo.

### Frecuencia de arbolado

La frecuencia del arbolado, en términos ecológicos, la abundancia (en muestreo) y densidad específica (a nivel de predio), se ha valorado para los tres estratos, considerando las intensidades de muestreo en cada uno de ellos, por lo que el resultado mostrado en el cuadro 19 corresponde a la suma de las abundancias y densidades absolutas obtenidas para cada uno de ellos.

De esta manera resulta que existen aproximadamente 6,632 individuos/hectárea. De estos, 368 corresponden al arbolado, mientras que 1,800 son arbusto y el resto son herbáceas. Destaca por su importancia en el estrato arbóreo la densidad de *Lysiloma latisiliquum* y *Bursera simaruba* que le da un peso específico importante a la densidad también en el estrato arbustivo, al ser ampliamente dominante. *Manilkara sapota* es la tercer especies arbórea con mayor cantidad de árboles en el predio.

CUADRO 19. FRECUENCIA DE INDIVIDUOS POR ESPECIE EN SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA.

Nombre común	Especie	No. Individuos/ha			
		Árboles	Arbustos	Herbáceas	Total
Tzalam	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	165.71	-	-	165.71
Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	70.00	742.86	-	812.86
Chicozapote	<i>Manilkara sapota</i>	22.86	-	-	22.86
Kanazin	<i>Lonchocapus rugosus</i>	18.57	57.14	-	75.71
Xiat	<i>Chamaedora sitrizii</i>	17.14	-	-	17.14
Sac away	<i>Ficus maxima</i>	15.71	28.57	-	44.29
Yaxnic	<i>Vitex gaumeri</i>	8.57	28.57	-	37.14
Copochí'ib	<i>Ficus cotinifolia</i>	7.14	-	-	7.14

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 19. FRECUENCIA DE INDIVIDUOS POR ESPECIE EN SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA.</b>					
Nombre común	Especie	No. Individuos/ha			
		Árboles	Arbustos	Herbáceas	Total
Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	7.14	-	-	7.14
Akitz	<i>Thevetia gaumeri</i>	4.29	171.43	-	175.71
Chechen negro	<i>Metopium brownei</i>	4.29	-	-	4.29
Chit	<i>Thrinax radiata</i>	4.29	-	-	4.29
Huano	<i>Sabal yapa</i>	4.29	-	-	4.29
Otras duras	<i>Otras duras</i>	4.29	-	-	4.29
Sac-chaca	<i>Dendropanax arborea</i>	4.29	57.14	-	61.43
Katalox	<i>Swartzia cubensis</i>	2.86	-	-	2.86
Boob	<i>Coccoloba spicata</i>	1.43	114.29	-	115.71
Chocolatera	<i>Ficus padifolia</i>	1.43	-	-	1.43
Granadillo	<i>Platymisium yucatanum</i>	1.43	-	-	1.43
Nacax	<i>Coccothrinax readii</i>	1.43	-	-	1.43
Ruda de monte	<i>Diphysa carthagenensis</i>	1.43	-	-	1.43
Chacni	<i>Colubrina gregi</i>	-	28.57	-	28.57
Chacniche	<i>Eugenia itzana</i>	-	28.57	-	28.57
Chike	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	-	28.57	-	28.57
Chilar	<i>Solanum sp</i>	-	-	357.14	357.14
Coke	<i>Smilax mollis</i>	-	-	178.57	178.57
Ek quish	<i>Cydista sp.</i>	-	-	357.14	357.14
Huaya	<i>Talisia olivaeformis</i>	-	28.57	-	28.57
Huayun cox	<i>Exothea diphylla</i>	-	28.57	-	28.57
Laurelillo	<i>Persea schideana</i>	-	171.43	-	171.43
Pah sacan	<i>Gouaria lupuloides</i>	-	-	178.57	178.57
Pechkitan	<i>Randia aculeata</i>	-	-	535.71	535.71
Silil	<i>Dyospiros cuneata</i>	-	85.71	-	85.71
Takinche	<i>Caesalpinea yucatanensis</i>	-	85.71	-	85.71
Tastab	<i>Guettarda combsii</i>	-	28.57	-	28.57
Tres lomos	<i>Cydista aequinoctialis</i>	-	-	1,071.43	1,071.43
Tzoh bach	<i>Stizophyllum riparium</i>	-	-	714.29	714.29
Uchulche	<i>Diospyrus verae-crucis</i>	-	57.14	-	57.14
Xuul	<i>Lonchocarpus xuul</i>	-	28.57	-	28.57
Yan canan	<i>Bidens squarrosa</i>	-	-	1,071.43	1,071.43
<b>S=33</b>		<b>368.57</b>	<b>1,800.00</b>	<b>4,464.29</b>	<b>6,632.86</b>

Para el caso de *Coccothrinax readii* y *Thrinax radiata*, la presencia es muy baja y sólo se reportan 1.4 individuos/ha para el primer caso y 4.29/ha para la segunda especie, lo que indica una reducida y casi nula presencia en el predio.

En la figura 29 a y b se puede observar con claridad la dominancia de las especies comentadas. Adicionalmente es destacable la participación en el estrato arbustivo de las especies *Thevetia gaumeri*, *Coccoloba spicata*, *Persea schideana* y *Caesalpinea yucatanensis*.

Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.



Figura 29 a. Densidad de individuos por especie en selva mediana subperennifolia para el estrato arbóreo

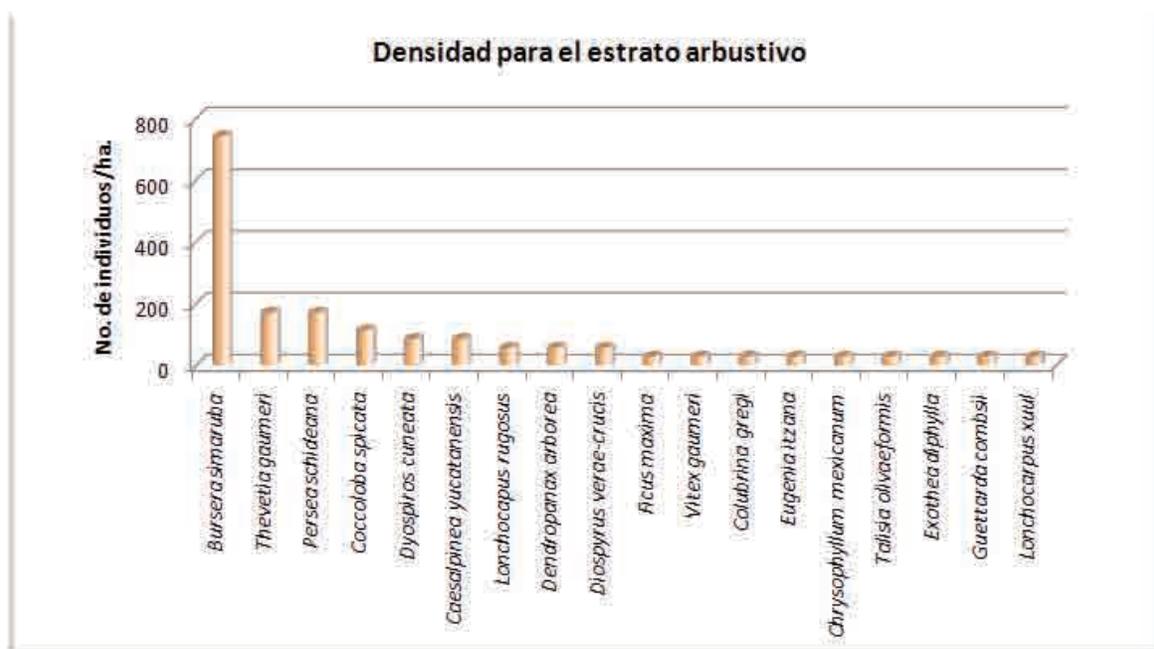


Figura 29 b. Densidad de individuos por especie en selva mediana subperennifolia para el estrato arbustivo.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

### Diámetros

El diámetro medio estimado para los tres estratos es de 11.63 cm. La variación diamétrica promedio se observa desde 1 cm para las plantas herbáceas registradas en el muestreo, hasta los 26.85 cm para *Manilkara sapota*.

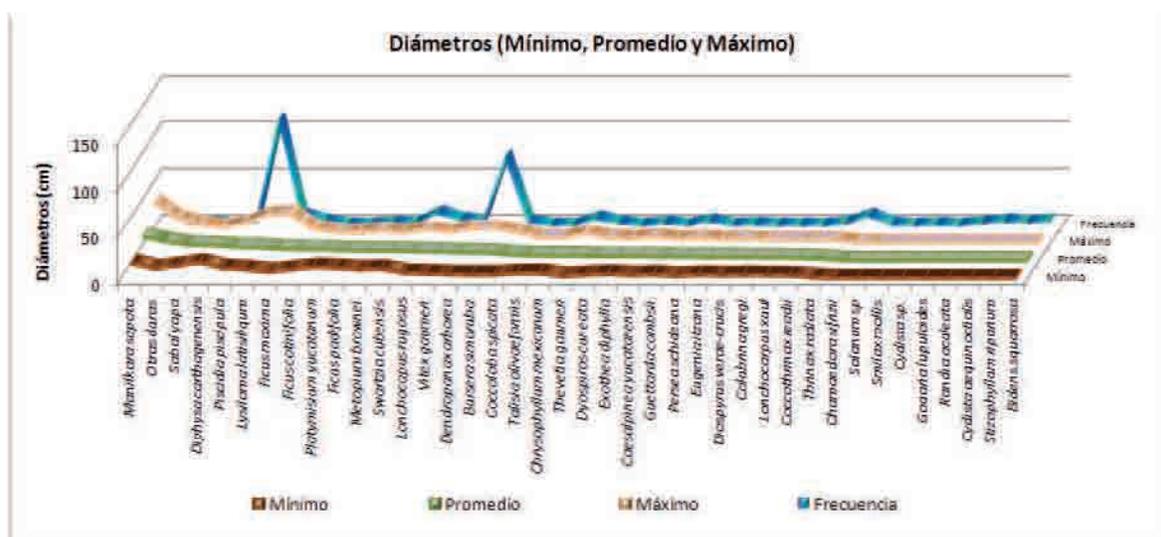
Dentro de la variación diamétrica a nivel de individuos fue posible encontrar un árbol de *Manilkara sapota* con 45.7 cm de diámetro. Otros individuos corpulentos ubicados pertenecen a las especies de *Ficus máxima* y *Lysiloma latisiliquum*, que alcanzaron los 33.2 y 32.4 cm respectivamente (Cuadro 20).

<b>CUADRO 20. DIÁMETROS MEDIOS POR ESPECIE EN SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA PARA LOS TRES ESTRATOS.</b>					
Nombre común	Nombre científico	Diámetro (cm)			Frecuencia
		Mínimo	Promedio	Máximo	
Chicozapote	<i>Manilkara sapota</i>	17.00	26.85	45.70	16
Otras duras	<i>Otras duras</i>	11.30	21.50	28.70	3
Huano	<i>Sabal yapa</i>	14.30	18.00	21.10	3
Ruda de monte	<i>Diphysa carthagenensis</i>	17.80	17.80	17.80	1
Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	11.80	15.74	22.70	5
Tzalam	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	10.50	15.52	32.40	116
Sac away	<i>Ficus maxima</i>	7.70	13.71	33.20	12
Copochi'ib	<i>Ficus cotinifolia</i>	10.40	13.06	16.50	5
Granadillo	<i>Platymisium yucatanum</i>	13.00	13.00	13.00	1
Chocolatera	<i>Ficus padifolia</i>	12.10	12.10	12.10	1
Chechen negro	<i>Metopium brownei</i>	10.30	11.67	14.30	3
Katalox	<i>Swartzia cubensis</i>	11.10	11.60	12.10	2
Kanazin	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	6.70	10.85	16.00	15
Yaxnic	<i>Vitex gaumeri</i>	6.00	10.51	13.00	7
Sac-chaca	<i>Dendropanax arborea</i>	5.10	9.90	16.60	5
Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	4.80	9.63	16.70	75
Boob	<i>Coccoloba spicata</i>	4.80	7.76	12.70	5
Huaya	<i>Talisia olivaeformis</i>	6.60	6.60	6.60	1
Chike	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	6.50	6.50	6.50	1
Akitz	<i>Thevetia gaumeri</i>	3.20	6.47	11.00	9
Silil	<i>Dyospiros cuneata</i>	4.70	5.63	6.70	3
Huayun cox	<i>Exothea diphylla</i>	5.60	5.60	5.60	1
Takinche	<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	4.30	5.57	7.50	3
Tastab	<i>Guettarda combsii</i>	5.00	5.00	5.00	1
Laurelillo	<i>Persea schideana</i>	3.40	4.95	6.00	6
Chacniche	<i>Eugenia itzana</i>	4.70	4.70	4.70	1
Uchulche	<i>Diospyrus verae-crucis</i>	4.10	4.70	5.30	2
Chacni	<i>Colubrina gregi</i>	4.50	4.50	4.50	1
Xuul	<i>Lonchocarpus xuul</i>	4.30	4.30	4.30	1
Nacax	<i>Coccothrinax readii</i>	4.00	4.00	4.00	1
Chit	<i>Thrinax radiata</i>	2.00	3.00	4.00	3
Xiat	<i>Chamaedora sifrizii</i>	1.00	1.04	1.50	12
Chilar	<i>Solanum sp</i>	1.00	1.00	1.00	2
Coke	<i>Smilax mollis</i>	1.00	1.00	1.00	1

**Fraccionamiento Urbano “REAL IBIZA” Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 20. DIÁMETROS MEDIOS POR ESPECIE EN SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA PARA LOS TRES ESTRATOS.</b>					
Nombre común	Nombre científico	Diámetro (cm)			Frecuencia
		Mínimo	Promedio	Máximo	
Ek quish	<i>Cydista sp.</i>	1.00	1.00	1.00	2
Pah sacan	<i>Gouaria lupuloides</i>	1.00	1.00	1.00	1
Pechkitan	<i>Randia aculeata</i>	1.00	1.00	1.00	3
Tres lomos	<i>Cydista aequinoctialis</i>	1.00	1.00	1.00	6
Tzoh bach	<i>Stizophyllum riparium</i>	1.00	1.00	1.00	4
Yan canan	<i>Bidens squarrosa</i>	1.00	1.00	1.00	6
		<b>1.00</b>	<b>11.63</b>	<b>45.70</b>	<b>346</b>

En la figura 30 se aprecian los picos más relevantes de los diámetros máximos registrados para las especies mencionadas. Se observa también como el diámetro medio no rebasa los 30 cm y baja hasta llegar a *Thrinax radiata* y *Coccothrinax readii* que están consideradas fuera del estrato herbáceo.



**Figura 30. Distribución de diámetros (Mínimo, promedio y máximo) por especie en vegetación de Selva Mediana Subperennifolia para los tres estratos. Señalando frecuencias de cada categoría.**

Se estima que existen hasta 18.57 árboles/ha con diámetros superiores a 25 cm, lo cual puede indicar la existencia de una dominancia de arbolado propio de una selva mediana. Por otro lado, se estimó que más del 99% de los individuos muestreados tiene menos de 25 cm de diámetro. (Figura 31).

<b>CUADRO 21. DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA DIAMÉTRICA EN INDIVIDUOS DE LA SMSP EN EL PREDIO DEL PROYECTO.</b>				
Categorías diamétricas	No. de individuos/Ha.	No. de individuos en muestreo	No. de individuos en el predio	%
1 a 10	6307.14	118	49,574.11	95.09
10.1 a 15	202.86	142	1,594.46	3.01
15.1 a 20	71.43	50	561.43	1.08
20.1 a 25	32.86	23	258.26	0.50
25.1 a 30	7.14	5	56.14	0.11
30.1 a 35	8.57	6		0.13
35.1 a 40	1.43	1		0.02
40.1 a 45	0	0	1	
45.1 a 50	1.43	1		0.02
<b>Total</b>	<b>6632.86</b>	<b>346</b>	<b>52,045.43</b>	<b>100</b>

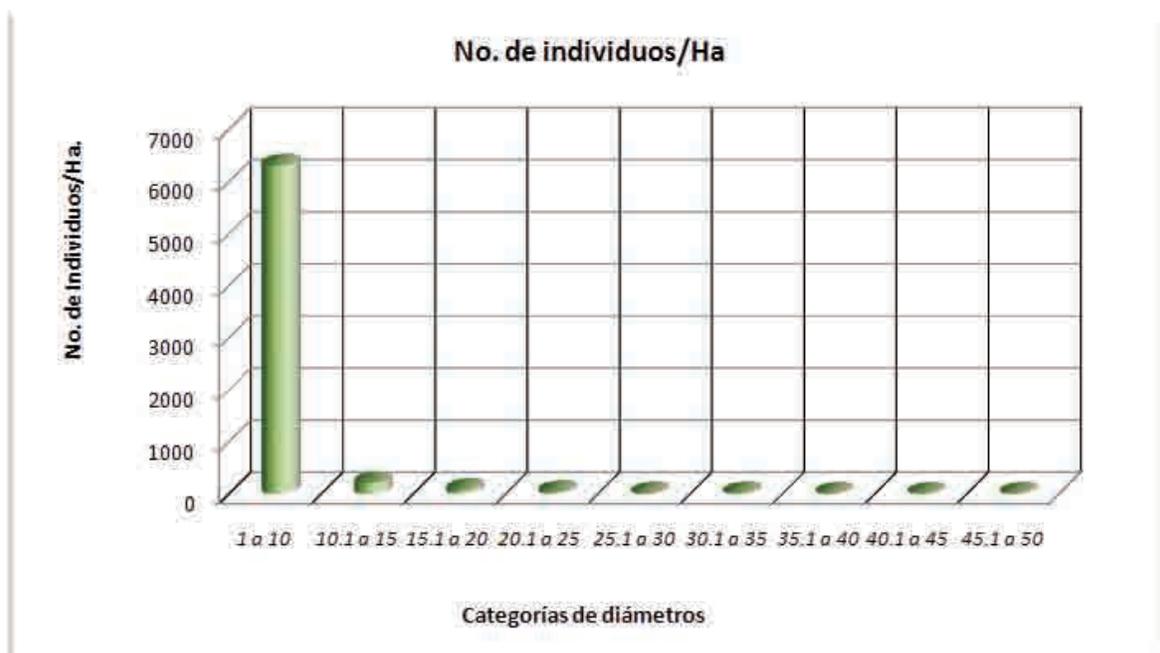


Figura 31. Distribución de la frecuencia diamétricas de individuos en la SMSP del proyecto.

### Altura

La altura promedio del estrato arbóreo en el predio es de aproximadamente 5.98 m. Sin embargo, el rango de alturas promedio va desde los 0.30 m hasta los 8.3 m. Se registraron a nivel de individuos con alturas máximas del orden de los 10 m para el caso de *Manilkara sapota*.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

La mayoría del estrato arbóreo rebasa la altura promedio general, como en el caso de las especies *Diphyssa carthagenensis*, *Platymiscium yucatanun*, *Piscidia piscipula*, *Metopium browneii*, *Lonchocarpus rugosus*, *Lysiloma latisiliquum*, *Ficus cotinifolia*, *Ficus Maxima*, *Vitex gaumeri*, entre otras que llegan a tener alturas promedio por arriba de los 7 m y en su caso, individuos con alturas máximas superiores a los 8 m.

<b>CUADRO 22. ALTURAS MÍNIMO, PROMEDIO Y MÁXIMO DE LOS 3 ESTRATOS</b>					
Común	Especie	Altura (m)			Frecuencia de individuos
		Mínimo	Promedio	Máximo	
Ruda de monte	<i>Diphyssa carthagenensis</i>	9	9	9	1
Granadillo	<i>Platymiscium yucatanun</i>	9	8.5	9	1
Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	4	8.2	10	5
Chechen negro	<i>Metopium brownei</i>	7	8	9	3
Kanazin	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	5	7.6	9	15
Tzalam	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	2	7.5	10	116
Copochi'ib	<i>Ficus cotinifolia</i>	5	7.2	8	5
Sac away	<i>Ficus maxima</i>	5	7.2	9	12
Yaxnic	<i>Vitex gaumeri</i>	5	7.1	9	7
Huano	<i>Sabal yapa</i>	5	6.7	9	3
Sac-chaca	<i>Dendropanax arborea</i>	4	6.3	9	5
Chicozapote	<i>Manilkara sapota</i>	3	6.2	10	16
Chike	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	6	6	6	1
Chocolatera	<i>Ficus padifolia</i>	6	6	6	1
Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	4	5.8	8	75
Katalox	<i>Swartzia cubensis</i>	6	5.8	6	2
Boob	<i>Coccoloba spicata</i>	5	5.7	8	5
Otras duras	<i>Otras duras</i>	4	5.6	8	3
Chacni	<i>Colubrina gregi</i>	5	5	5	1
Chacniche	<i>Eugenia itzana</i>	5	5	5	1
Sillil	<i>Dyospiros cuneata</i>	4	5	6	3
Takinche	<i>Caesalpinea yucatanensis</i>	4	4.7	6	3
Uchulche	<i>Diospyrus verae-crucis</i>	5	4.7	5	2
Akitz	<i>Thevetia gaumeri</i>	3	4.5	7	9
Huaya	<i>Talisia olivaeformis</i>	5	4.5	5	1
Tastab	<i>Guettarda combsii</i>	5	4.5	5	1
Laurelillo	<i>Persea schideana</i>	4	4.4	6	6
Huayun cox	<i>Exothea diphylla</i>	4	4	4	1
Xuul	<i>Lonchocarpus xuul</i>	3	2.8	3	1
Tzoh bach	<i>Stizophyllum riparium</i>	2	2.2	3	4
Ek quish	<i>Cydista sp.</i>	1	1.5	2	2
Tres lomos	<i>Cydista aequinoctialis</i>	1	1.4	2	6
Xiat	<i>Chamaedora sifrizii</i>	1	1.3	2	12
Coke	<i>Smilax mollis</i>	1	1.2	1	1
Nacax	<i>Coccothrinax readii</i>	1	1.2	1	1

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

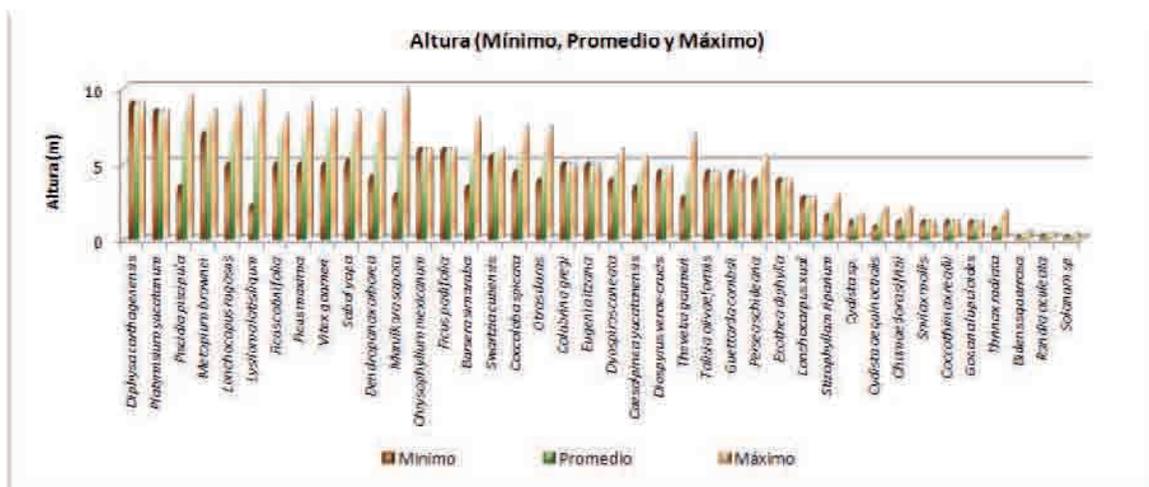
<b>CUADRO 22. ALTURAS MÍNIMO, PROMEDIO Y MÁXIMO DE LOS 3 ESTRATOS</b>					
Común	Especie	Altura (m)			Frecuencia de individuos
		Mínimo	Promedio	Máximo	
Pah sacan	<i>Gouaria lupuloides</i>	1	1.2	1	1
Chit	<i>Thrinax radiata</i>	1	1.2	2	3
Yan canan	<i>Bidens squarrosa</i>	0	0.4	1	6
Pechkitan	<i>Randia aculeata</i>	0	0.3	0	3
Chilar	<i>Solanum sp</i>	0	0.3	0	2
		<b>0.2</b>	<b>5.98</b>	<b>10</b>	<b>346</b>

A partir del cuadro anterior, se puede realizar la grafica de la figura 32 que indica los promedios y los picos de las especies que destacan por su altura. Un buen grupo de especies observa una amplia variación de alturas, de tal manera que se localizan desde los 2.5 hasta los 10 m. Casos representativos en condiciones de este tipo son *Platymiscium yucatanun*, *Piscidia piscipula*, *Metopium browneii*, *Lonchocarpus rugosus*, *Lysiloma latisiliquum*, *Ficus cotinifolia*, *Ficus Maxima*, *Vitex gaumeri*, *Sabal yapa*, *Dendropanax arboreus* y *Manilkara sapota*, por mencionar algunas especies.

Se puede observar entonces un estrato alto dominado por especies arbóreas de las especies *Platymiscium yucatanun*, *Piscidia piscipula*, *Metopium browneii*, *Lonchocarpus rugosus*, *Lysiloma latisiliquum*, *Ficus cotinifolia*, *Ficus Maxima*, *Vitex gaumeri*, *Sabal yapa*, *Dendropanax arboreus* y *Manilkara sapota*.

El estrato intermedio corresponde a una gran parte de las mismas especies mencionadas en el párrafo anterior y a otras especies propias y exclusivas del estrato arbustivo.

Finalmente en el estrato bajo, menor a 4 m se encuentran especies arbustivas y todas las registradas para el estrato herbáceo (Figura 32).



**Figura 32. Gráfico de la condición de altura en los individuos muestreado.**

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

Más del 82.7% de los individuos tiene una altura menor a 6 m. Se considera una masa homogénea en altura y sólo el 2.28% de los individuos son sobresalientes o dominantes mayores de 9 m. (Figura 33).

<b>CUADRO 23. DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA DE ALTURAS EN INDIVIDUOS DE LA SMSP EN EL PREDIO DEL PROYECTO.</b>				
<b>Categorías de alturas</b>	<b>No. de individuos/Ha.</b>	<b>No. de individuos muestreados</b>	<b>No. de individuos por estrato</b>	<b>%</b>
1 a 3	46	4,310.00	33,876.60	64.98
3.1 a 6	111	1,177.14	9,252.34	17.75
6.1 a 9	177	994.29	7,815.09	14.99
9.1 a 12	12	151.43	1,190.23	2.28
<b>Total</b>	<b>346</b>	<b>6,632.86</b>	<b>52,134.26</b>	<b>100</b>

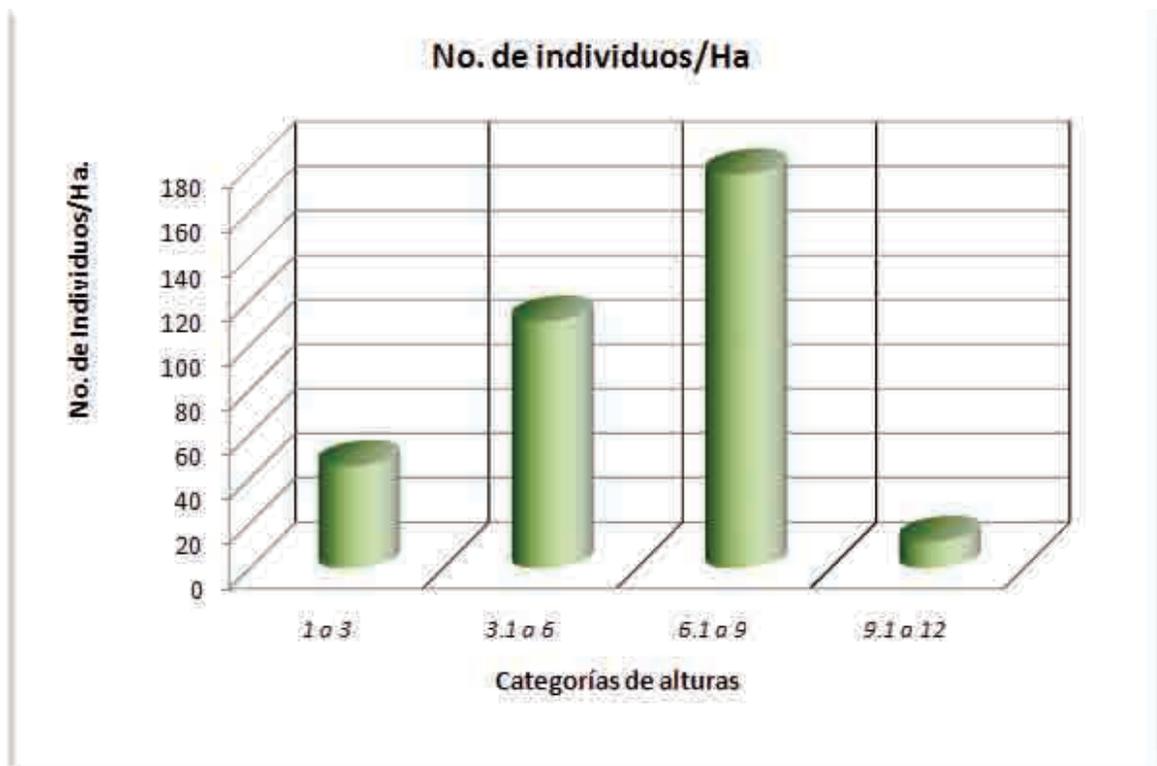


Figura 33. Distribución de la frecuencia de alturas de individuos en la SMSP del proyecto.

### Área Basal

El cálculo del área basal se realizó sólo para los estratos arbóreo y arbustivo y así poder obtener el volumen a partir de este dato.

Se estimó la existencia de 12.177 m<sup>2</sup>/ha de área basal de acuerdo a los datos del muestreo incluyendo al estrato arbóreo y arbustivo. Se considera que es un dato bajo en el entendido de que una selva bien conservada tiene entre 18 y 22 m<sup>2</sup>/ha. En base a lo

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

anterior se valora a la asociación vegetal presente en el área de estudio como una selva perturbada.

De la estimación general del área basal se ha calculado que para el arbolado se alcanza una cifra de apenas 6.838 m<sup>2</sup>/ha, mientras que el estrato arbustivo aporta 5.339 m<sup>2</sup>/ha. Estos datos ratifican la poca frecuencia o ausencia de arbolado robusto dominante y sí en cambio, una alta abundancia de arbolado pequeño, típico de una selva fuertemente perturbada y que se encuentra en proceso de recuperación.

Tres son las especies que aportan la mayor cantidad de área basal en el predio, a saber, *Bursera simaruba* que en total aporta más del 28.1% siendo casi todo a partir del estrato arbustivo, mientras que *Lysiloma latisiliquum*, contribuye con el 27.1% pero todo a partir del estrato arbóreo. Por su parte *Manilkara sapota* aporta el 11.45%, pero a partir del estrato arbóreo, siendo la especie que más arbolado robusto tiene. Estas tres especies aportan entonces un estimado de 67.22% del áreas basal total del predio (Figura 34).

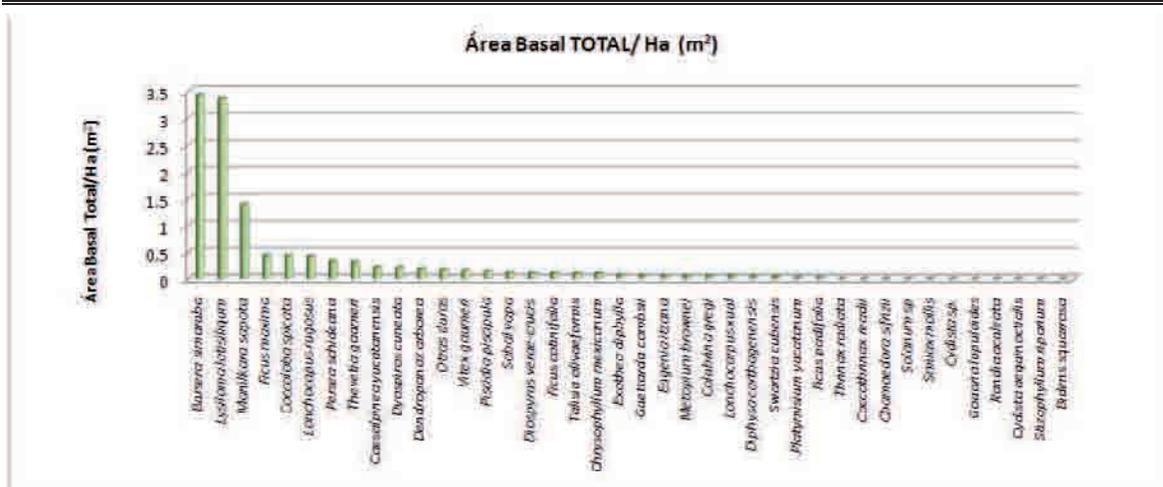
<b>CUADRO 23. ÁREA BASAL POR ESPECIE EN EL PREDIO DEL PROYECTO.</b>						
<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>ESPECIE</b>	<b>AB/Ha (m<sup>2</sup>)</b>				
		<b>ÁRBOLES</b>	<b>ARBUSTOS</b>	<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL EN EL PREDIO (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	0.698	2.729	3.427	26.934	28.14
Tzalam	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	3.365	-	3.365	26.447	27.63
Chicozapote	<i>Manilkara sapota</i>	1.394	-	1.394	10.956	11.45
Sac away	<i>Ficus maxima</i>	0.300	0.133	0.433	3.404	3.56
Boob	<i>Coccoloba spicata</i>	0.018	0.414	0.432	3.397	3.55
Kanazin	<i>Lonchocapus rugosus</i>	0.194	0.227	0.421	3.311	3.46
Laurelillo	<i>Persea schideana</i>	-	0.338	0.338	2.657	2.78
Akitz	<i>Thevetia gaumeri</i>	0.037	0.279	0.316	2.483	2.59
Takinche	<i>Caesalpinea yucatanensis</i>	-	0.222	0.222	1.742	1.82
Silil	<i>Dyospiros cuneata</i>	-	0.218	0.218	1.715	1.79
Sac-chaca	<i>Dendropanax arborea</i>	0.058	0.142	0.199	1.568	1.64
Otras duras	<i>Otras duras</i>	0.174	-	0.174	1.368	1.43
Yaxnic	<i>Vitex gaumeri</i>	0.086	0.081	0.167	1.312	1.37
Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	0.149	-	0.149	1.172	1.22
Huano	<i>Sabal yapa</i>	0.112	-	0.112	0.879	0.92
Uchulche	<i>Diospyrus verae-crucis</i>	-	0.101	0.101	0.792	0.83
Copochi'ib	<i>Ficus cotinifolia</i>	0.099	-	0.099	0.780	0.82
Huaya	<i>Talisia olivaeformis</i>	-	0.098	0.098	0.768	0.80
Chike	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	-	0.095	0.095	0.745	0.78
Huayun cox	<i>Exothea diphylla</i>	-	0.070	0.070	0.553	0.58
Tastab	<i>Guettarda combsii</i>	-	0.056	0.056	0.441	0.46

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 23. ÁREA BASAL POR ESPECIE EN EL PREDIO DEL PROYECTO.</b>						
<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>ESPECIE</b>	<b>AB/Ha (m<sup>2</sup>)</b>				
		<b>ÁRBOLES</b>	<b>ARBUSTOS</b>	<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL EN EL PREDIO (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
Chacniche	<i>Eugenia itzana</i>	-	0.050	0.050	0.390	0.41
Chechen negro	<i>Metopium brownei</i>	0.047	-	0.047	0.369	0.39
Chacni	<i>Colubrina gregi</i>	-	0.045	0.045	0.357	0.37
Xuul	<i>Lonchocarpus xuul</i>	-	0.041	0.041	0.326	0.34
Ruda de monte	<i>Diphyssa carthagenensis</i>	0.036	-	0.036	0.280	0.29
Katalox	<i>Swartzia cubensis</i>	0.030	-	0.030	0.238	0.25
Granadillo	<i>Platymisium yucatanum</i>	0.019	-	0.019	0.149	0.16
Chocolatera	<i>Ficus padifolia</i>	0.016	-	0.016	0.129	0.13
Chit	<i>Thrinax radiata</i>	0.003	-	0.003	0.026	0.03
Nacax	<i>Coccothrinax readii</i>	0.002	-	0.002	0.014	0.01
Xiat	<i>Chamaedora sifrizii</i>	0.001	-	0.001	0.012	0.01
Chilar	<i>Solanum sp</i>	-	-	-	-	-
Coke	<i>Smilax mollis</i>	-	-	-	-	-
Ek quish	<i>Cydista sp.</i>	-	-	-	-	-
Pah sacan	<i>Gouaria lupuloides</i>	-	-	-	-	-
Pechkitan	<i>Randia aculeata</i>	-	-	-	-	-
Tres lomos	<i>Cydista aequinoctialis</i>	-	-	-	-	-
Tzoh bach	<i>Stizophyllum riparium</i>	-	-	-	-	-
Yan canan	<i>Bidens squarrosa</i>	-	-	-	-	-
<b>Total</b>		<b>6.838</b>	<b>5.339</b>	<b>12.177</b>	<b>95.714</b>	<b>100</b>

En la figura 34 se muestra el gráfico con la participación de las especies con respecto al área basal y es evidente la forma en que las tres especies referidas dominan al resto.

**Fraccionamiento Urbano “REAL IBIZA” Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.



**Figura 34. Área basal por especie en el predio del proyecto.**

**Especies forestales con estatus.**

Con la información registrada en los sitios de muestreo se concluye que en el predio, previo a las actividades de remoción de la vegetación se localizaron con muy baja densidad y frecuencia algunos individuos de la especie *Coccoloba readii* y *Thrinax radiata*, mismas que se encuentra enlistada en la Norma Oficial Mexicana de protección de especies, NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se realizó un programa de rescate de flora previo a las actividades de remoción de la vegetación al inicio del proyecto y se estableció un vivero temporal. Se rescataron especies en estatus y aquellas de interés para el proceso de reforestación y ornamentación del fraccionamiento. Actualmente el vivero se mantiene activo en la fase de mantenimiento de plantas y se prevé realizar el rescate de flora en las áreas que faltan por aprovechar en caso de que se autorice el cambio de uso del suelo.

**1.2.2.2 FAUNA.**

El monitoreo de la fauna silvestre comenzó antes de iniciar las actividades de desmonte del área sancionada por PROFEPA, con la finalidad de registrar la fauna presente en el sitio antes de iniciar la preparación del terreno en su primera etapa. Dicho monitoreo consistió en implementar las siguientes acciones entre diciembre del 2008 y febrero 2009. Posteriormente se han venido realizando monitoreos semestrales hasta la fecha.

**a) Monitoreo Diurno.**

- **Transecto lineal:** Dentro de este método se realizaron recorridos a través de las brechas topográficas y límites del predio a una velocidad constante, registrando la presencia de especies mediante la observación directa, identificación de vocalizaciones y cantos o la presencia de señales como huellas, excretas y marcas territoriales, tanto longitudinalmente como transversalmente (Figura 35 y 36). Estos recorridos se efectuaron principalmente en las primeras horas del día que es cuando se registra mayor actividad, principalmente de aves. Los recorridos contemplaron también áreas vecinas consideradas como zonas de influencia.



Figura 35.- Brechas internas y colindantes utilizadas como transectos

- **Conteos de puntos:** Este método se utilizó principalmente para el monitoreo de aves, ya que al situarse en un punto específico y estático, permite observar ejemplares tímidos, ya que en el recorrido de transectos, éstos huyen al escuchar el movimiento de la persona al caminar; además se evitan distracciones que pueden afectar la observación de las diversas especies.



Figura 36. Registro de avifauna.

Ambos métodos se efectuaron de manera alternada y con 4 días de diferencia entre cada monitoreo.

#### b) Monitoreo Nocturno

- **Cámaras trampa:** Este método se utiliza principalmente para la detección de especies de mamíferos medianos y grandes que suelen ser tímidos y reservados. la ventaja de este método es que se encuentra presente las 24 horas del día y en horarios en que se dificulta la presencia humana, como en las horas nocturnas. Para este proyecto en particular se utilizan 3 cámaras trampa marca Stealth Cam modelo-1230IR para toma de imágenes fijas y con uso de flash infrarrojo para el horario nocturno, aunque también se utiliza en el modo de captura de video (Figura 37).



Figura 37. Colocación de cámaras trampa.

Los avistamientos durante los recorridos por los transectos, los sitios para los conteos de puntos y los sitios de las cámaras trampa se georeferenciaron con ayuda de un GPS marca Garmin modelo Map 76S con precisión de hasta 3 metros.

El registro fotográfico y videográfico se realizó con una cámara digital tipo reflex Sony Alfa 200 con un lente de 18 - 70 mm y con una cámara de video Sony Handycam modelo TRV361 (Figura 38).



Figura 38. Material y equipo para georeferenciación de puntos y registro de imágenes.

## Desarrollo

### a) Transectos

Durante los primeros 30 días del monitoreo se recorrieron en total 12 transectos a lo largo y ancho del terreno, incluyendo zonas de vegetación colindante al Noroeste, Norte y Noreste. Dichos recorridos se realizaron desde las primeras horas de la mañana hasta medio día.

En la siguiente figura se puede observar los transectos utilizados en búsqueda de fauna silvestre (Figura 39).

Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

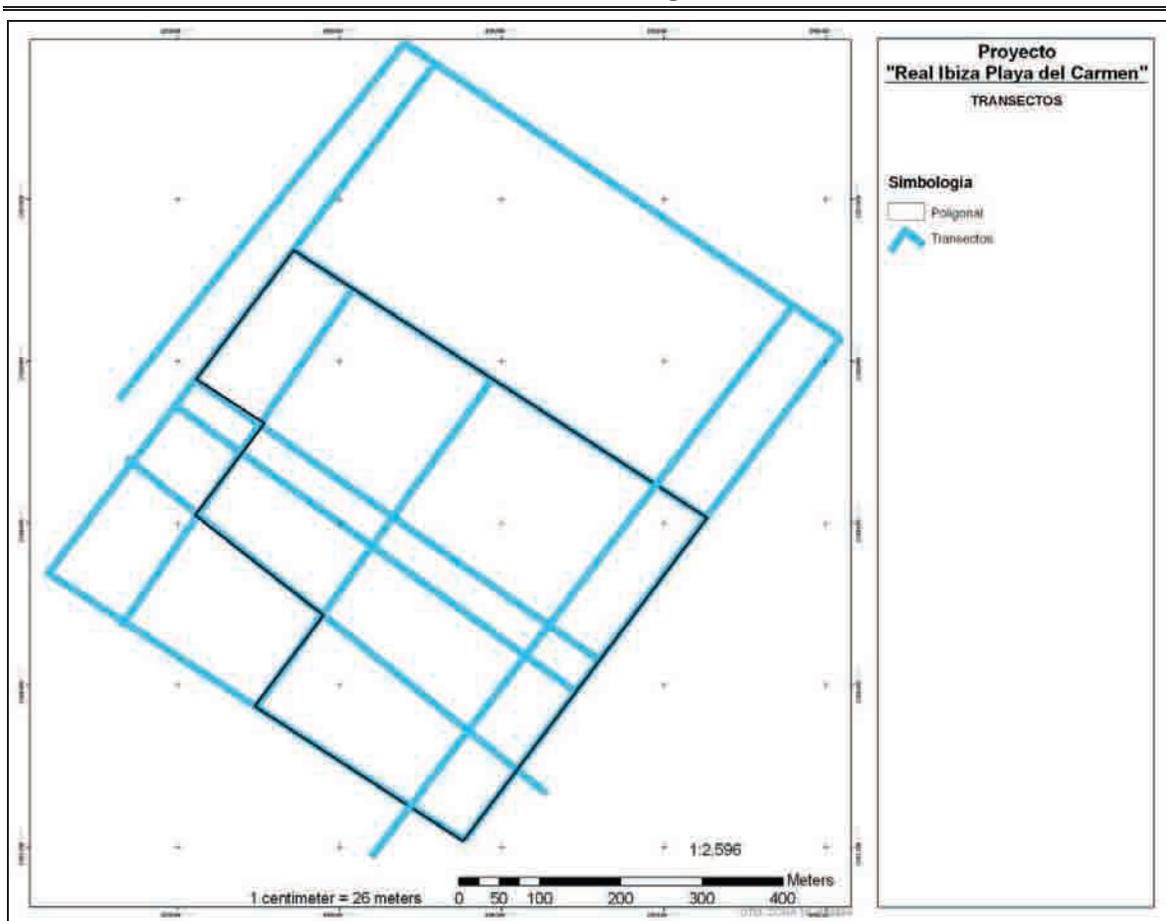


Figura 39. Transectos recorridos en búsqueda de fauna silvestre.

**b) Conteos de puntos**

En el segundo mes de monitoreo se efectuaron registros mediante el método de conteos de puntos, estableciendo 28 sitios de referencia en total, considerándose también los predios colindantes hacia la parte Noroeste, Norte y Noreste (Figura 40). Dichos monitoreos se efectuaron desde las primeras horas de la mañana hasta medio día.

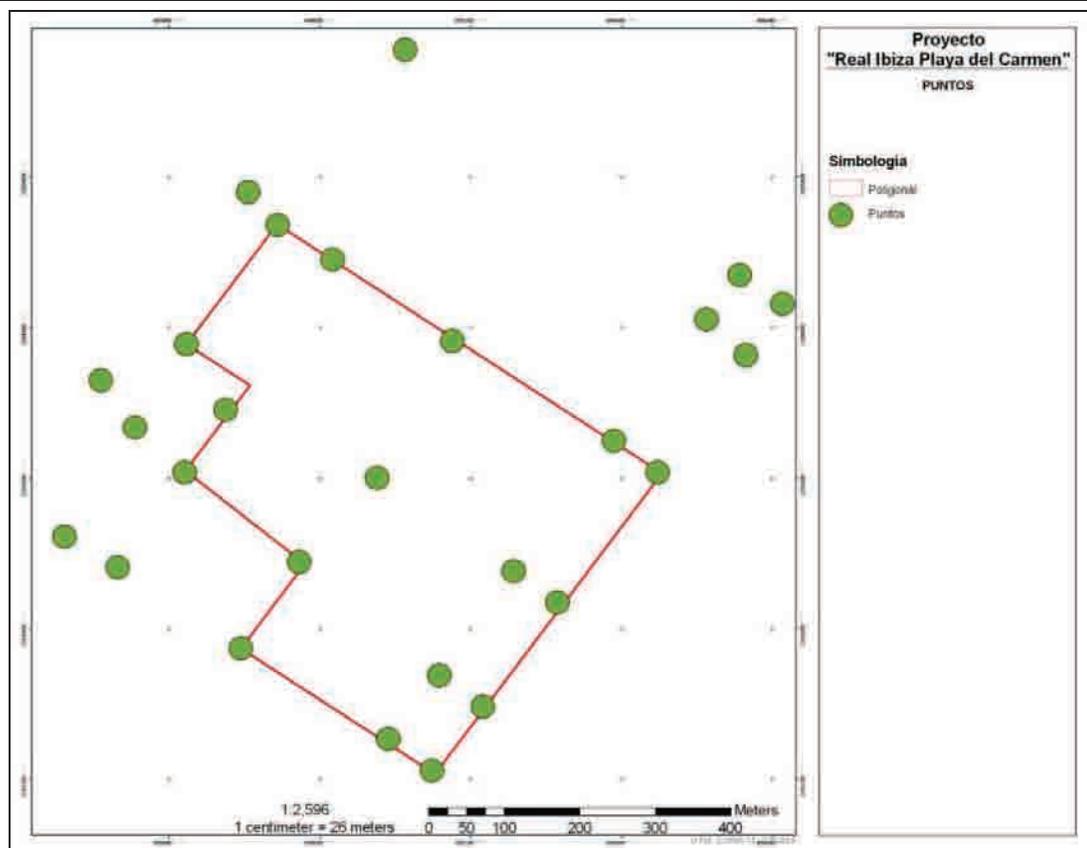


Figura 40. Conteo en puntos para el registro de fauna silvestre.

### c) Cámaras trampa

Las cámaras se colocaron a lo largo de las brechas topográficas y limítrofes trazando una cuadrícula para formar sectores dentro del predio; también se colocaron en los sitios identificados con posible presencia de ejemplares, ambas cámaras se cambiaron de sitio cada 4 días, retirándoles las memorias digitales para revisión posterior y colocándoles una en blanco. En total se monitorearon 21 puntos diferentes dentro y fuera del predio (Figura 41).

Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

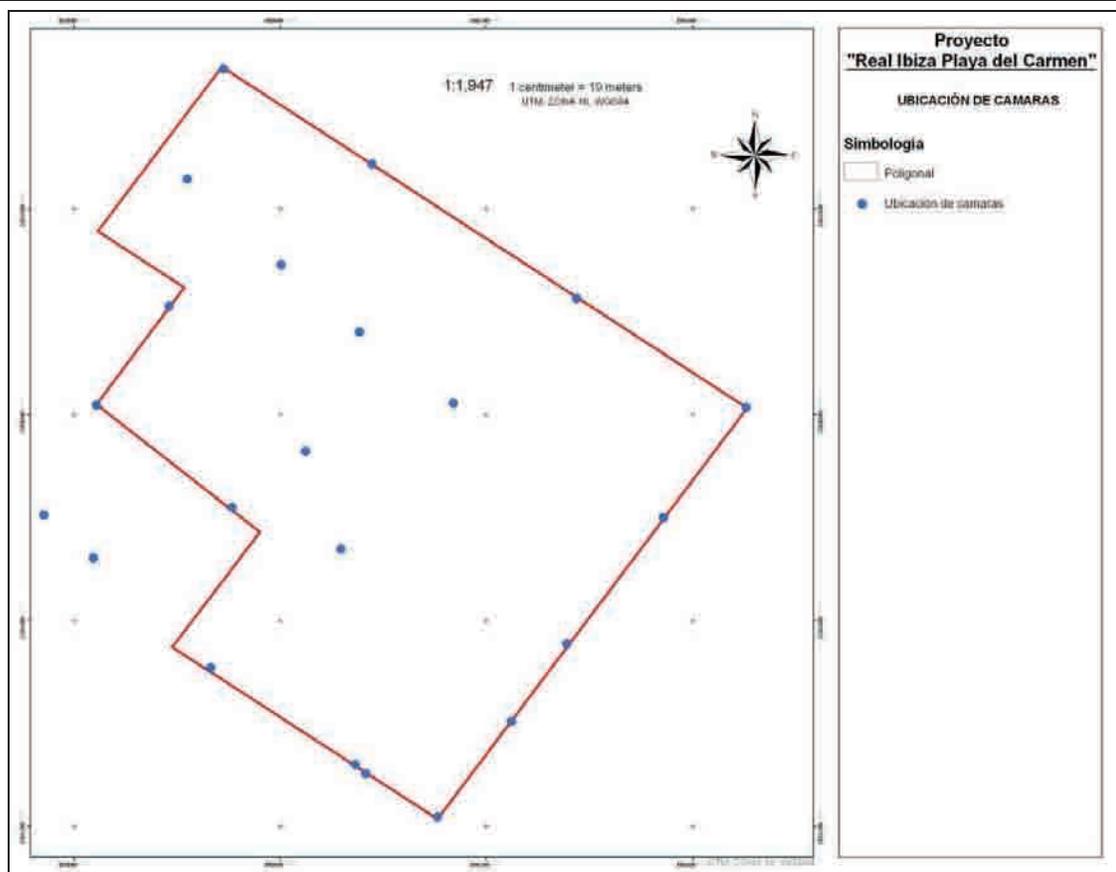


Figura 41. Ubicación de cámaras trampa en área de estudio.

Posterior al mes de febrero 2009 cuando la presencia humana fue mucho más evidente en el sitio, se ha continuado haciendo el monitoreo. Además de los recorridos de revisión en los sitios que iba permitiendo el desmonte con la intención de saber si la fauna silvestre migra por si sola o era necesaria la movilización de algunos ejemplares. El último monitoreo se realizó en Marzo del 2011.

## Resultados

Durante la primera etapa de monitoreo diurno y nocturno, además de los reportes de avistamiento por el personal que inicio laborando en el sitio, se lograron identificar las siguientes especies de fauna:

- a) AVES.- Se registraron 42 especies de aves pertenecientes a 18 familias taxonómicas. De las 42 especies registradas, 25 son considerados como residentes comunes, 10 no muy comunes, 6 migratorias y una rara. Del total de las especies de aves registradas únicamente 4 especies se encuentran enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** como especies sujetas a protección especial (Cuadro 24).

Estas especies se han registrado por observación directa y por vocalizaciones. Es importante aclarar que muchos de estos ejemplares fueron observados solo de paso como presentes en el sitio, pero muy pocas especies se observaron anidando.

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

**Cuadro 24. Listado de la avifauna registrado en el área de estudio y su reporte en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Pr= Sujeta a Protección especial, E=Endémica.**

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Status</b>	<b>Abundancia relativa</b>	<b>NOM-059-SEMARNAT -2010</b>
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán caminero	Se reproduce	Común	
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura común	Se reproduce	Común	
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	Se reproduce	Común	
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita común	Se reproduce	Común	
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	Se reproduce	Común	
Corvidae	<i>Cyanocorax incas</i>	Chara verde	Se reproduce	No común o muy local	
	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca	Se reproduce	Común	
	<i>Cyanocorax morio</i>	Chara café	Se reproduce	Común	
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	Se reproduce	Común	
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo marrón	Se reproduce	No común o muy local	
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	Se reproduce	No común o muy local	
Emberizidae	<i>Dendroica magnolia</i>	Chipe colifajado	Visitante invernal	Común	
	<i>Dendroica virens</i>	Chipe negriamarillo dorsiverde	Visitante invernal	No común o muy local	
	<i>Dendroica petechia rufivertex</i>	Chipe dorado	Se reproduce	Común	
	<i>Sporophila torqueola</i>	Dominico	Se reproduce	Común	
	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito migratorio	Visitante invernal	Común	
	<i>Parula americana</i>	Parula norteña	Visitante invernal	No común o muy local	
Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco	Se reproduce	Rara	
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	Migratoria en tránsito	Común	
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Se reproduce	Común	
	<i>Icterus auratus</i>	Bolsero yucateco	Se reproduce	No común o muy local	
	<i>Icterus chrysater</i>	Bolsero dorsidorado	Se reproduce	No común o muy local	
	<i>Icterus gularis</i>	Calandria campera	Se reproduce	Común	
	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria cuculada	Se reproduce	Común	
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle tropical	Se reproduce	Común	
	<i>Dumetella carolinensis</i>	Mímido gris	Visitante invernal	Común	

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

**Cuadro 24. Listado de la avifauna registrado en el área de estudio y su reporte en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Pr= Sujeta a Protección especial, E=Endémica.**

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Status</b>	<b>Abundancia relativa</b>	<b>NOM-059-SEMARNAT</b>
Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	Momoto corbatinegro	Se reproduce	Común	
Picidae	<i>Melanerpes pygmaeus</i>	Carpintero pechileonado ventrirojo	Se reproduce	No común o muy local	
	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero pechileonado común	Se reproduce	Común	
Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Perico frente blanca	Se reproduce	Común	Pr
	<i>Aratinga nana astec</i>	Periquito azteca	Se reproduce	Común	Pr
Thraupinae	<i>Piranga roseogularis</i>	Tangara yucateca	Se reproduce	No común o muy local	
	<i>Habia fuscicauda</i>	Tangara selvática	Se reproduce	No común o muy local	
Trochilidae	<i>Amazilia candida</i>	Chupaflor cándido	Se reproduce	Común	
	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Colibrí tijereta esmeralda	Se reproduce	Común	
Troglodytidae	<i>Thryothorus maculipectus</i>	Saltapared pecho manchado	Se reproduce	Común	
	<i>Troglodytes beani</i>	Saltapared cozumeleño	Se reproduce	Común	Pr, E
Tyrannidae	<i>Myarchus tyrannulus</i>	Papamoscas copetón tiranillo	Se reproduce	Común	
	<i>Myarchus yucatanensis</i>	Papamoscas copetón yucateco	Se reproduce	No común o muy local	
	<i>Contopus cinereus</i>	Pibí tropical	Se reproduce	Común	
	<i>Megarhynchus pitangua</i>	Luis piquigrueso	Se reproduce	Común	
	<i>Attila spadiceus</i>	Atila	Se reproduce	No común o muy local	Pr (Coz.)
<b>18</b>	<b>S= 42</b>				

A continuación se presentan algunas de las imágenes obtenidas durante el inicio de este estudio (Figura 42).



Perico frente blanca



Gavilán caminero



Aura común



Zopilote negro



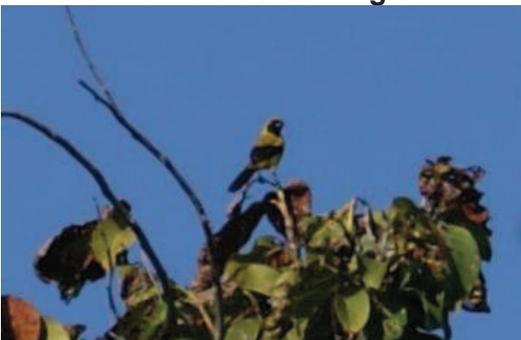
Cuclillo marrón



Momoto corbatinegro



Colibrí tijereta esmeralda



Bolsero dorsidorado



Luis piquigrueso



Atila



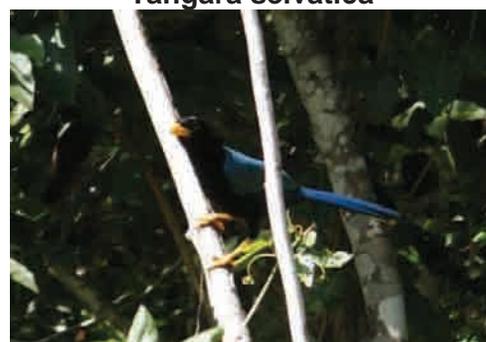
Tangara yucateca



Tangara selvática



Chara verde



Chara yucateca



Chara café



Carpintero pechileonado común

Figura 42.- Imágenes de algunas especies de aves registradas en el área de estudio.

Cabe señalar que durante los últimos monitoreos que se han realizado antes y después de cada desmote las únicas especies que se han observado son *Quiscalus mexicanus*, *Columbina passerina*, *Zenaida asiática*, *Melanerpes aurifrons*, *Icterus gularis* y *Mimus gilvus* y *Aratinga nana aste*, mismos que son característicos de zonas urbanas.

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

b) MAMÍFEROS.- En cuanto a los mamíferos se registraron 6 especies pertenecientes a 6 familias taxonómicas. De las 6 especies únicamente *Herpailurus yagouaroundi* se enlista en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** como especie amenazada (Cuadro 2).

El registro de la mastofauna se realizó por observación directa, presencia de rastros de actividad como en el caso de la tuza (Figura 43) y por reporte de observación de los trabajadores como con el venado cola blanca, zorra gris y jaguarundi.

No se obtuvieron registros fotográficos de estas especies debido a su moviendo esquivo.

<b>CUADRO 25. LISTADO DE LA MASTOFAUNA REGISTRADO EN EL ÁREA DE ESTUDIO Y SU REPORTE EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010, A= AMENAZADA.</b>			
<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	
Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jagurundi	Amenazada
Geomyidae	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza	
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón	
Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla	
<b>6</b>	<b>S=6</b>		



**Figura 43.- Montículo de suelo característico producido por la presencia de tuzas.**

A partir del primer monitoreo después del primer desmonte solo se volvió a observar la tuza en algunas zonas, así como los tejones y ardillas. En los últimos monitoreos realizados en marzo del 2011 únicamente se registró la presencia de ardillas mismas que ya se encuentran habitando algunas de las áreas verdes del proyecto.

c) REPTILES.- Se registraron 12 especies de reptiles pertenecientes a 9 familias taxonómicas. De las 12 especies registradas, 7 se encuentran enlistados en la

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

**NOM-059-SEMARNAT-2010**, siendo las especies *Dipsas brevifacies*, *Micrurus diastema* y *Porthidium yucatanicum* reportadas como protegidas y las especies *Lampropeltis triangulum*, *Leptophis mexicanus*, *Ctenosaura similis* y *Rhinoclemmys areolata* como amenazadas (Cuadro26).

Cabe señalar que durante la primera fase de monitoreo se registraron solo 6 especies, dos serpientes (*Leptodeira septentrionalis* y *Dipsas brevifacies*) reportadas por el personal y tres especies de lagartijas (*Anolis limifrons*, *Ameiva undulata* y *Sceloporus chrisostictus*) registradas mediante los recorridos realizados. Durante los monitoreos que se han realizado antes de cada desmonte se ha sumado la presencia de 6 reptiles más, correspondientes a *Micrurus diastema*, *Porthidium yucatanicum*, *Rhinoclemmys areolata*, *Ctenosaura similis*, *Leptophis mexicanus* y *Porthidium yucatanicum*.

**CUADRO 26.- LISTADO REPTILES REGISTRADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO Y SU REPORTE EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010. A=AMENAZADA, PR=SUJETA A PROTECCIÓN ESPECIAL, E= ENDÉMICA.**

Familia	Nombre Científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Colubridae	<i>Dipsas brevifacies</i>	Culebra chupacaracoles	Pr
	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Ojos de gato norteña	
	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falsa coral	A
	<i>Leptophis mexicanus</i>	Ranera	A
Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	Coralillo	Pr, E
Emydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	Tortuga de monte	A
Iguanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Teterete	
	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana negra	A
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrisostictus</i>	Lagartija	
Polychrotidae	<i>Anolis limifrons</i>	Anolis	
Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	Lagartija	
Viperidae	<i>Porthidium yucatanicum</i>	Nauyaca	Pr, E
<b>9</b>	<b>S=12</b>		

A continuación se presentan algunas imágenes de reptiles registrados en el área de estudio (Figura 44).



*L. septentrionalis* (Ojos de gato norteña)



*A. limifrons* (Anolis)



*A. undulata* (Lagartija)



*P. yucatanicum* (Nauyaca)

**Figura 44. Especies de reptiles registrados en el área de estudio.**

- d) FAUNA FERAL Y EXÓTICA. Es importante agregar que dentro del periodo desde el inicio del monitoreo se observó la presencia de fauna feral (Figura 45). Su presencia se ha tratado de controlar a través de la solicitud de apoyo a la perrera municipal y mediante un adecuado manejo de residuos sólidos como son los restos de alimentos de los trabajadores. Sin embargo, es un problema bien identificado por las autoridades municipales y aparentemente muy arraigado en la zona urbana de playa del Carmen.



**Figura 45. Presencia de fauna feral en el área**

#### **Especies con categoría de protección**

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

Del total de especies registradas, sólo 12 se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección), de las cuales 7 son reptiles, 4 aves y un mamífero. Del total de especies reportadas únicamente 3 especies se reportan como endémicas (Cuadro 27).

<b>CUADRO 27. LISTADO DE ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE QUE SE ENCUENTRAN EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010. P=EN PELIGRO DE EXTINCIÓN, PR=SUJETA A PROTECCIÓN ESPECIAL, A=AMENAZADA, E=ENDÉMICA.</b>				
Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
			Categoría	Distribución
<b>Reptiles</b>				
Colubridae	<i>Dipsas brevifacies</i>	Culebra chupacaracoles	Pr	
	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falsa coral	A	
	<i>Leptophis mexicanus</i>	Ranera	A	
Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	Coralillo	Pr	E
Emydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	Tortuga de monte	A	
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana negra	A	
Viperidae	<i>Porthidium yucatanicum</i>	Nauyaca	Pr	E
<b>5</b>	<b>S=7</b>			
<b>AVES</b>				
Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Perico frente blanca	Pr	
	<i>Aratinga nana astec</i>	Periquito azteca	Pr	
Troglodytidae	<i>Troglodytes beani</i>	Saltapared cozumeleño	Pr	E
Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Atila	Pr	
<b>3</b>	<b>S=4</b>			
<b>Mamíferos</b>				
Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jagurundi	A	
<b>1</b>	<b>S=1</b>			
<b>9</b>	<b>S=12</b>			

A continuación, se presenta una breve descripción de cada una de las especies que se encuentran enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** (Cuadro 5), ya que éstas sentarán las bases para establecer las medidas de manejo más adecuadas en pro de su conservación

### 1.2.3 Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

La visibilidad: Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

La calidad paisajística: Incluye tres elementos de percepción:

1. las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc;
2. la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc;
3. la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

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

Otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. Dado que no es equivalente un paisaje prácticamente sin observadores o visitantes que uno muy visitado, ya que se ha observado que la población afectada siempre es superior en sitios más frecuentados. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta.

El inventario del paisaje se complementa con la inclusión de las singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter *natural* o *artificial*. Por último se suelen incluir en el inventario del paisaje los elementos que contienen *recursos de carácter científico, cultural e histórico*.

## Fraccionamiento Urbano “REAL IBIZA” Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

Los componentes del paisaje pueden sintetizarse posteriormente en un plano único basado en criterios jerárquicos aglutinadores.

Mucho se ha discutido la dificultad de valorar el valor paisajístico de un ecosistema, a los biólogos o arquitectos no les queda la menor duda de este valor intrínseco. El problema viene cuando hay que cuantificarlo. Es indudable que en este proyecto la principal variable de afectación del predio, debido a que se encuentra dentro del fondo legal de la zona urbana, es la presencia de grandes asentamientos humanos.

Las afectaciones sobre el paisaje serán debidas a una urbanización inadecuada, mala disposición de residuos, introducción de especies exóticas, entre otros. Durante la construcción del proyecto estas variables serán controladas o manejadas por el promovente mediante las medidas de mitigación. Posteriormente, durante la etapa de operación los responsables del manejo serán los habitantes del proyecto tomando acciones tanto a nivel particular de cada casa, como en general respecto a las áreas públicas del fraccionamiento. En la etapa de operación el promovente será un modulador que continuara involucrado en el manejo del paisaje mediante el departamento de post venta contemplado en el concepto operativo del proyecto. Otro modulador del manejo del paisaje serán las autoridades municipales.

En la caracterización del POEL del municipio de Solidaridad se describe que en el Ejido de Playa del Carmen se han desarrollado asentamientos humanos con servicios básicos limitados. Sin embargo, el problema se reduce a dicha zona y se ha previsto el abasto de redes de drenaje en un mediano plazo. En el resto de la zona urbana el crecimiento está regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad 2010-2050 y el desarrollo habitacional se ha realizado acorde a los horizontes de desarrollo previstos en dicho Programa y cuentan con la infraestructura de servicios requerida para asegurar una adecuada calidad de vida para sus habitantes.

Hasta ahora todo el proyecto y la obra se ha ajustado a lo determinado en el Reglamento de construcción para el municipio de Solidaridad, lo estipulado por el H. Ayuntamiento de Solidaridad y demás aplicables en materia urbana y ambiental. Además de ceñirse a las regulaciones ambientales señaladas por el estado.

Es claro que al concluir la obra, se habrá modificado el paisaje natural ya que este ha perdido su valor original. Sin embargo, darle un valor a dicho paisaje natural es muy complejo y totalmente subjetivo. Ya que podría ser un valor en términos biológicos, artísticos, culturales, etc.

A pesar de la incapacidad para valorar en su justa medida el grado de modificación que sufrirá el paisaje natural que tenía el sitio antes de iniciar el proyecto. El planteamiento del mismo en términos generales cuida de ofrecer un paisaje grato tanto para los nuevos habitantes del sitio como para la fauna silvestre del lugar, implementando medidas de mitigación como prever la conservación de zonas naturales, integrar áreas verdes y ajardinadas, tener un manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos en todas las etapas del proyecto, evitar fomentar la presencia de la fauna feral y fomentar el regreso de la fauna silvestre al lugar, tras la finalización de la obra, principalmente fomentar el regreso de la avifauna.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

### 1.2.4 Medio socioeconómico

#### 1.2.4.1 NÚMERO DE HABITANTES POR NÚCLEO DE POBLACIÓN IDENTIFICADO.

De acuerdo con el conteo de población y vivienda realizado por el INEGI en el 2005, el municipio de Solidaridad, contaba con 135,512 habitantes, y la Ciudad de Playa del Carmen con 100,383 habitantes.

#### 1.2.4.2 TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL.

El crecimiento poblacional del municipio de Solidaridad, se puede observar en la tabla siguiente: (Se incluye la población del recién creado municipio de Tulúm por la fecha de los datos que se indican).

CUADRO 28 . CRECIMIENTO POBLACIONAL MUNICIPAL						
AÑO	HABITANTES	HOMBRES	%	MUJERES	%	TASA
1980	23,270	11,953	51.36	11,317	48.64	0
1990	44,903	23,288	51.86	21,615	48.14	6.79
2000	63,752	34,410	54.00	29,342	46	3.56
2005	135,512	70,796	52.20	64,716	47.80	-

CUADRO 29. CRECIMIENTO POBLACIONAL EN PLAYA DEL CARMEN						
AÑO	HABITANTES	HOMBRES	%	MUJERES	%	TASA
1980	737	410	55.63	327	44.37	0
1990	3,098	1,727	55.75	1,371	44.25	15.44
2000	43,613	23,638	54.20	19,975	45.80	30.27
2005	100,383	52,284	52.08	48,099	47.92	-

INEGI: Anuario estadístico 2005

La concentración de la población se tiene en la cabecera municipal de Playa del Carmen con 100,383 habitantes que representan el 74 % de la población total del municipio.

#### ▪ Tipo de centro poblacional conforme al esquema de sistema de ciudades

CUADRO 30. TIPO DE CENTRO POBLACIONAL	
LOCALIDAD	CLASIFICACION
Playa del Carmen	Cabecera Municipal y Centro Integrador Regional
Cancún	Centro Estatal de Servicios y Cabecera Municipal
Puerto Morelos	Centro Integrados Regional
Tulúm	Cabecera Municipal y Centro Integrador Regional

Programa Estatal de Desarrollo Urbano

#### 1.2.4.3 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

Para el año 2003, el INEGI reportó que la fuerza de trabajo en el municipio de Solidaridad estaba compuesta por un total de 82,093 personas, de las cuales 53,264 correspondían a la población económicamente activa, que en ese entonces representaba el 65.66 %, y 28,192 personas, que constituían la población económicamente inactiva o sea el 34.34% de PEI.

CUADRO 31. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA EN EL MUNICIPIO				
Municipio	Fuerza de trabajo	PEA.		PEI.
		Ocupada	Desocupada	
Solidaridad	82,093	53,264	637	28,192
<b>TOTAL</b>	<b>82,093</b>	<b>53,901</b>		<b>28,192</b>

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Tulúm 2006-2030

### ▪ Empleo: PEA ocupada por rama productiva

Los sectores productivos en los que estaba empleada la población económicamente activa hasta el año 2003, se encuentran desglosados en la siguiente tabla.

CUADRO 32. PEA POR SECTOR PRODUCTIVO					
Municipio	PEA.	SECTOR			
		Primario	Secundario	Terciario	No especificado
Solidaridad	53,901	2,965	10,241	39,455	1,240
Porcentaje	100	5.5	19	73.2	2.3

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Tulúm 2006-2030

De esta situación cabe señalar que en las poblaciones urbanas el sector predominante es el de servicios, mientras que en las poblaciones rurales la población se dedica principalmente a las actividades del campo.

#### 1.2.4.4 SERVICIOS ECONÓMICOS

##### a) Medios de comunicación

###### *Radio y televisión*

En Solidaridad se tiene 1 estación comercial de radio con cobertura en todo el municipio, además, se escuchan las estaciones de Cancún, Cozumel y Yucatán. De igual manera opera el servicio de televisión por cable en la cabecera municipal y en Tulúm recientemente decretado como municipio, así como las cadenas nacionales de televisión. Se edita un periódico local con cobertura estatal y circulan los periódicos estatales y nacionales.

###### *Telégrafo y Correos.*

El servicio de telégrafos se presta en la ciudad de Playa del Carmen, cabecera municipal. Para el servicio postal operan administraciones de correos en Playa del Carmen y Tulúm y sucursales de correos en Cobá y Puerto Aventuras. El municipio cuenta con un total de

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

21 oficinas de correos y tres oficinas de la red telegráfica. Las oficinas de correos están divididas en dos administraciones, 3 sucursales, 2 agencias, y 14 expendios.

### *Teléfono.*

Servicio de telefonía automática y telefonía celular opera en Playa del Carmen y en Tulúm se tiene una caseta de larga distancia con extensiones. En la zona rural se tiene instalado el servicio de telefonía en 8 localidades: Akumal, Chanchen Palmar, Cobá, Macario Gómez, Manuel Antonio Ay, Punta Allen, San Juan de Dios y San Silverio.

### **b) Medios de transporte**

#### *Terrestre.*

La carretera federal 307 atraviesa al municipio de sur a norte de Chetumal a Cancún, y comunica desde Tulúm hacia el norte el litoral del municipio. Actualmente, está en construcción la ampliación y modernización de este tramo con lo cual se tendrá una carretera de cuatro carriles. El resto del litoral del municipio está comunicado por un camino de terracería de Tulúm a Punta Allen. Otra carretera importante es la vía Tulúm - Cobá - Nuevo Xcan que atraviesa el municipio de este a oeste conectando los importantes centro turísticos de Tulúm y Cobá. De Cobá parte una carretera interestatal que conecta Cobá con Chemax, Yucatán y que constituye una vía corta para Mérida. Todas las localidades mayores de 50 habitantes están comunicadas por vía terrestre.

Según el XII Censo Nacional de población y vivienda, se tenía que en el municipio de Solidaridad se contaba con poco más o menos 6,568 automóviles, con 44 camiones de pasajeros, 2041 camiones de carga y 1480 motocicletas.

En general la red carretera municipal cuenta con 101 Km. de carreteras federales y 175 km. de carreteras alimentadoras estatales, de los cuales 106 Km. están pavimentados y 69 Km., únicamente están revestidas. Así mismo cuenta con 84 Km. de caminos rurales de los cuales 19 Km. están pavimentados y 65 Km. están revestidos.

#### *Aéreo.*

En general el municipio cuenta con dos aeródromos. La comunicación aérea se realiza 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. En Tulúm existe un aeródromo con poco uso comercial y actualmente bajo resguardo del ejército. En Boca Paila existe una aeropista para el servicio turístico.

El aeródromo de Playa del Carmen cuenta con una pista con longitud de 800 metros, mientras que el aeródromo de Tulúm cuenta con 1,850 metros.

#### *Marítimo.*

Para 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 tenders a los cruceros turísticos internacionales que llegan frecuentemente. En Punta Venado, situado a 12 Km.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

de Playa del Carmen se tiene una terminal para transbordadores que realiza la transportación de carga y pasajeros a Cozumel, además del servicio de exportación de materiales pétreos a los Estados Unidos por una empresa privada.

### 1.2.4.5 SERVICIOS PÚBLICOS

#### *Agua Potable.*

El municipio cuenta con el sistema de agua potable en 26 localidades de Solidaridad, las cuáles se distribuyen por medio de una red de distribución.

El sistema de agua potable en general, cuenta con un total de 29 pozos profundos de abastecimiento de agua potable, de los cuales 14 se encuentran en la Ciudad de Playa del Carmen.

#### *Drenaje.*

Únicamente una localidad del municipio cuenta con sistema de alcantarillado y con dos plantas de tratamiento de aguas residuales, una de lodos activados y una laguna de oxidación.

#### *Electricidad.*

En el municipio de Solidaridad, más del 90 % de las viviendas cuentan con energía eléctrica. La energía que llega a través de la red distribuidora de la CFE, es usada en los sectores industrial, residencial, comercial, agrícola y para los servicios municipales.

#### *Residuos Sólidos.*

El INEGI reportó para el año 2003, que en el municipio de Solidaridad la recolección de residuos sólidos se realizaba con 14 vehículos, los cuales transportaban la basura a un tiradero a cielo abierto, el cual cuenta con un área de 21 hectáreas, en contraste con las 8 hectáreas de relleno sanitario.

### 1.2.4.6 CENTROS EDUCATIVOS

Este municipio tiene una oferta educativa desde preescolar hasta educación media superior. En general cuenta con 2 centros de atención múltiple en educación especial, 39 de educación preescolar, 54 de educación primaria, 22 de educación secundaria y 10 de educación media superior y una de nivel superior.

En la tabla siguiente se enlista la infraestructura educativa existente hasta el año 2003.

CUADRO 33. INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA CICLO	
Planteles	89
Aulas	517
Laboratorios	18

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>CUADRO 33. INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA CICLO</b>	
Bibliotecas	3
Talleres	19
Anexos	524

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Tulum 2006-2030

**1.2.4.7 CENTROS DE SALUD**

El municipio de Solidaridad cuenta con atención de primer nivel proporcionada por SESA y el IMSS. Se tiene además una Unidad de salud móvil para dar atención a las zonas rurales, que también son parte de la zona maya. Se cuenta con 9 Centros de salud y un Centro de salud con hospitalización denominado de atención intermedia. Los pacientes que requieren de atención de segundo nivel son trasladados a la ciudad de Cancún. El equipamiento consta de 9 camas censables, 13 consultorios, laboratorios de análisis clínicos y radiología, entre otros equipos. El personal médico lo forman 14 médicos generales, 21 enfermeras auxiliares, 5 enfermeras generales y personal de apoyo.

El municipio de Solidaridad cuenta con un total de 13 unidades médicas, de las cuales 11 son de asistencia social y las restantes de seguridad social, entre las primeras 9 son del Sector Salud y 2 son del DIF, ambas brindan solamente consulta externa; dentro de las de Seguridad social, contamos con 2 unidades, una del ISSSTE y una del IMSS, que igualmente son para consulta externa. Si se llegase a requerir de hospitalización general o especializada, se tendría que trasladar a la Ciudad de Cancún.

En la siguiente tabla se presenta la distribución por tipo de servicio y personal médico participante de las clínicas hospitalares del sector salud.

<b>CUADRO 34. TIPO DE SERVICIO Y PERSONAL MÉDICO</b>			
<b>UNIDAD</b>	<b>SERVICIOS</b>	<b>MEDICOS</b>	<b>DERECHOHABIENTES</b>
IMSS	CE	24	24,083
ISSSTE	CE	1	1,104
SESA	CE	28	ND
DIF	CE	4	ND
<b>TOTAL</b>		<b>57</b>	<b>27,546</b>

CEHG; consulta externa y hospitalización general

**1.2.4.8 VIVIENDA**

La mayoría de las viviendas del área urbana son unifamiliares construidas principalmente de mampostería con muros de block y techo de losa de concreto y en algunos casos con laminas de zinc o cartón; en las áreas suburbanas y rurales las viviendas están construidas con muros de madera rolliza o en tabla, los techos son de estructura de madera y huano o laminas de cartón o zinc, con pisos de concreto o tierra compactada.

El ayuntamiento administra los servicios de parques y jardines, edificios públicos, unidades deportivas y recreativas, monumentos y fuentes, entre otros.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

El municipio de Solidaridad cuenta con un total de 16,923 viviendas habitadas, de las cuales 11,745 pertenecen a la Ciudad de Playa del Carmen.

En la siguiente tabla se presentan el tipo de vivienda y sus ocupantes para el Municipio.

CUADRO 35. TIPO DE VIVIENDA		
TIPO	VIVIENDA	HABITANTES
Particulares	16,860	63,484
Colectivas	63	268
<b>TOTAL</b>	<b>16,923</b>	<b>63,752</b>

El índice de hacinamiento que se tiene en la zona es de 4 habitantes/vivienda.

CUADRO 36. COBERTURA DE SERVICIOS						
LOCALIDAD	AGUA ENTUBADA		RED DE DRENAJE		ELECTRICIDAD	
	2005	%	2005	%	2005	%
PLAYA DEL CARMEN	25,920	81.2	11,644	45.7	28,755	88.75%

### 1.2.4.1 Impacto socioeconómico del proyecto

El proyecto tendrá un impacto importante en la oferta de vivienda en Playa del Carmen ya que no obstante que únicamente se construirán 1,824 viviendas con opciones de proyecto y algunas innovaciones en cuanto a los servicios instalados como Internet con computadora.

La imagen urbana que se creara con el proyecto es bastante amigable y se pretende crear áreas ajardinadas que permitan tener un ambiente agradable, para lo que se respetaran todos los árboles más desarrollados para conservarlos y con un programa de reforestación con plantas nativas crear un hábitat para las aves de la zona.

Desde el punto de vista económico el proyecto tendrá una importancia media por la derrama de inversiones que realizaran los promotores y por el número de empleos temporales que generara en la etapa de construcción y los empleos permanentes que se generaran en la etapa de operación.

### 1.2.5 Diagnóstico Ambiental

Basado en la descripción del medio natural que se presentó, a continuación se realiza un diagnóstico integral de estas condiciones ambientales con respecto al proyecto que se presenta, considerando que estas condiciones tienen estrecha relación con las zonas colindantes y con la región, misma que está destinada para el desarrollo urbano y en la zona se presentan ya desarrollos habitacionales consolidados, por lo que han existido años atrás cambios de uso de suelo lo que evidentemente afecta la presencia de fauna en la zona, y la pérdida de corredores naturales.

Como se determina en las condiciones suelos del tipo Litosol mas rendzina de clase de textura media (I+E/2) que se presentan en el predio, estos son totalmente improductivos,

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

dada su baja fertilidad, mínimo o nulo desarrollo y, fases acuosas, pedregosas o salinas, sólo pueden desarrollar actividades que no dependan del sustrato edáfico.

En cuanto a la vegetación, en lo general el entorno de la ciudad de Playa del Carmen, se encuentra afectado por diversas acciones humanas y ambientales que han transformado el paisaje natural, quedando relictos de vegetación natural que es necesario incorporar a funciones de uso urbano, que favorezcan su conservación.

En el predio de interés se cuenta con una vegetación de Selva Mediana Subperennifolia, misma que manifiesta un abundante desarrollo secundario por debajo del estrato arbóreo, y en su colindancia con los límites de los predios que lo rodean, se encontró de forma homogénea una dominancia de vegetación de selva mediana con vegetación secundaria o acahual de herbácea-arbustivas con predominancia de *Lysiloma latisiliqua* y *Hampea trilobata*, siguiéndole *Piscidia piscipula*, *Thevetia gaumeri*, *Bursera simaruba*, *Callicarpa acuminata*, *Acacia cornigera*. Al interior del predio fácilmente es posible encontrar troncos secos los cuales contaban con un grosor mayor a los 50 cm algunos aun de pie y otros derribados de manera natural por el viento y con señales de calcinación por incendios. Es posible que la causa de afectación del predio haya sido el paso de los huracanes Emily y Wilma en el año 2005, incendios consecuente con estos fenómenos, así como también debido a perturbaciones antropogénicas posiblemente ocurrido por un antiguo desmonte por trazos de brechas entre los predios contiguos y guardarrayas contra incendios.

En general se reconoce que la mayoría de los árboles se presentan al interior del predio y con características correspondientes a individuos jóvenes y en pleno desarrollo y que intercalados entre éstos se distribuyen escasamente algunos elementos maduros y de gran corpulencia. La vegetación arbórea se caracteriza por tener una predominancia de *Lysiloma latisiliquum*, *Bursera simaruba*, *Ficus cotifolia*, *Piscidia piscipula*, *Vitex gaumeri*, *Lonchocarpus rugosus* y *Metopium brownei* con alturas entre los 5 a 10 metros y diámetros a la altura del pecho mayor de 20 a los centímetros.

La fauna registrada en el momento del trabajo en campo es típica de la zona, y se presenta en grado medio en cuanto a la variedad de las mismas, esto a pesar de la gran presión urbana que actualmente reciben los ambientes donde estos animales cohabitan.

Desde que se inició el proyecto y a la fecha se han identificado 60 especies de fauna en total a lo largo de los monitoreos semestrales que se realizan, teniendo un 70% del total de la riqueza específica para el grupo de las Aves (42 especies). En segundo término, se ubica el grupo de los Reptiles, con el 20 % (12 especies). Los Mamíferos quedaron en tercer lugar con el 10% (6 especies).

Con respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2010 en los estudios de campo realizados se identificaron 12 especies, de las cuales 2 son de flora (Palma chit y Nacax) y 12 son de fauna (Ver cuadro 27 de este mismo apartado), Para lo cual se les pondrá especial énfasis en la aplicación de los programas de rescate de flora y fauna respectivamente.

### 1.2.5.1 Problemática Ambiental

## **Fraccionamiento Urbano “REAL IBIZA” Playa del Carmen, Q. Roo**

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

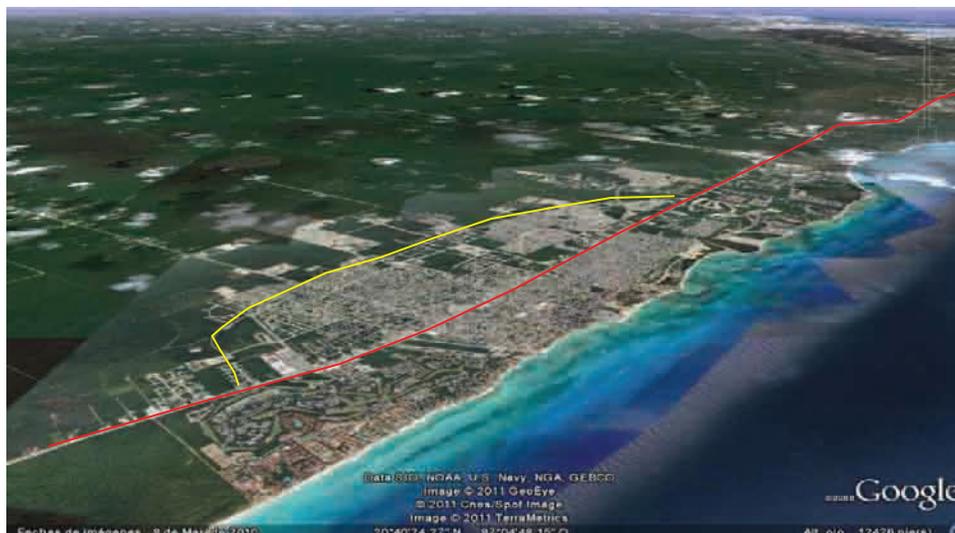
---

Con un enfoque regional, la Reserva Poniente de Playa del Carmen, en donde se identifica la siguiente problemática ambiental:

- Pérdida del hábitat que resulta de la desaparición de la vegetación, ocasionada por la presión en las poblaciones naturales al reducirse las áreas de distribución.
- Degradación de las zonas de recarga acuífero.
- Destierro paulatino de vertebrados mayores, que comúnmente poseen una territorialidad que abarca varios kilómetros cuadrados, por lo que al ser desplazados son obligados a entrar en competencia con los ocupantes de las áreas contiguas.
- Suelos poco profundos y poco evolucionados que son sometidos a frecuentes alteraciones que determinan su baja fertilidad.
- Generación y disposición inadecuada de desechos sólidos y líquidos, lo que genera de agua y vegetación en la zona urbana actual.
- Incremento en la presión sobre las comunidades naturales adyacentes.
- Las afectaciones sobre el paisaje debidas a una urbanización inadecuada, mala disposición de residuos, introducción de especies exóticas, entre otros.

En esta zona no existe un drenaje superficial, ya que las formaciones de calcarenitas son muy permeables, por lo que las aguas de las lluvias se infiltran y salen rápidamente hacia el mar y la berma. Por tanto, esta área no presenta flujo de aguas dulces cuya importancia sea capital para mantener un volumen de renovación hídrica en el sitio.

En cuanto a la aptitud territorial de la zona, el análisis de las condiciones físico naturales del área de estudio, realizado en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad 2010-2050 señala que hacia el poniente de la ciudad a un costado de la carretera federal 307 se localizan terrenos que son aptos para el desarrollo urbano puesto que para esa latitud se ubican las acciones urbanísticas más recientes y se cuenta con posibilidad de dotar de infraestructura de abasto y desecho en virtud de las condicionantes topográficas debiendo aprovechar lo existente, conservando e incrustando en el nuevo planteamiento, grandes zonas verdes. Esto además cuenta con el apoyo que ofrece la carretera federal 307 con su infraestructura, por lo que se pretende consolidarla como el eje principal del centro de población y a su vez desarrollando ejes complementarios que equilibren al buen funcionamiento de la ciudad en cuanto a calidad de vida, espacios y servicios (Figura 46).



**Figura 46.** Imagen de la Ciudad de Playa del Carmen señalando la carretera federal 307 (línea roja) y el arco vial como una vía alterna que ha fomentado el desarrollo hacia el oeste de la mancha urbana.

En el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad 2010-2050 se menciona que el desarrollo de las actividades antropogénicas que se desarrollan en el territorio municipal, trae como consecuencia el deterioro de los bienes y servicios ambientales, en diferentes grados de afectación, de estos cambios los más evidentes son los que afectan la cobertura vegetal de la región y los podemos atribuir a las actividades agropecuarias y el establecimiento de centros de población. Sin embargo, existen otros factores naturales (fenómenos hidrometeorológicos e incendios forestales) que también afectan los bienes y servicios ambientales.

Las principales afectaciones al ambiente que se pueden observar en el Municipio son las siguientes:

### **Deforestación y Erosión**

1. Provocado por las actividades agropecuarias, la ganadería incipiente en diversos casos produce impactos negativos al reducir la capacidad de regeneración natural de la vegetación.

2. La demanda constante de materiales regionales como palma, suelo vegetal, sascab y piedra para la construcción, provoca que se aprovechen de manera irregular, sin autorización de la autoridad ambiental correspondiente, y por ende no se aplican medidas de mitigación y compensación ambiental.

3. La deforestación de los manglares y la pérdida de pastos marinos en zonas costeras, provocan la modificación de los patrones de circulación del



## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

agua y variaciones en la profundidad, que se traducen en un aumento en la temperatura del agua y el incremento de la turbidez, aumento de las poblaciones de algas y bacterias, disminución de la flora y fauna acuática. Aunque hay que reconocer que con la modificación al Art. 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre, y su interpretación por parte de la autoridad federal, la pérdida de superficie de mangle se ha reducido considerablemente.

4. La eliminación de pastos marinos y algas que no son agradables a la vista o al tacto en playas y dunas, atenta contra el hábitat específico de diversos organismos acuáticos y verdaderos filtros biológicos.

5. Los asentamientos irregulares en zonas fuera de los centros de población, que llegan a modificar los terrenos para la construcción de sus viviendas modifican el entorno.

### Contaminación

1. Impacto sobre la calidad del aire, originado por la emisión de ruido y emisión de gases contaminantes derivados de los motores de combustión interna, la quema de basura, el fecalismo al aire libre y la liberación de partículas sólidas por la extracción y transformación de materiales calizos o para la construcción.



2. Impacto directo sobre los cuerpos de agua por el derrame de combustibles o lubricantes, así como el uso de cenotes como letrinas o basureros.

3. Afectación del suelo y subsuelo derivado del inadecuado manejo y disposición de los residuos urbanos, y los tiraderos a cielo abierto sin control alguno, el verter los aceites vegetales o industriales, así como el que la cobertura de la red de alcantarillado no sea total y que ocasiona descargas directas al subsuelo que contaminan los mantos acuíferos y ríos subterráneos.

### Calidad del Agua

La calidad del agua tiende a reducirse por las descargas de aguas negras, tanto de origen doméstico como industrial, hacia los mantos acuíferos, así como de numerosos poblados que no cuentan con sistemas adecuados de drenaje y tratamiento de aguas negras, o éstos son insuficientes para el rápido crecimiento poblacional que registra la entidad. La intrusión salina es otro de los problemas que se presentan principalmente en la franja



### Manifestación de Impacto Ambiental p

## Fraccionamiento Urbano “REAL IBIZA” Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

costera, debido a que estas contaminan los mantos freáticos, y ríos subterráneos modificando la calidad del agua.

### Deterioro del Paisaje

La calidad del paisaje ha sido afectada en algunas zonas derivado de la poca o nula supervisión al cumplimiento de las regulaciones urbanas y ecológicas que asegure que los desarrollos estén en concordancia con dichas regulaciones. Esto aunado a la falta de cultura ecológica en la población y a la presencia de numerosos anuncios comerciales que ubicados a los costados de las principales vialidades regionales invaden el paisaje.

### Disminución de la Biodiversidad

Entre las principales actividades que generan este impacto se encuentran las extracciones forestales y marinas. Dentro de las primeras cabe mencionar el uso intensivo de plantas nativas en construcciones y con fines ornamentales. También hay que considerar el tráfico ilegal de especies de fauna que se da por ser un estado con alta biodiversidad, y en algunos casos el no respeto a los tiempos de veda para el caracol rosado, langosta, cangrejo azul entre otros. También el desplazamiento de los asentamientos humanos ha provocado la reducción de la fauna silvestre, así como los incendios forestales, fenómenos climáticos, la caza furtiva y sin control, la tala inmoderada.

En el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del municipio de Solidaridad se determina a Playa del Carmen como un centro de población fundamental para esta región, y al predio de interés para este proyecto, se determina como uso predominante de asentamiento humano, como a continuación se detalla.



En la caracterización de este documento del POEL se describe que en el Ejido de Playa del Carmen se han desarrollado asentamientos humanos con servicios básicos limitados, sin embargo el problema se reduce a dicha zona y se ha previsto el abasto de redes de drenaje en un mediano plazo. En el resto de la zona urbana el crecimiento está regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad 2010-2050 y el desarrollo habitacional se ha realizado acorde a los horizontes de desarrollo previstos en dicho Programa y cuentan con la infraestructura de servicios requerida para asegurar una adecuada calidad de vida para sus habitantes.

Enfatizando en esta última referencia los servicios básicos para el desarrollo urbano, el presente proyecto está regulado por un PDU y se diseño en congruencia a ello.

**a) Integración e interpretación del inventario ambiental.**

Este proyecto cumple con las restricciones de CUS, COS, CMS, altura y densidad, determinadas por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad 2010-2050 que establece estos parámetros urbanos y con los diversos criterios ambientales determinados por el Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Solidaridad, como se analizó a lo largo de los capítulos anteriores.

# **CAPITULO 5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

<b>1. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>3</b>
Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. ....	3
Indicadores de impacto .....	3
1.3.1. Lista indicativa de indicadores de impacto .....	4
Criterios y metodologías de evaluación .....	5
Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada .....	6
Metodología .....	6
Identificación de Impactos Potenciales.....	8
Descripción de los impactos.....	15

## 1. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

### *Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.*

La efectividad de la metodología utilizada para la evaluación de los impactos ambientales depende del tipo de proyecto, de la cantidad de información ambiental con la que se cuente y principalmente, de la identificación de los principales factores en los que incidirá el proyecto en cada una de las acciones del desarrollo.

Para evaluar los impactos potenciales por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales debido a la construcción de las obras faltantes del proyecto Fraccionamiento Urbano "Real Ibiza" Playa del Carmen, se usó la metodología de lista de control, por medio de la cual se analizaron e identificaron los impactos que se provocarían en las diferentes etapas de desarrollo, con el fin de no obviar ningún efecto que pueda ser mitigado.

La magnitud del daño sobre el medio ambiente depende de la calidad de los factores ambientales que pueden ser impactados por el desarrollo del proyecto, si consideramos tanto las afectaciones locales, como las potenciales a los diferentes niveles del sistema ambiental. Para identificar adecuadamente los impactos al sistema ambiental del proyecto se propuso una serie de indicadores de impacto, que consideran factores físicos, biológicos, sociales y económicos, ya que todos conforman el marco donde se desenvuelve el proyecto.

### *Indicadores de impacto*

Una definición genéricamente utilizada de "Indicador" establece que este es "un elemento del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio" (SEMARNAT, 2002).

Por "indicadores de impacto ambiental" se entiende la expresión medible de un impacto ambiental, es decir, aquella variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración, de esta manera, un indicador debe ser capaz de representar numéricamente aquello que se pretende valorar (Gómez-Orea, 2003).

Para realizar el análisis de los impactos del proyecto Fraccionamiento Urbano "Real Ibiza" Playa del Carmen, se buscaron indicadores de impacto que fueran:

- **Representativos:** Se refiere al grado de información que posee el indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevantes:** La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyentes:** No existe una superposición de los distintos indicadores.
- **Cuantificables:** Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos, de manera que sea posible estimar la magnitud del impacto.

- **Fácil identificación:** Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

### 1.3.1. Lista indicativa de indicadores de impacto

Se buscaron indicadores que reflejaran impactos significativos, considerando las características y cualidades del sistema. Dentro de cada uno de estos indicadores se señalan las principales actividades que pueden afectarlos para de esta manera poder calificar e identificar adecuadamente el sistema (Cuadro 1).

<b>CUADRO 1. LISTA DE INDICADORES DE IMPACTO UTILIZADOS PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>
<b>1. Formas del terreno y suelo</b>	Considera el impacto a la forma del terreno y al uso del suelo por la destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos importantes, así como el impacto al uso del suelo a largo plazo y la formación de pendientes o terraplenes inestables.
<b>2. Agua</b>	Considera tanto la contaminación de los recursos hidráulicos, como el aumento del uso de este recurso. También hay una acción relativa a la modificación de los cursos o caudales de cuerpos de agua.
<b>3. Residuos sólidos</b>	Considera la cantidad y tipo de residuos sólidos generados y su destino así como el impacto de éstos al ambiente y a la salud humana.
<b>4. Residuos peligrosos</b>	Considera el tipo y cantidad de residuos peligrosos generados, su destino y su impacto al ambiente y a la salud humana.
<b>5. Atmósfera</b>	Dentro de este indicador se evalúan los impactos ocasionados en la calidad del aire, afectaciones al microclima, así como el impacto producido por el aumento de ruido.
<b>6. Vegetación</b>	En este indicador se evalúan los cambios a la extensión, estructura, composición y/o función de la vegetación del predio o del área de influencia en cada etapa de desarrollo del proyecto.
<b>7. Fauna</b>	Contempla los cambios en la distribución, abundancia y ecología de la fauna local causados en cualquier etapa del proyecto, así como los efectos indirectos del mismo, como la interrupción de los movimientos de la fauna.
<b>8. Uso de suelo</b>	Contempla los daños producidos por el cambio de uso de suelo considerando las disposiciones del ordenamiento y usos del suelo previstos de la zona.
<b>9. Transporte y flujo de tráfico</b>	Considera los posibles efectos del desarrollo del proyecto en cuanto al flujo vehicular dentro del sistema ambiental del proyecto.
<b>10. Creación de Infraestructura</b>	Contempla si el desarrollo del proyecto demandará la construcción de nueva infraestructura de comunicación, saneamiento, abastecimiento de agua potable, etc.
<b>11. Población</b>	El aumento de la población que participa en las tres etapas del desarrollo de un proyecto puede acarrear varios impactos, que deben ser considerados, para evaluarlo se propone este indicador.
<b>12. Salud humana</b>	Como resultado de las actividades de un proyecto puede haber repercusiones a la salud, dependiendo del rubro y las actividades del mismo, se usa este

<b>CUADRO 1. LISTA DE INDICADORES DE IMPACTO UTILIZADOS PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>
	indicador para identificar y proponer medidas para evitar impactos en la salud.
<b>13. Economía</b>	Considera cambios en indicadores económicos del sistema ambiental regional, como ingreso per cápita, oferta de empleo y valor del suelo.
<b>14. Paisaje (estética)</b>	Considera cambios en el paisaje debidos al desarrollo del proyecto.
<b>15. Cultura e historia</b>	Considera modificaciones a usos y costumbres locales, así como daños o protección a monumentos arqueológicos e históricos dentro del sistema ambiental.

### ***Criterios y metodologías de evaluación***

La incidencia de las actividades del proyecto sobre los anteriores indicadores se identificó y evaluó considerando los siguientes criterios:

- Las condiciones actuales del predio.
- Las condiciones del sistema ambiental.
- Los impactos específicos en cada etapa de desarrollo del proyecto.
- Los actores que intervienen en cada una de estas etapas.
- Las disposiciones del ordenamiento territorial aplicable, y la legislación ambiental competente.

Es común limitar la evaluación de impacto ambiental sólo a aquellos impactos que por su magnitud o trascendencia son fáciles de identificar. Sin embargo, los impactos indirectos traen consigo consecuencias que son, en algunos casos, mayores al impacto que las generó. No es fácil identificar este segundo nivel de impactos y mucho menos cuantificarlos ya que su reconocimiento queda en muchos casos, relacionado con la experiencia de campo del evaluador.

Para evitar subestimar o sobreestimar los impactos analizados, cada indicador se calificó en el nivel que se consideró más adecuado de acuerdo con sus características y la acción creadora del impacto.

Para evaluar todos los aspectos anteriores se aplicaron dos metodologías diferentes, por medio de las cuales se analizaron e identificaron los impactos que se pudieran provocar en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, con el fin de no obviar ningún efecto que pueda ser mitigado. Para analizar si el desarrollo del proyecto modificará la ecología de su zona de influencia al impedir la continuidad de los procesos ecológicos existentes, se realizó un análisis a mayor escala, considerando los efectos de las actividades del proyecto en el sistema ambiental regional, además del local.

Los impactos a los ecosistemas generados por el desarrollo de un proyecto se deben a las modificaciones, directas o indirectas, de la composición, estructura y función de las

comunidades bióticas y a su entorno. La magnitud y duración de estas modificaciones dependen tanto de la resiliencia y resistencia del ecosistema, como de su estado de conservación previo al desarrollo del proyecto y la forma en que se realicen las actividades.

Para identificar las posibles alteraciones que se generarán por el desarrollo del proyecto se identificaron la estructura de las comunidades, así como los procesos geofísicos, químicos y biológicos que pueden resultar afectados, los cuales inciden en la forma en que trabaja y se desarrolla el ecosistema como procesador de energía y nutrientes (Krebs, 1985). Los elementos principales para definir la estructura de las comunidades fueron:

- Diversidad
- Estructura
- Conectividad
- Flujo de energía y nutrientes

Se tomaron en cuenta los siguientes procesos ecológicos durante el análisis de impactos. Se consideraron vulnerables debido a que por las actividades del proyecto, y aunque sea de manera sinérgica o indirecta, pueden llegar a tener modificaciones. Se consideró tanto el ambiente terrestre como el marino debido a que los sistemas costeros tienen una estrecha relación con el mar y con los ecosistemas marinos. La evaluación de los impactos a dichos procesos se apoyó en las publicaciones de Alongi (1998), Hogarth (1999), Mann (2000) y Morris y Therivel (2004) y fueron los siguientes:

<b>CUADRO 2- PROCESOS ECOLÓGICOS TOMADOS CONSIDERADOS DURANTE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS.</b>	
<b>Medio terrestre</b>	
1.	Captación de agua
2.	Corredores biológicos
3.	Disminución hábitat
4.	Ciclos nutrientes
5.	Sucesión
6.	Reproducción
7.	Intercambio de material genético

### ***Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada***

#### **Metodología**

Las listas de control pueden ser usadas para la planificación y dirección de un estudio de impacto ambiental, especialmente si se usan una o más listas específicas para el tipo de proyecto, estos proporcionan un enfoque estructural para identificar los impactos claves y factores ambientales afectados. Los factores o impactos de una lista de control simple, o descriptiva, pueden agruparse para demostrar impactos secundarios y terciarios y/o

interrelaciones del sistema ambiental, lo que permite ordenar los impactos de acuerdo con su tipo e intensidad.

Para identificar los impactos se analizaron los 15 indicadores descritos previamente, mismos que se analizaron con los impactos que probablemente podrían ser ocasionados por el proyecto, donde a cada uno se le calificó en cuanto a los siguientes criterios:

- **Signo.-** Se refiere a si un impacto es benéfico o adverso en general para la zona donde se desarrolla el proyecto considerando aspectos ambientales, económicos y sociales, a corto, mediano y largo plazos. En la lista de control se definirá si los impactos son nulos, adversos o benéficos, clasificando a estos últimos dos de acuerdo a su significancia en no significativo, moderado y severo.

<b>SIGNIFICANCIA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
No significativo	Los impactos al ambiente y las poblaciones se dan a nivel local (inmediato al proyecto), de forma puntual al sitio, de tal forma que no alteran las funciones normales del sistema ambiental, son temporales y reversibles.
Moderado	Los impactos al ambiente y las poblaciones son temporales pero permanecen el tiempo que duren las actividades del proyecto, y las condiciones previas son recuperables.
Severo	Los impactos al ambiente y las poblaciones son permanentes o de duración mayor de un año, visibles, perceptibles, el efecto puede ser local o regional e irreversible.

- **Efecto**

- Directo.- se refiere a los impactos cuya fuente principal es el proyecto evaluado.
- Indirecto.- Se refiere a los impactos ocasionados por fuentes asociadas al proyecto pero no directamente por éste.

- **Persistencia** (Tiempo de permanencia de un impacto, definiciones según REAL DECRETO 1131/1988, de 30 de septiembre, España).

- Temporal. Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse."

Los impactos pueden ser de tipo temporal por diversas razones. Entre ellas:

- porque cuando desaparece la acción que lo causa, desaparece el impacto.
- porque la alteración causada tiende a desaparecer de forma natural paulatinamente.
  - Permanente. Aquél que supone una alteración indefinida en tiempo a factores ambientales o socioeconómicos.

- **Reversibilidad** (definición según la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental vías generales de comunicación SEMARNAT).

- Reversible.- Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural, puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento y procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

- Irreversible.- Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
  
- **Interrelación** (definición según el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).
  - 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 ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto de la presencia simultánea de varias acciones, supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
  
  - Impacto ambiental residual: el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

#### **Identificación de Impactos Potenciales.**

En una primera etapa se incluye la lista de control como medio para identificar los impactos potenciales, posteriormente se realiza el análisis de los resultados obtenidos de los impactos de cada uno de los componentes ambientales identificados, así como las etapas y acciones del proyecto.

CUADRO 3. LISTA DE CONTROL PARA EVALUAR LA SIGNIFICANCIA, EFECTO, TEMPORALIDAD Y REVERSIBILIDAD DE LOS IMPACTOS POTENCIALES.

Indicador	Impacto	Signo						Efecto		Reversibilidad		Reversibilidad		Interrelación		
		No significativo	Moderadamente significativo	Severo	No significativos	Moderadamente significativo	Severo	Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	Reversible	Irreversible	* Acumulativo	* Sinérgico	Simple
Formas del terreno y suelo	Cambios en las topografías		*					*					*			
	Creación de pendientes o terraplenes que puedan provocar deslizamientos															
	Efectos que impactan determinados usos de área a largo plazo		*					*			*		*		*	
	Pérdida de suelo (capa vegetal y mineral)		*					*			*		*		*	
Residuos sólidos y líquidos no peligrosos.	Erosión de suelo (hidráulica o eólica)	*						*			*		*		*	
	Contaminación de suelo con residuos sólidos o líquidos (orgánicos)	*						*			*		*		*	
	Contaminación de suelo con residuos sólidos o líquidos (orgánicos)	*						*			*		*		*	
	Contaminación de agua por residuos sólidos o líquidos (orgánicos)	*						*			*		*		*	
	Contaminación de agua por residuos sólidos o líquidos (orgánicos)	*						*			*		*		*	
	Residuos orgánicos depositados sobre la vegetación	*						*			*		*		*	
Residuos orgánicos depositados sobre la vegetación	*						*			*		*		*		
Generación de residuos potencialmente perjudiciales para la fauna	*						*			*		*		*		

CUADRO 3. LISTA DE CONTROL PARA EVALUAR LA SIGNIFICANCIA, EFECTO, TEMPORALIDAD Y REVERSIBILIDAD DE LOS IMPACTOS POTENCIALES.																		
Indicador	Impacto	Nulo	Signo						Efecto		Reversibilidad			Interrelación				
			Adverso			Benéfico			Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Sinérgico	Simple	
			No significativo	Moderadamente significativo	Severo	No significativos	Moderadamente significativo	Severo	Directo	Indirecto								
Residuos peligrosos	Contaminación de suelos con residuos pesados		*						*	*				*		*		
	La contaminación de mantos freáticos cuerpos de agua o caudales por derrame de residuos pesados		*						*	*				*		*		
	Impacto a afectación de la vegetación por derrame de residuos pesados		*						*	*				*		*		
	Contacto de la fauna con residuos pesados		*						*	*				*		*		
Agua	E contacto humano con residuos pesados		*						*	*				*		*		
	Altos consumos de agua			*					*	*				*		*		*
	Cambios en índices de absorción o pautas de drenaje		*						*	*				*		*		*
	Afectación en la escorrentía superficial		*						*	*				*		*		*
Atmósfera	Aterraciones en cursos o en caudales de avenidas		*						*	*			*		*		*	*
	Afectación a frecuencias subcuencas o cuencas		*						*	*			*		*		*	*
	Cambios en la calidad de aire de áreas causados por emisiones de partículas de CO <sub>2</sub> y otras partículas		*						*	*			*		*		*	*
	Cambios en la calidad de aire en áreas por causa de suspensiones de partículas de polvo		*						*	*			*		*		*	*

CUADRO 3. LISTA DE CONTROL PARA EVALUAR LA SIGNIFICANCIA, EFECTO, TEMPORALIDAD Y REVERSIBILIDAD DE LOS IMPACTOS POTENCIALES.																
Indicador	Impacto	Signo						Efecto		Reversibilidad		Interrelación				
		No significativo	Moderadamente significativo	Severo	No significativos	Moderadamente significativo	Severo	Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Sinérgico	Simple
	Aumento en el rango de afectación por ruidos y sonoros	*						*		*			*			
	Afectación al crecimiento		*					*				*		*		
	Cambio en la abundancia de la fauna silvestre		*					*				*		*		
Vegetación	Cambios en la diversidad biológica		*					*				*		*		
	Proporción de especies de plantas exóticas invasoras	*						*			*		*			
	Afectación a especies bajo protección		*					*				*		*		
	Afectación a especies endémicas		*					*				*		*		
	Afectación a especies de interés comercial	*						*				*		*		
Fauna	Reducción del daño en la agricultura								*							
	La pérdida de hábitat															
	Fragmentación de ecosistemas															
	Cambio en la abundancia de la fauna silvestre	*						*				*		*		
	Cambios en la diversidad biológica	*						*				*		*		

CUADRO 3. LISTA DE CONTROL PARA EVALUAR LA SIGNIFICANCIA, EFECTO, TEMPORALIDAD Y REVERSIBILIDAD DE LOS IMPACTOS POTENCIALES.																	
Indicador	Impacto	Signo						Efecto		Reversibilidad		Interrelación					
		No significativo	Moderadamente significativo	Severo	No significativos	Moderadamente significativo	Severo	Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Sinérgico	Simple	
	Proporcionará condiciones para el establecimiento de fauna nociva o invasora	*						*					*	*			
	Afectación a especies bajo protección	*						*		*			*	*			
	Afectación a especies reportadas como endémicas a nivel estatal o regional	*						*		*			*	*			
	Afectación a especies de interés comercial	*						*									
	Afectación a especies de interés científico	*						*									
	Afectación a movilidad de fauna (efecto barrera)	*						*		*			*	*			
	Creación y colonización de nuevos hábitats	*						*		*			*	*			
	Ocasionará fragmentación de hábitat específico de alguna especie protegida	*						*									
	Modificación de conducta reproducción o desplazamiento de fauna silvestre por ruidos e evadidos							*		*			*	*			
	Aterrá los usos actuales o previstos de área	*						*		*			*	*			
	Aterrá los usos previstos de área en los programas de desarrollo urbano o programas de ordenamiento ecológico	*															
	Provocará un impacto en una superficie forestal	*						*		*			*	*			

CUADRO 3. LISTA DE CONTROL PARA EVALUAR LA SIGNIFICANCIA, EFECTO, TEMPORALIDAD Y REVERSIBILIDAD DE LOS IMPACTOS POTENCIALES.																
Indicador	Impacto	Signo						Efecto		Reversibilidad			Interrelación			
		No significativo	Moderadamente significativo	Severo	No significativos	Moderadamente significativo	Severo	Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Sinérgico	Simple
	Provocará un impacto en una superficie bajo protección	*														
	Ocupación de terrenos agrícolas	*														
	Un movimiento de vehículos impacta considerablemente sobre los sistemas actuales de transporte	*						*			*			*		
<b>Transporte y flujo de tráfico</b>	Un aumento en el riesgo de circulación para vehículos motorizados o bicicletas	*														
<b>Creación de Infraestructura</b>	La construcción de vías de comunicación			*				*		*				*		
<b>Población</b>	Aumentará el número de la población humana	*						*		*				*		
	Aumentará el tamaño de la población actual	*						*		*				*		
<b>Salud Humana</b>	Expondrá a las personas a riesgos potenciales para su seguridad (atropellamientos, accidentes vehiculares, accidentes de trabajo etc.)	*						*		*			*	*		
<b>Economía</b>	Mayor exposición de la gente a ruidos e evadidos	*						*		*			*	*		
	Tendrá un efecto sobre las condiciones económicas locales							*		*			*	*		
	Afectará la oferta de empleo							*		*			*	*		*

CUADRO 3. LISTA DE CONTROL PARA EVALUAR LA SIGNIFICANCIA, EFECTO, TEMPORALIDAD Y REVERSIBILIDAD DE LOS IMPACTOS POTENCIALES.																	
Indicador	Impacto	Signo						Efecto		Reversibilidad		Interrelación					
		Adverso			Benéfico			Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Sinérgico	Simple	
		No significativo	Moderadamente significativo	Severo	No significativos	Moderadamente significativo	Severo	Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Sinérgico	Simple	
		Nulo															
	Cambiará el valor del suelo	*						*			*			*		*	
	Cambiará una vista escénica o un panorama abierto a público											*		*			
Paisaje	Crear una ubicación estéticamente ofensiva a la vista de público (en contradicción con el diseño natural o urbano)	*						*		*			*	*			
	Cambiará significativamente a escala visual el carácter del entorno	*						*			*		*	*			
	Aterrarán todos o construcciones de interés arqueológico o histórico																
	Afectará objetos de importancia histórica que no puedan ser reemplazados	*															
Cultura o historia	Afectará de alguna manera el uso de un sitio con valor cultural - tradicional	*															
	Afectará el patrimonio regional	*															
	Afectarán obras reguladas y protegidas	*															
	<b>TOTALES</b>	13	39	14	0	1	3	0	29	28	14	43	18	39	52	19	6

### Descripción de los impactos.

De los 70 impactos que podría ocasionar el proyecto, 13 fueron calificados como nulos, 53 como adversos y 4 como benéficos.

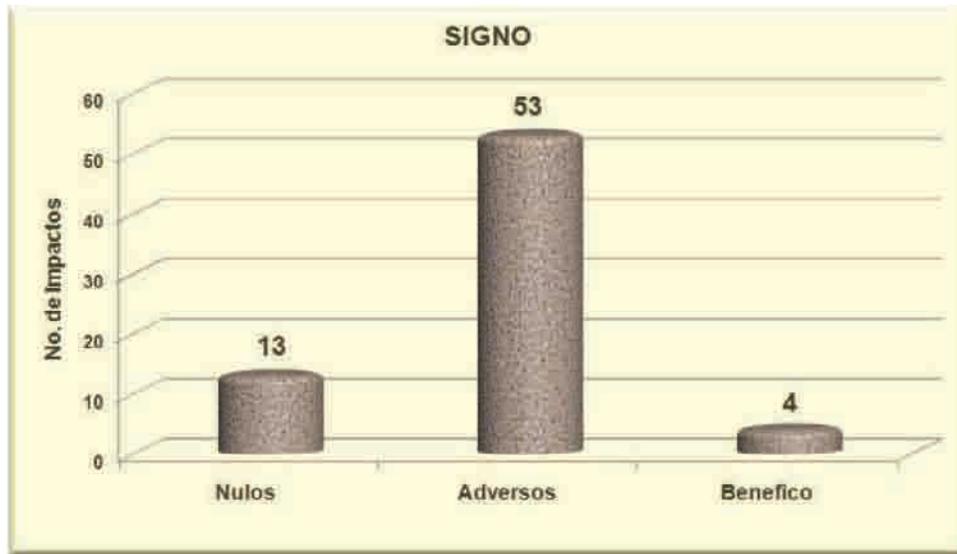


Figura 1. Descripción de los impactos.

### Impactos nulos.

En los impactos que fueron calificados como nulos tenemos para el factor formas del terreno se considero nulo la Creación de pendientes o terraplenes inestables que puedan provocar deslizamientos, derrumbes esto debido a que el predio del proyecto presenta una topografía plana, por lo que no se generaran terraplenes elevados que puedan ocasionar este tipo de impacto.



Figura 2. Imagen de las áreas desmontadas del predio donde se puede observar su topografía plana.

Otro impacto que fue calificado como nulo es en el factor vegetación, y es la reducción o daño en la extensión de cultivos agrícolas, ya que el terreno no presenta ningún tipo de cultivo, y en las áreas que se someten a evaluación se presenta una vegetación de selva mediana subperennifolia con cierto grado de afectación debido principalmente a fenómenos naturales como lo son los huracanes.



Figura 3. Imágenes de la vegetación presente en los polígonos que se someten a evaluación.

En el factor fauna fueron calificados como nulos 3 posibles impactos mismos que son: afectación a especies de interés comercial, afectación a especies de interés cinegético y fragmentación del hábitat específico de alguna especie protegida. Estos impactos fueron calificados como nulos debido a que dentro de los polígonos que se someten a evaluación no se encontraron especies de interés comercial o cinegético, en lo que se refiere a la fragmentación del hábitat específico de alguna especie protegida, dentro de esta categoría únicamente se ha reportado ha la fecha a la especie *Aratinga nanan*, sin embargo no es un ave que presente su habitad específicamente en la selva mediana subperennifolia, además de que es relativamente adaptable a la presencia humana, ya que se ha observado perchando tanto en las áreas que se someten a evaluación, así como en las áreas verdes de la porción que ya ha sido desmontada y habilitada.

Otros de los impactos que fueron calificados como nulos son algunos relacionados con el factor uso de suelo, estos impactos son: alteración de los usos previstos del área en programas de desarrollo urbano y/o de ordenamiento ecológico, impactos sobre superficies bajo protección y ocupación de terrenos agrícolas. Estos impactos fueron calificados como nulos ya que el proyecto se apega a los usos de suelo permitidos por el PDU de Playa del Carmen 2010, así como con lo especificado en el Programa de Ordenamiento Ecológico del municipio de Solidaridad, tal y como se explico en el capítulo 3 del presente estudio.

Otro factor en donde se encontraron impactos nulos es el de cultura e historia, esto debido a que dentro del predio no se han encontrado construcciones de interés arqueológico, objetos de importancia histórica, el predio no es un sitio de valor cultural-tradicional ni se han encontrado obras reguladas o protegidas. En lo que se refiere a la cultura de la región esta no se verá afectada, ya que la ciudad de Playa del Carmen así

como la ciudad de Cancún y Chetumal, son centros de población cosmopolitas, ya que gracias a que su principal fuente de empleo es el turismo, esto han permitido que gente de muchos lugares venga a trabajar o simplemente a vivir en estas ciudades, por lo que hoy en día se puede decir que no hay una cultura específica.

**Impactos negativos**

Dentro de los 53 impactos que fueron calificados como negativos, se considera que 39 son no significativos y 14 moderadamente significativos, ninguno de estos impactos fue considerado como severo.

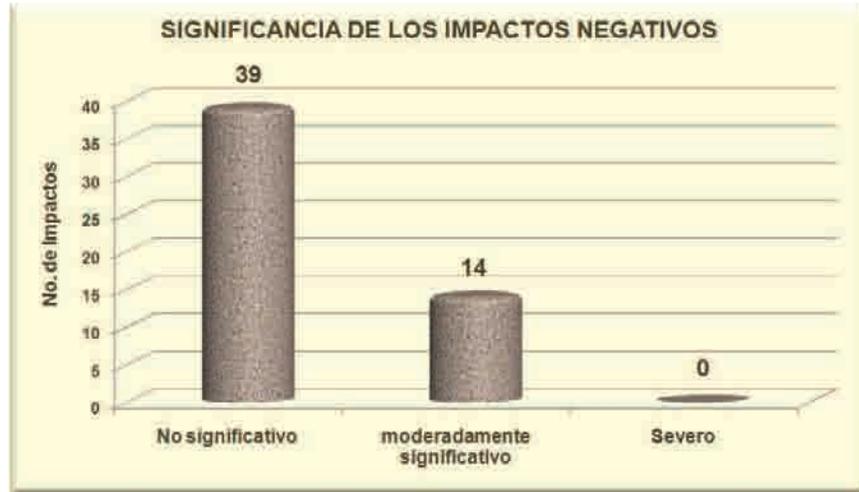


Figura 4. Significancia de los impactos negativos.

Estos impactos se dividen de la siguiente manera entre los indicadores.

CUADRO 4. CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS.		
Factor	No significativo	Moderadamente significativo
Formas del terreno y suelo	1	3
Agua	4	1
Residuos sólidos	5	2
Residuos peligrosos	5	0
Atmósfera	3	1
Vegetación	2	6
Fauna	7	1
Uso de suelo	2	0
Transporte y flujo de tráfico	3	0
Población	2	0
Salud humana	2	0
Paisaje (estética)	3	0
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>14</b>

A continuación se presenta una explicación de los impactos por cada uno de los factores biológicos que serán afectados por el proyecto.

**-Factor:** Formas del terreno.

**Impactos moderadamente significativos:** Cambios en las topoformas, pérdida de suelo (vegetal y mineral), efectos que impidan determinados usos de suelo a largo plazo.

Los dos primeros impactos se darán en la etapa de preparación del sitio, debido a que es en esta etapa donde se retira la vegetación y el suelo del área donde se realizarán las obras, también se lleva a cabo la nivelación del suelo para dejarlo preparado para recibir las construcciones, por tal motivo se cambia la topografía y se retira el suelo vegetal y parte del suelo mineral. En los polígonos que se someten a evaluación se removerá la vegetación en 6.38 has y se calcula que se removerá aproximadamente 4,466 m<sup>3</sup> de suelo vegetal y se obtendrá 3,534.11 m<sup>3</sup> de suelo mineral (material pétreo).

En lo que se refiere a los efectos que impidan determinados usos del suelo a largo plazo, este impacto se consideró moderadamente significativo debido a que aquellas áreas en las que se construirán viviendas u otro tipo de infraestructura, así como toda la superficie que sea pavimentada, perderá sus cualidades naturales, por lo que no podrá ser utilizado para otros fines.

**Impactos no significativos:** erosión del suelo hídrica y/o eólica.

Este impacto fue calificado como poco significativo debido a que las zonas que no serán desmontadas mantendrán casi por completo su cubierta vegetal por lo que no quedarán expuestas a la erosión por el agua o por el viento, mientras que las zonas que serán desmontadas en su mayoría quedarán cubiertas por asfalto o concreto, por lo que no serán susceptibles a erosionarse, mientras que las zonas usadas como áreas verdes serán reforestadas, así las plantas disminuirán la posibilidad de que sean erosionadas.

**-Factor:** Residuos sólidos y líquidos no peligrosos.

**Impactos moderadamente significativos:** Contaminación del suelo con residuos sólidos o lixiviados (inorgánicos y orgánicos).

Debido a la naturaleza del proyecto este impacto se califica como moderadamente significativo, ya que desde su etapa de preparación se generará una gran cantidad de residuos principalmente sólidos, desde el material de desmonte hasta los residuos domésticos que generan los empleados de las diferentes etapas del proyecto, como los que se generarán una vez que todo el fraccionamiento se encuentre habitado. Muchas veces los empleados y los mismos habitantes no tienen el cuidado de poner la basura en contenedores para que estos no se dispersen hacia otros lados donde se depositan en el suelo y permanecen largos periodos principalmente los residuos inorgánicos. Los residuos orgánicos también puede causar algún tipo de contaminación, sin embargo, esta puede ser biodegradada.

**Impactos no significativos:** La contaminación del agua por residuos sólidos, líquidos y lixiviados fue considerado como un impacto poco significativo debido a que en el predio

no se cuenta con algún tipo de cuerpo de agua abierto donde pudiera darse la contaminación, y la posibilidad de que se contamine el manto freático por residuos líquidos o lixiviados es muy baja, ya que antes de llegar al manto freático serían absorbidos por el suelo, además de que la mayor parte del material es resguardado en un almacén con piso de cemento.

En lo que se refiere al depósito de residuos sobre la vegetación, así como de la generación de residuos potencialmente perjudiciales para la fauna, se consideraron dentro de esta categoría, debido a que los residuos que se generan son relativamente pocos y estos se colocan en lugares específicos así como en contenedores.

Cabe destacar que debido a que las obras que se someten a evaluación son parte de un proyecto que ya se encuentra en proceso, se cuenta con personal que verifica que los empleados no arrojen basura fuera de los contenedores que se tiene dispuesto para ello, así como de que antes de retirarse regresen los materiales restantes al almacén.

**-Factor:** Atmósfera.

**Impacto moderadamente significativo:** Afectación al microclima.

La remoción de la cubierta vegetal aunado a la construcción las viviendas y la colocación de carpeta asfáltica, provoca un aumento en la temperatura de las zonas donde la cubierta vegetal es sustituida por dicha infraestructura, esto debido a que tanto la cubierta asfáltica como las construcciones absorben el calor del sol en vez de reflejarlo como sucede con la vegetación, debido a que el proyecto contempla la remoción de gran parte de la cubierta vegetal de los polígonos que se someten a evaluación (excepto polígonos 2 y parte del 6), se califico a este impacto como moderadamente significativo.

**Impacto no significativo:** cambios en la calidad del aire por la emisión de partículas de CO<sub>2</sub>, por la suspensión de partículas de polvo y aumento en el rango de afectación por los niveles sonoros.

Estos impactos fueron considerados no significativos, ya que las labores de desmonte y despalme se realizarán de manera paulatina para evitar que el suelo permanezca descubierto por un tiempo prolongado y con eso evitar la suspensión de partículas de polvo. En lo que se refiere a la emisión de partículas de CO<sub>2</sub> la maquinaria y equipo que se utiliza en las obras se mantiene en buenas condiciones de funcionamiento con la finalidad de evitar la generación excesiva de este tipo de partículas contaminantes.

**-Factor:** Vegetación.

**Impactos moderadamente significativos:** Cambios en la abundancia de algunas especies, en la diversidad biológica, afectación a especies bajo protección, especies endémicas, pérdida del hábitat y fragmentación de ecosistemas.

Estos impactos sobre la vegetación fueron considerados moderadamente significativos, debido a que se realizará la remoción de vegetación en 6.38 has, dejando únicamente en estado natural 12,750. m<sup>2</sup> y 2,025.11 m<sup>2</sup> con vegetación modificada (2,025.11 m<sup>2</sup>), por lo cual se perderá la cubierta vegetal en el 81.20% del área total que se somete a

evaluación y se fragmentarán ecosistemas, lo cual conlleva a una disminución en la abundancia de las especies presentes en el predio y por ende cambios en la diversidad biológica del sitio. También se afectaran especies en algún estatus de protección como son el chit y el nacax esta ultima endémica. Al realizar la pavimentación de las calles y estacionamientos se perderán hábitat. Sin embargo, también se realizara el rescate de flora y la implementación de áreas verdes ajardinadas.

**Impactos no significativos:** Propiciará condiciones de establecimiento de especies exóticas o invasoras y afectación a especies silvestres de interés comercial.

El establecimiento de especies exóticas o invasoras se califico como no significativo ya que dentro del predio no se encontraron este tipo de especies, por lo que al no haber ejemplares que pudieran favorecer el crecimiento de este tipo de plantas; es poco probable que se presenten. En caso de que esto sucediera, podrían tomarse medidas para evitar su proliferación, cabe destacar que dentro del programa de reforestación se da prioridad a las especies nativas y el uso de especies ornamentales es menor.

El establecimiento de especies exóticas o invasoras se califico como no significativo ya que dentro del predio no se encontraron este tipo de especies, por lo que la no haber ejemplares que pudieran favorecer el crecimiento de este tipo de plantas es poco probable que se presenten y en caso de que esto suceda podrían tomarse medidas para evitar su proliferación, cada destaca que dentro del programa de reforestación se da prioridad a las especies nativas y el uso de ornamentales es menor.

En lo que respecta a la afectación de especies de interés comercial este se considero no significativo, debido a que a pesar de que hay especies maderables dentro de los polígonos que se someten a evaluación, la mayor parte de los individuos no cuentan con las características de tamaño y grosor para ser comercializadas.

**-Factor:** Fauna.

**Impacto moderadamente significativo:** Modificación de la conducta, reproducción o desplazamiento de la fauna silvestre por ruidos elevados.

Este impacto se calificó como moderadamente significativo, ya que como se ha podido corroborar con el programa de monitoreo de fauna, gran parte de las especies que se presentaba en el predio antes de que comenzarán las actividades, ya no se han reportado, si bien no es un efecto que se da únicamente por los ruidos elevado, ya que también podría deberse a la perdida de la cobertura vegetal, los ruidos si afectan en gran medida, ya que en zonas donde la maquinaria ha dejado de trabajar y los ruidos son menos fuertes, la avifauna ha regresado paulatinamente.

**Impactos no significativos:** Estos impactos fueron calificados como no significativos debido a las siguientes razones:

Gran parte de la fauna que se presentaba en todo el predio se fue desplazando hacia otras zonas debido a la presencia de la maquinaria y equipo, por lo que actualmente en los polígonos que se someten a evaluación quedan prácticamente las especies más

tolerantes a la presencia humana, por lo que se espera poca migración de la fauna que aún queda, así el impacto a la abundancia y diversidad se prevé sea poco significativo.

En lo que se refiere a especies bajo protección y especies endémicas, solo tenemos dos especies que se han visto hasta la fecha en el predio que son *Aratinga nana* (perico azteca) y *Porthidium yucatanicum* (nauyaca) que además es endémica, ambas especies son de fácil adaptación a la presencia humana y a pesar de los trabajos que se realizan en el predio del proyecto fuera de las áreas que se someten a evaluación, aun se pueden ver hasta en las zonas desmontadas.

**-Factor:** Agua

**Impacto moderadamente significativo:** altos consumos de agua.

Este impacto se califico como moderadamente significativo ya que es un proyecto que desde su etapa de construcción implica altos consumos de agua para la construcción de las viviendas y la infraestructura, al igual que en su etapa de operación ya que el consumo de agua en cada vivienda será diario.

**Impactos no significativos:** Cambios en los índices de absorción y pautas de drenaje, afectación en la escorrentía superficial, alteraciones en los cursos o en los caudales de avenidas y afectación a microcuencas.

Estos impactos fueron considerados no significativos ya que a pesar de que se perderá la capacidad de absorción natural del agua en el suelo, se contará con pozos de absorción para dirigir las aguas pluviales hacia el subsuelo, además de que el proyecto cuenta con áreas verdes distribuidas entre las viviendas, mismas que no podrán ser pavimentadas ya que son parte de las áreas comunes, por lo cual servirán de zonas de captación de agua pluvial.

**-Factor:** Transporte y flujo de tráfico.

**Impactos no significativos:** movimiento adicional de vehículos, impacto sobre los sistemas actuales de transporte y aumento en el riesgo de circulación de vehículos motorizados.

Estos impactos se calificaron como no significativos debido a que en la zona donde se construye el proyecto hay poco tránsito de vehículos particulares, por lo que los únicos afectados serán los habitantes actuales del proyecto que aun son pocos, el sistema de transporte tampoco presenta un gran impacto ya que los contratistas se encargan del transporte de su personal y los habitantes del proyecto en su mayoría cuentan con automóviles propios, por lo que no hacen uso del transporte urbano, y debido a que el fraccionamiento está dirigido a personas de un nivel adquisitivo medio, misma que en su mayoría cuentan con automóvil propio, no se espera que haya un gran aumento en la demanda de transporte público hacia esta zona.

**-Factor:** Paisaje.

**Impactos no significativos:** Cambios en una vista escénica o un panorama abierto al público, creará una ubicación estéticamente ofensiva a la vista del público, y cambiará significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo.

Estos impactos se consideraron no significativos debido a que el predio del proyecto se encuentra en una zona de reciente crecimiento, por lo que el impacto visual se reduce a un número limitado de personas, además de que el desmonte se realizará paulatinamente para disminuir tanto el impacto visual como el impacto por suspensión de particular de polvo.

**-Factor:** Salud humana

**Impactos no significativos:** Expondrá a las personas a riesgos potenciales para su seguridad, mayor exposición de la gente a ruidos elevados.

Los riesgos a la salud humana fueron calificados como no significativos, ya que el personal que labora en el proyecto cuenta con el equipo de seguridad necesario como botas, casco y chaleco también se dan pláticas al personal sobre la importancia del uso del equipo, así como de respetar los límites de velocidad y dar el paso al peatón, misma que han tenido buenos resultados ya que hasta la fecha no se han reportado accidente laborales en el proyecto.

En cuanto a la exposición de la gente a ruidos elevados, estos se generan principalmente por la maquinaria misma que se mantiene apagada cuando no se está ocupando y las jornadas laborales son de 8 horas y no toda la maquinaria se ocupa al mismo tiempo por respeta a los habitantes actuales del proyecto.

**-Factor:** Residuos peligrosos:

**Impactos no significativos:** Contaminación del suelo con residuos peligrosos, la contaminación del manto freático, cuerpos de agua o caudales por derrame de residuos peligrosos, Implicará la afectación de la vegetación por derrame de residuos peligrosos. Contacto de la fauna con residuos peligrosos, el contacto humano con residuos peligrosos.

Como se ha mencionado en capítulos anteriores dentro del predio del proyecto no se almacenan residuos peligroso como combustibles, aceites o pinturas de aceite, ya que se cuenta con empresas contratistas que rentan la maquinaria y equipo que se utiliza en el predio, y ellos se encargan de traerlas con combustible suficiente pasa las jornadas laborares, así mismo las empresas que se encargan de llevarse sus residuos como estopas o brochas ya que no les está permitido dejarlas dentro del predio del proyecto.

**Impacto positivos**

Otro de los factores que se verá afectado positivamente es el cambio en el valor del suelo, ya que el proyecto cuenta con un concepto en el cual aun después de vender las viviendas no se desentiende completamente del fraccionamiento, ya que se genera un

concepto de post venta donde se vigila que los habitantes del fraccionamiento no cambien el uso de suelo de las viviendas por comercial, así también se tiene contemplado el mantenimiento de las áreas verdes y áreas comunes.

Otros de los impactos que fue considerado como positivo es la creación de vías de comunicación, ya que la empresa realizará la urbanización de algunas calles municipales con lo cual se abrirán nuevas vialidades que favorecerían el movimiento de los vehículos por esta parte de la ciudad.



Figura 5. Significancia de los impactos positivos

### Efecto de los impactos.

De los 57 impactos detectados para el proyecto, 29 fueron calificados como directos y 28 como indirectos, los impactos directos más importantes del proyecto son los ocasionados a las formas del terreno y suelo, así como a la vegetación, esto debido a que el desmonte y el despalle causan impactos directamente a la vegetación y al suelo, y estos a su vez desencadenan una serie de impactos indirectos a la fauna, a la atmósfera, y al agua entre otros.

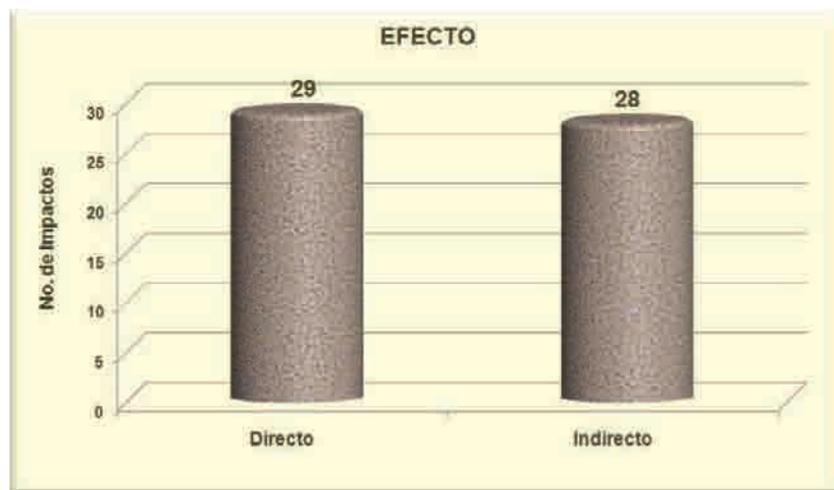


Figura 6. Efecto de los impactos.

## Reversibilidad

De los 57 impacto 18 fueron calificados como son reversible y 39 como irreversibles.

Lo reversibles son relacionados con la contaminación del suelo y el agua con residuos sólidos y lixiviados orgánicos, con la afectación a microcuencas, subcuencas o cuencas y con la alteración en el cauce de los caudales de avenidas. También se calificaron como reversibles los cambios en la calidad del aire por partículas contaminantes y de polvo, así como el aumento en el rango de afectación por niveles sonoros.

Los impactos irreversibles más significativos son los relacionados con las formas del terreno y el suelo así como los impactos generados a la vegetación y a la fauna.



Figura 7. Reversibilidad de los impactos.

## Permanencia

En lo que se refiere a la permanencia 14 de los 57 impactos detectados se calificaron como temporales, mientras que 43 fueron considerados como permanentes. Los mayor cantidad de impactos temporales están relacionados con la contaminación del agua y el suelo por residuos sólidos líquidos y lixiviados orgánicos, la afectación en los cursos o caudales de avenidas y afectación a microcuencas, subcuencas y cuencas, mientras que los impactos permanentes esta mas relacionados a la afectación de las formas de terreno, a la vegetación y a la fauna, así como al valor del suelo , los altos consumos de agua, los cambios en los índices de absorción o pautas de drenaje por mencionar algunos de los más sobresalientes.



Figura 8. Permanencia de impactos.

### Interrelación

La mayor parte de los impactos fueron calificados como acumulativos, esto debido a que el proyecto se encuentra ubicada dentro de la zona de crecimiento actual de Playa del Carmen. Por ello, la mayor parte de los impactos descritos se están generando también alrededor del proyecto y son ocasionados por otros proyectos. Así estos se van acumulando, siendo los de mayor significación la pérdida de la cobertura vegetal, y el suelo. Como se ha mencionado anteriormente estos impactos generan a su vez más impactos sobre la fauna, el agua, y la atmósfera, como son cambios en la biodiversidad, pérdida de hábitas para las especies de fauna, cambios en la abundancia de especies, afectación al microclima, entre otros. En los impactos sinérgicos tenemos todos los relacionados la afectación a las formas de terreno y suelo, gran parte de los impactos a la vegetación y a la fauna. Mientras que los impactos simples están relacionados con la oferta de empleo, el valor del suelo, cambios en la calidad del aire por suspensión de partículas de polvo, entre otros.



Figura 9. Interrelaciones de impactos.

# **CAPÍTULO 6**

## **MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

<b>1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES...3</b>
1.1. Descripción de las medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental ....3
1.2. Descripción de las medidas implementadas .....1

**1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

***1.1. Descripción de las medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental***

En el presente capítulo, se describen las acciones que se deberán llevar a cabo con el objeto de poder minimizar o reducir los efectos e impactos sobre los elementos ambientales en las distintas fases del proyecto Fraccionamiento Urbano "Real Ibiza" Playa del Carmen

A continuación se presentan las medidas de mitigación, prevención y compensación que se han venido aplicando en el proyecto como parte de las condicionantes del resolutivo en materia de impacto ambiental a nivel estatal del proyecto, por lo que se propone seguir aplicando dichas medidas, así como aquellas que la autoridad crea conveniente anexar a esta lista. También se mencionan las acciones que se han venido realizando para cumplir con las medidas en las zonas que ya han sido desmontadas y se encuentran en proceso de construcción, para que puedan apreciar que la empresa promovente esta realmente comprometida a cumplir con los que ha dispuesto la autoridad en su momento.

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

<b>Cuadro 1. Planteamiento y acciones de medidas de prevención, mitigación y compensación.</b>			<b>CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL PROMOVENTE</b>
<b>Etapa del proyecto</b>	<b>MEDIDAS</b>		
<b>P</b>	<b>C</b>	<b>O</b>	
*			<b>TOPOFORMAS Y SUELO</b>
		Se deberán respetar los linderos del predio donde se pretende desarrollar el proyecto para evitar afectaciones a las propiedades aledañas, por lo cual se deberá contar con un tapial en los frentes del trabajo.	Desde el inicio de obra se han delimitado con estacas los límites de las áreas que serán de conservación, así como de las áreas verdes.
*		Se deberán colocar estacas que sirvan de guía a los operadores de maquinaria pesada para que se respeten las superficies destinadas para áreas verdes.	
*	*	Se deberá construir un proyecto acorde a los planos autorizados por la dirección de desarrollo urbano, del H. Ayuntamiento de Solidaridad.	
*		El material de despalme que origine el trazo de la obra, podrá emplearse como sustituto de tierra vegetal, con lo cual se reducirá el impacto sobre el suelo de la zona.	Se realiza la nivelación con el producto del despalme triturado (Ver anexo 6).
*		Solo se extraerá la tierra fértil a la profundidad que marca el proyecto, con el fin de evitar la remoción innecesaria de este material.	Se ha cumplido con la presente medida de mitigación, únicamente se ha extraído la tierra fértil a la profundidad que se necesita para la nivelación del terreno.
*		Se evitará preparar mezclas asfálticas en el sitio, con la finalidad de disminuir el escurrimiento de hidrocarburos a las zonas verdes y ajardinadas aledañas.	La mezcla asfáltica utilizada es preparada fuera del sitio y comprada a una empresa externa.
*		El material que se emplee para el relleno y compactación de la construcción del desarrollo habitacional, deberá ser descargado directamente sobre las áreas proyectadas y por ningún motivo se acumulará sobre el suelo o vegetación adyacente.	Los materiales que se aprovecharan en la obra han sido acumulados en el área de almacén y en el área de obra. No se han utilizado los camellones ni las áreas verdes para ello.
*		Para prevenir la contaminación del suelo por hidrocarburos, se establecerán sistemas de control de derrames de combustibles y lubricantes de la maquinaria pesada y equipo.	Se cuida que todas las maquinas se encuentren en buen estado.
*		El almacenamiento de agregados deberá realizarse en lugares específicos, para evitar su dispersión en caso de lluvia fuerte.	Se cuenta con un lugar específico para el almacenamiento de agregados dentro del predio.
<b>ATMOSFERA</b>			
*		Los equipos, maquinaria y camiones en los que se trasladan los materiales de construcción, deberán estar en buenas condiciones mecánicas y de afinación, con la finalidad de que la emisión de humo, polvo y partículas suspendidas sean mínima.	La maquinaria es rentada y no se le da mantenimiento dentro del predio, la empresa contratista se encarga de dar el mantenimiento necesario fuera del predio.

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

		Los materiales pétreos como grava, arena y polvo de piedra, durante su transporte al sitio deberán estar cubiertos con una lona y ser transportados en húmedo para evitar la dispersión de partículas	Todo el material pétreo que se utiliza en la obra es transportado en húmedo y adquirido en una empresa autorizada.
*		El almacenamiento de cemento, cal, etc., deberá ser en lugares cubiertos para evitar que estos materiales y sus sobrantes puedan ser dispersados por el viento.	El material de obra se mantiene en un almacén provisional.
*	*	Los niveles de emisiones en fuentes móviles como automóviles, camiones y similares, deberán ajustarse a lo establecido por la NOM-080-SEMARNAAT-1994	Esta condicionante también es atendida (Ver anexo 4 del presente capítulo).
*		La maquinaria y camiones de volteo deberán contar con sistemas de reducción de ruido (mofles y/o silenciadores) para no rebasar los límites permitidos.	Se ha pedido a la empresa que renta las maquinarias que toda la maquinaria que presta servicios dentro del fraccionamiento se encuentran en buen estado de funcionamiento.
*		Los ruidos generados por equipos como: revolventadoras, vibro compactadoras, compresoras, martillos hidráulicos, taladros, vehículos automotores de carga, etc., no deberán rebasar los límites permitidos por las normas en la materia.	Se considera esta especificación debido además a que la zona del fraccionamiento ya se encuentra habitada en su primera etapa. (Ver anexo 4).
<b>RESIDUOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS NO PELIGROSOS</b>			
*		Los residuos resultantes del picado y la remoción de la vegetación secundaria, deberán trasladarse al lugar que indiquen las autoridades competentes y por ningún motivo serán quemados en el sitio	Los residuos de la remoción de la vegetación ha sido triturado y por ningún motivo son quemados, por el contrario se utiliza paulatinamente en el vivero y en las áreas verdes del proyecto.
*		Los residuos propios de la construcción como son cascajo, sobrantes de cemento, etc. Deberán ser retirados de la zona de construcciones, para ser depositados posteriormente en el sitio que determine la autoridad municipal competente	Todo el material producto de la construcción (cascajo) se utiliza como materiales de rellenos ya que así lo ha dispuesto la autoridad municipal.
*		Los residuos sólidos deberán disponerse en contenedores en un área específica y ser enviados de manera periódica al sitio que determine la autoridad municipal competente. Para evitar que los diversos residuos sólidos generados por los obreros y empleados contaminen el lugar, deberán existir depósitos para basura en todas las áreas de trabajo. Los recipientes deberán contar con tapas de tipo balancín y capacidad mínima de 40kg, los contenedores deberán estar provistos de agarraderas que permitan su fácil transporte y vaciado. Asimismo, deben estar contruidos de material impermeable y/o de fácil aseo.	Los residuos sólidos de la obra son colocados en una zona específica del predio donde son recolectados periódicamente por el servicio de recoja del municipio.  En lo que se refiera a los residuos generados por los empleados estos son depositados en contenedores que se encuentran en los diferentes frentes de trabajo, ya que parte de la estrategia de ventas de la empresa y de su política es mantener las zonas de trabajo limpias.
*	*	Se recomienda el reciclaje de materiales como son: latas, de aluminio, cartón, papel, etc.	En la obra se realiza la separación de basura, lo que en cierta forma facilita el reciclaje durante la recoja de basura (Ver anexo 5).
*		Se deberán instalar sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 10	

**Manifestación de Impacto Ambiental por Cambio de Uso de Suelo Modalidad Particular**

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

		obrereros de la construcción. Además se deberá hacer del conocimiento de los empleados de la obra para evitar prácticas inadecuadas de micción y defecación a ras de suelo			
*	*	Cada sanitario portátil deberá contar con un recipiente de plástico para que sean depositados los papeles y desechos sanitarios y bajo ninguna circunstancia se permitirá que su capacidad sea rebasada. Toda fuga deberá ser reparada de inmediato			Esta condicionante se ha atendido en la proporción marcada y los equipos son rentados a SANIRENT, dicha empresa se encarga de llevar a cabo la limpieza de los baños dos veces por semana y de ser necesario se realiza antes.
*	*	Se deberá instruir al personal a hacer uso de los sanitarios por medio de la colocación de señalamientos en sitios adecuados			
	*	Se deberá concientizar a la plantilla laboral del correcto uso de los sanitarios portátiles y las necesidades de mantener el terreno libre de desechos sanitarios, puesto que esto pueden ser focos de infección y transmisión de enfermedades			Se han concientizado a través de entregas de trípticos entregados a cada personal contratado. (Ver anexo 5).
<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>					
	*	Para el suministro del combustible a utilizar en la etapa de construcción del proyecto, se recomienda realizarlo diariamente utilizando bidones de 50 litros de capacidad. El llenado de los tanques del equipo de construcción deberá realizarse con las ayudas de un sifón con manivela de seguridad, para evitar posibles derrames del combustible en el medio terrestre.			Se toma en cuenta, sin embargo dentro del predio no se recarga combustibles a la maquinaria.
	*	Para prevenir la contaminación del suelo por hidrocarburos, se establecerán sistemas de control de derrames de combustibles y lubricantes de la maquinaria pesada. En caso de realizarse el almacenamiento de combustibles se deberá contar con autorización de la instancia competente; así mismo de dispondrá de un área correctamente impermeabilizada con cemento finamente pulido y con un borde de 10 a 15 cm en donde se dispondrán los tambos de acero o bidones plásticos con combustible.			No se almacenan combustibles en el sitio y no se utiliza aceite quemado en la cimbra de las construcciones. Se usan impermeabilizantes no asfálticos.
	*	Como en el caso anterior, el aceite quemado que se use para la cimbra deberá colocarse en tambores que cuenten con tapa hermética y estar colocados en sitios donde se minimicen los derrames.			
	*	En el sitio donde se almacene combustible (aunque sea en mínimas cantidades), se deberán colocar los señalamientos respectivos.			
<b>VEGETACIÓN</b>					
*		Deberán evitarse llevar a cabo el desmonte masivo de la vegetación; solo deberá desmontarse paulatinamente lo			Actualmente solo se ha desmontado una fracción del predio, ya que la empresa se encuentra en espera de la autorización del presente estudio, así

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

		requerido para realizar un deslinde de la propiedad y de las obras por realizar.	como de la autorización del estudio técnico justificativo para realizar el desmonte de las áreas faltantes, mismo que se realizará paulatinamente según se vaya avanzando en la construcción.
*	*	Se deberá aplicar el programa de rescate de flora y reforestación presentado ante el instituto de manera conjunta con la manifestación de impacto ambiental sometida al procedimiento de evaluación, debiendo contar con la anuencia de la autoridad competente.	Dichos programas se han venido aplicando desde el inicio del proyecto, y se anexan al presente estudio. Se pretende aplicar de igual forma para los polígonos sometidos a evaluación donde se espera rescatar 3,000 plantas más.
*	*	Se tendrá cuidado al cargar los camiones encargados del transporte del material obtenido en el desmonte para dañar la menor superficie posible de vegetación por conservar o proteger, ubicada dentro de la zona y la aledaña al proyecto.	Al realizar dichas maniobras se ha tenido cuidado de que los camiones no dañen la vegetación, ya que cuando se trabaja cerca de zonas de conservación o áreas verdes que conservarán su estrato arbóreo, se vigila que las maniobras de los camiones no dañen la vegetación.
	*	Se deberán conservar los ejemplares arbóreos que no afecten la zona de construcción de los elementos del proyecto, así como los juveniles de los mismos y algunos arbustos. En las áreas verdes y recreativas se podrá eliminar el componente herbáceo de la comunidad pudiendo ser sustituido por pasto alfombra o su equivalente para que sea accesible a los usuarios de dichas áreas. En las áreas verdes ajardinadas de las zonas que se someten a evaluación se contempla usar en ves de pasto mulch en la mayor parte le las áreas ajardinadas.	Las áreas verdes más grandes del proyecto han conservado su estrato arbóreo, se ha limpiado parte del estrato arbustivo y el estrato herbáceo ha sido sustituido por pasto San Agustín y mulch.
*	*	La superficie desmontada deberá permanecer expuesta el menor tiempo posible, para evitar el transporte de polvos por el viento y la erosión.	Las áreas desmontadas fueron preparadas para el desarrollo inmediatamente después del desmonte.
	*	La vegetación removida deberá ser picada con maquinaria especial y distribuida en áreas jardinadas o verdes, removiéndola con la tierra fértil en proporción 50 -50. En caso de que esto no sea posible, se debe evitar el amontonamiento de material vegetal y su permanencia en el sitio debe ser el menor tiempo posible, para prevenir incendios una vez que esta se haya secado.	Como ya se comentó la vegetación removida fue triturada, usada para los senderos interpretativos dentro del vivero, en jardines así como composta y algunos troncos de madera dura fueron utilizados en la construcción de palapas y fachadas.
	*	En la actividad de jardinería se deberá evitar el sembrado de las siguientes especies: Pino de mar ( <i>Casuarina equisetifolia</i> ), Falsa pimienta ( <i>Schinus terebinthifolius</i> ), árbol de té ( <i>Melaleuca quinquenervia</i> ), eucalipto ( <i>Eucalyptus spp.</i> ), <i>Gnemia sp.</i> , Ficus ( <i>Ficus sp.</i> ) y almindro ( <i>Terminalia cattapa</i> ), las cuales están catalogadas como especies introducidas o exóticas.	Se ha cumplido con lo establecido en la presente medida, no se han utilizado ninguna de estas especies en las labores de reforestación, se ha dado prioridad a las especies nativas y las especies ornamentales que se utilizan recomendadas por esta zona.
	*	En las áreas libres verdes del proyecto se deberán sembrar solo elementos de la flora nativa o con estatus de conservación como	

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

		<p>las especies: Chaca (<i>Bursera simaruba</i>), Tzalam (<i>Lysiloma latiliquia</i>), Cedro (<i>Cedrela odorata</i>), Chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>), Sak-nicte (<i>Plumeria obtusa</i>), Flor de mayo (<i>Plumeria rubra</i>), palma de huano (<i>Salbal japa</i>), Palma chit (<i>Thrinax radiata</i>), ceiba (<i>Ceiba aesculifolia</i>) y mechuda (<i>Beaucarnea amelliae</i>), así como cualquier palmera nativa.</p>	<p>Las especies rescatadas son las que se han usado para la reforestación y solo se han agregado algunos detalles de color de las áreas jardineadas (Ver anexo 2 del presente capítulo).</p>
		<b>FAUNA SILVESTRE</b>	
*		<p>El desmonte de la vegetación se deberá llevar acabo de manera paulatina y programada, para permitir el desplazamiento de la fauna hacia zonas aledañas que estén cubiertas de vegetación densa.</p>	<p>El desmonte del predio se ha ejecutado por etapas.</p>
*		<p>En el caso de especies animales de lento o escaso desplazamiento estas deberán ser capturadas mediante trampas (que no produzcan daño al ejemplar, solo confinamiento o inmovilización), para ser trasladadas y posteriormente liberadas en ecosistemas similares en los cuales no se vislumbre un proceso próximo, de conformidad con el programa de rescate de fauna presentado ante este instituto como información adicional, debiendo contar con la anuencia de la autoridad competente.</p>	<p>Como se ha comentado en oportunidades anteriores no fue necesario hacer capturas de fauna silvestre (Ver anexo 2 del presente capítulo).</p>
*		<p>Se deberá llevara a cabo pláticas de educación ambiental con los trabajadores de la obra en donde planteen los señalamientos de evitar molestar a las especies de fauna silvestre que puedan deambular por la zona.</p>	<p>Se continúa implementando las pláticas de sensibilización ecológica donde también se aborda el tema del respeto a la fauna silvestre (Ver anexo 5 del presente capítulo).</p>
*		<p>Durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto, no se permitirá alterar, molestar o atrapar los ejemplares de fauna silvestre que se encuentren en el sitio.</p>	
		<b>PAISAJE</b>	
*	*	<p>Se deberá contar con señalamientos que refieran el uso de los depósitos basura, la protección de la flora y fauna silvestre.</p>	<p>Se han integrado depósitos y además letreros (Ver anexo 5 del presente capítulo).</p>
	*	<p>La construcción del proyecto se deberá llevar a cabo dentro del plazo mencionado en el Programa de Obra.</p>	<p>Hasta ahora se ha cumplido con el cronograma de actividades planteadas.</p>
	*	<p>Se deberán realizar actividades de reforestación en camellones, áreas verdes y jardines, debiendo contar con la anuencia de la autoridad competente.</p>	<p>La reforestación se continúa haciendo bajo el conocimiento del Municipio de Solidaridad.</p>
		<b>HIDROLOGÍA: NIVELACIÓN DEL TERRENO Y CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL.</b>	
*		<p>El material con que será sustituido el suelo en las áreas libres de construcción deberá tener la capacidad de permitir el paso del agua a través de sí mismo de manera similar o igual al suelo</p>	<p>Se han respetado las áreas libres de edificaciones y se ha colocado pasto principalmente en las áreas como las "Islas de estacionamiento".</p>

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

		extraído.	
*		Para la colocación de drenajes se deberá excavar exactamente a la profundidad requerida por el proyecto para no dañar zonas más profundas o el mismo manto acuífero.	
	*	Se deberá considerar la infraestructura necesaria para la captación y conducción del agua pluvial proveniente de los techos de las viviendas, tanto como para su aprovechamiento en el riego de áreas verdes como para la recarga del manto acuífero.	La profundidad a la que se ha colocado el drenaje es de 30 cm de la superficie lo que se señaló en la manifestación correspondiente y que no afecta el manto freático.
	<b>GEOMORFOLOGIA REGIONAL: OBTENCIÓN DE AGREGADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN</b>		
*		Los materiales que se utilicen durante las etapas de preparación del sitio y construcción deben provenir de bancos de material que cuenten con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental.	Los materiales pétreos utilizados han sido adquiridos a una empresa autorizada para ello (Ver anexo 6).
	<b>CALIDAD DEL AMBIENTE: MANEJO DE PLAGUICIDAS Y SOLVENTES</b>		
	*	Para mitigar la posible contaminación en el subsuelo y manto freático por la utilización de plaguicidas en las áreas verdes, se recomienda utilizar plaguicidas elaborados con base de piretroides sintéticos o piretrinas orgánicas, ya que tienen un bajo rango de toxicidad y son biodegradables.	
	*	Se deberá prohibir la aplicación de pesticidas por parte del personal de mantenimiento de la empresa. Por lo tanto, el control de plagas deberá estar a cargo de empresas que cuenten con permisos por parte de las autoridades.	Hasta ahora no ha sido necesario el uso de estos productos.
	*	El personal que lleve a cabo la aplicación deberá lavarse a chorro de agua, cambiar su ropa y transportar el equipo de aplicación perfectamente embolsado y dispuestos en donde las autoridades así lo destinen.	
	<b>SEGURIDAD E HIGIENE</b>		
*		A los trabajadores se les deberá proporcionar agua purificada o potable para evitar enfermedades gastrointestinales.	
*		Se deberá dar prioridad a la contratación de personal que reside en la región para evitar migraciones de gente de otros lugares.	Se da prioridad principalmente a obreros que ya residen en el municipio de Solidaridad.
*		Los residuos generados durante esta actividad permanecerán en el sitio el menor tiempo posible, para evitar accidentes y contaminación por dejarlos de manera permanente.	El servicio de recoja de residuos del municipio visita el lugar para retirar los residuos.
*		Se deberá proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario dependiendo de su actividad, por ejemplo cascos, guantes de carnaza e impermeables entre otros.	Se cuenta con el equipo necesario.

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
 Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

*		Los residuos sólidos deberán colocarse en un sitio específico dentro de la obra. Los residuos de productos perecederos se deberán disponer en tambos con tapa y ser trasladados periódicamente al sitio que determinen la autoridad municipal competente.		
*	*	Los desperdicios tanto orgánicos como inorgánicos que se generen deberán acumularse en un lugar determinado para su posterior traslado al sitio que designe la autoridad competente.		La basura se recoge periódicamente por el municipio de Solidaridad.
*	*	Al término de la preparación del sitio y construcción se retiran todos los residuos producidos durante esta etapa para evitar la propagación de plagas e incendios.		
*	*	Se deberán colocar botiquines de primeros auxilios con los medicamentos e instrumentos mínimos necesarios de primeros auxilios en lugares estratégicos dentro de la obra.		Si existen en el sitio y se ubican en los almacenes y las oficinas anexas.
*	*	El área de comedor de empleados se deberá mantener limpia y cumplir con las normas de salud e higiene que marca la Secretaría de Salud.		El servicio de alimentos se ofrece por un particular que se hace cargo de la limpieza.
*	*	Para evitar la aparición de fauna nociva (cucarachas, moscas, ratas, etc.), se requerirá que diariamente sean limpiados los depósitos de basura y todos los desechos deben ser colocados en bolsas de plástico para ser llevados al sitio que determine la autoridad municipal competente.		Como se ha mencionado en los puntos correspondientes anteriores actualmente ya se cuenta con el servicio de recoja de basura municipal.
*	*	Los solventes y plaguicidas no deben ser almacenados en envases de refrescos, cerveza y en general de usos común puesto que pueden ser confundidos por terceros y afectar su salud y bienestar.		Se tiene en cuenta esta disposición.

### **1.2. Descripción de las medidas implementadas**

A continuación se explican y documentan como se ha venido dando cumplimiento a las medidas de mitigación prevención y compensación que fueron impuestas para el proyecto por la autoridad estatal.

#### **ANEXO 1-**

El programa de rescate expuesto en la MIA autorizada planteaba acciones de rescate de flora nativa aunque no especifico cantidades. Hasta ahora se ha concluido la segunda etapa del rescate de plantas que al igual que la primera etapa contemplo 10,000 ejemplares. Actualmente, en el Vivero solo queda un total de 12,300 ejemplares de la segunda etapa que esperan ser reforestadas y/o donadas en una proporción al municipio a través de un **“Programa de promoción de uso de especies nativas en los jardines familiares”**, el cual ha sido promovido y planteado por el **Fraccionamiento Real Ibiza** y es actualmente evaluado por el municipio. El cuadro siguiente resume los resultados de la primera y segunda etapa donde se ve que se ha alcanzado con éxito la meta planteada.

De los 20,000 ejemplares rescatados entre la primera y segunda etapa hay un total de 3,408 que ya han sido reforestadas dentro de las áreas verdes del fraccionamiento. Y se pretende que de las 12,300 plantas que aún quedan en el vivero, al menos el 50 % sean donadas a la comunidad del municipio de Solidaridad en los próximos días atreves de diversos eventos culturales realizados en conjunto con el Municipio de Solidaridad y algunas instituciones educativas, mismos que fomentaran el uso de especies de flora nativa en los jardines familiares. El resto continuaran siendo reincorporadas en las diferentes áreas verdes del Fraccionamiento (Figura 1).

Es importante señalar que en la segunda etapa se rescataron **11,182** ejemplares (de los cuales solo sobrevivieron **10,071** ejemplares, lo que representa una mortalidad de 4.08 %, el cual es relativamente baja.) La figura 1, 2 y 3 muestra algunas imágenes del rescate y áreas reforestadas dentro el fraccionamiento.

Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.





Figura 1. Imágenes del proceso de rescate y del vivero. Se rescataron plántulas, estacas y semillas

#### Reforestación



Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

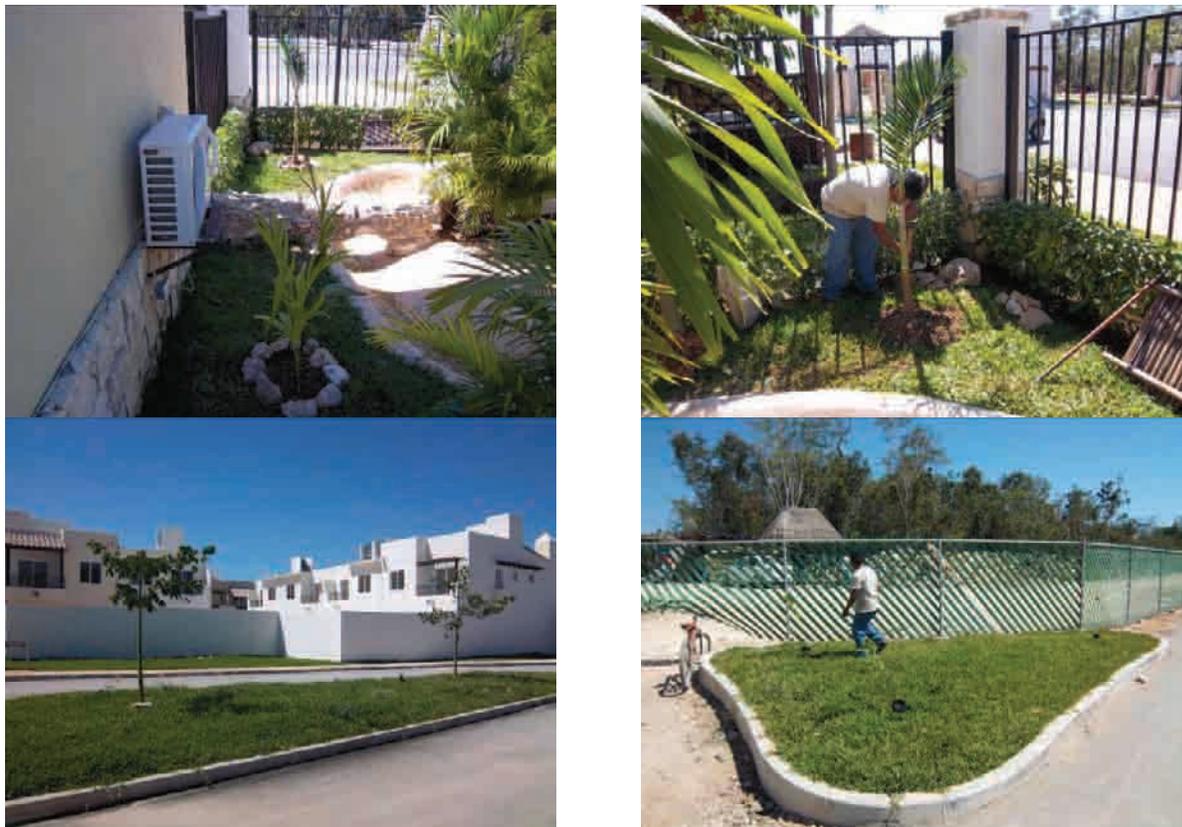


Figura 2. Imágenes de diversas áreas verdes reforestadas dentro del fraccionamiento



Figura 3. Vista de otras áreas donde se han combinado las especies de ornato con las especies nativas rescatadas, conformando áreas ajardinadas peculiares para el fraccionamiento.

**Fraccionamiento Urbano “REAL IBIZA” Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

También se realizó la reubicación de elementos arbóreos de *Ceiba pentantra* (ceiba), así como trasplantes de 3 elementos de *Brosimum alicastrum* (Ramón) y un elemento de *Plumeria obtusa* (Flor de mayo), estas fueron reubicadas y trasplantadas en las zonas de vialidad presentes en el fraccionamiento Real Ibiza. Cabe mencionar que la zona donde se extrajo el elemento de *Ceiba pentantra* (Ceiba) se trasplantaron elementos de *Veitchia verrillii* (Kerpis), el proceso de trasplante y reubicación de los ejemplares se ejemplifica en las figuras 4, 4a y 4b.



Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---



Figura 4. Imágenes de la reubicación de la especie *Ceiba pentantra* (Ceiba)



Figura 4a. Imágenes del trasplante de *Brosimum alicastrum* (Ramón) y *Plumeria obtusa* (Flor de mayo)



Imágenes del trasplante de *Veitchia Merrilli* (Kerpi) después de haberse retirado la ceiba que ahí se encontraba ya que fue retirada para evitar daños a las estructuras cercanas.

Figura 4a. Trasplante y reubicación de elementos arbóreos dentro el fraccionamiento

Por otro lado, el programa de rescate de fauna solo ha contemplado el monitoreo de la migración y movimiento de la fauna silvestre, este ha consistido en la observación y búsqueda de zonas de anidación y posibles refugios en las áreas a desmontar. En el periodo que comprende el presente reporte solo se logro observar la presencia de un nido donde no se

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

pudo determinar a qué especie correspondía, dado que el nido se encontraba abandonado, por lo que se supone la migración de la especie.

En la figura 5 se muestra las revisiones realizadas en busca de fauna silvestre dentro de la zona a desmonta y que actualmente ya ha sido desmontada.



Figura 5.- Imágenes que muestra las revisión en el área desmontada en búsqueda de fauna silvestre y posibles nidos. Así como el proceso de desmonte.

## Fraccionamiento Urbano “REAL IBIZA” Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

En lo referente al proyecto de hábitat de tortugas acuáticas implementado en las áreas verdes. Se ha de aludir que los ejemplares pertenecientes al género *Trachemys* sp, se encuentran en perfecto estado de salud, ya que cuentan con un hábitat donde se ha integrado zonas húmedas, zonas secas, zonas de sombra y de sol y donde el mantenimiento general del hábitat es meticulosamente atendido, para ello se llevaban a cabo las siguientes acciones:

- ✓ Cambio del agua de la charca de 1 a 2 veces por semana
- ✓ Poda y riego de las plantas del hábitat
- ✓ Alimentación de los ejemplares dos a tres veces al día con futras y verduras además del enriquecimiento de la dieta con alimento “peletizado” (Tortuguetas).

Aunado a esto se han colocado señalamientos permitiendo el manejo adecuado de las especies tanto para los visitantes como para los encargados de mantenimiento. Estos cuidados han propiciado que dentro del hábitat se den las condiciones para la sobrevivencia y reproducción de las tortugas. Este hábitat ha sido el motivo de la solicitud de una PIMVS otorgada bajo el oficio SGPA/DGVS/04743/11 (Ver anexo 12 del presente estudio), (Ver figura 6).



Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---



Figura 6.- Área de hábitat de las tortugas

En relación a los ejemplares juveniles estos aún se encuentran en un perfecto estado de crecimiento, siendo monitoreados constantemente para evitar posibles enfermedades que se puedan suscitar (Ver figura 7). Actualmente se encuentran un total de 29 tortugas entre adultos y juveniles.



Figura 7.- Ejemplares juveniles de tortugas en etapa de desarrollo

**Fraccionamiento Urbano “REAL IBIZA” Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

Por otro lado para este periodo se colocaron 22 nidos para aves más 50 en el periodo anterior, siendo un total de 72 nidos de aves colocados en diversas áreas verdes del fraccionamiento de los 100 nidos planteados. Esto es con el fin de restituir en la medida de lo posible los hábitats de aves perdidos con el desmonte.

Como es bien sabido un nido en lugar de refugio para mantener las crías y/o proveer un lugar para vivir o subsistir ante la depredación. Por lo general los nidos son contruidos de material orgánicos como ramas pastos y hojas o simplemente pueden ser una depresión en el suelo, o un agujero en el árbol roca o edificio. En general, cada especie tiene un estilo distintivo de nidos para tal caso se optó por la creación de nidos de cavidad con el fin de simular los más natural posible un refugio donde las aves puedan acceder a ella.

A continuación se describe el proceso de elaboración de los nidos hasta su colocación en las distintas áreas verdes presentes en el fraccionamiento.

➤ **Proceso de elaboración de los nidos**

Se obtuvieron pequeños troncos de madera de una dimensión de 13.5 x 15 cm, posteriormente se le realizaron orificios de 50 x 45 mm en la porción central del mismo, seguido a esto se procedió a sellar la parte superior del nido con el fin de evitar la filtración de agua por lluvia. En la figura 8 se puede observar este proceso.





Figura 8.- Imágenes del proceso de elaboración de nidos para aves

➤ **Colocación de nidos**

Los nidos fueron colocados a una altura aproximadamente de 4 metros y donde los arboles presentaban ramas gruesas y de fácil acceso. Para la sujeción del nido se utilizo alambre retorcido y un pequeño tronco, para evitar en lo mas mínimo el daño que pudiese causarle al árbol durante en amarre de los nidos. En la figura 9 se puede observa el proceso de colocación de los nidos



Figura 9.- Colocación de nidos para aves

A de señalarse que los nidos fueron colocados meses antes de la etapa reproductiva de las aves por lo que se espera que aumente la ocupación de estos.

➤ **Ubicación de los nidos**

Los nidos fueron ubicados en cuatro zonas distintas dentro el fraccionamiento caracterizadas por presentar arboles de mayor talla. Entre estas zonas se hacen mención a los parques y jardines, zona de vialidad y Vivero.

En el siguiente mapa se puede observar la ubicación de los nidos dentro el fraccionamiento Real Ibiza.

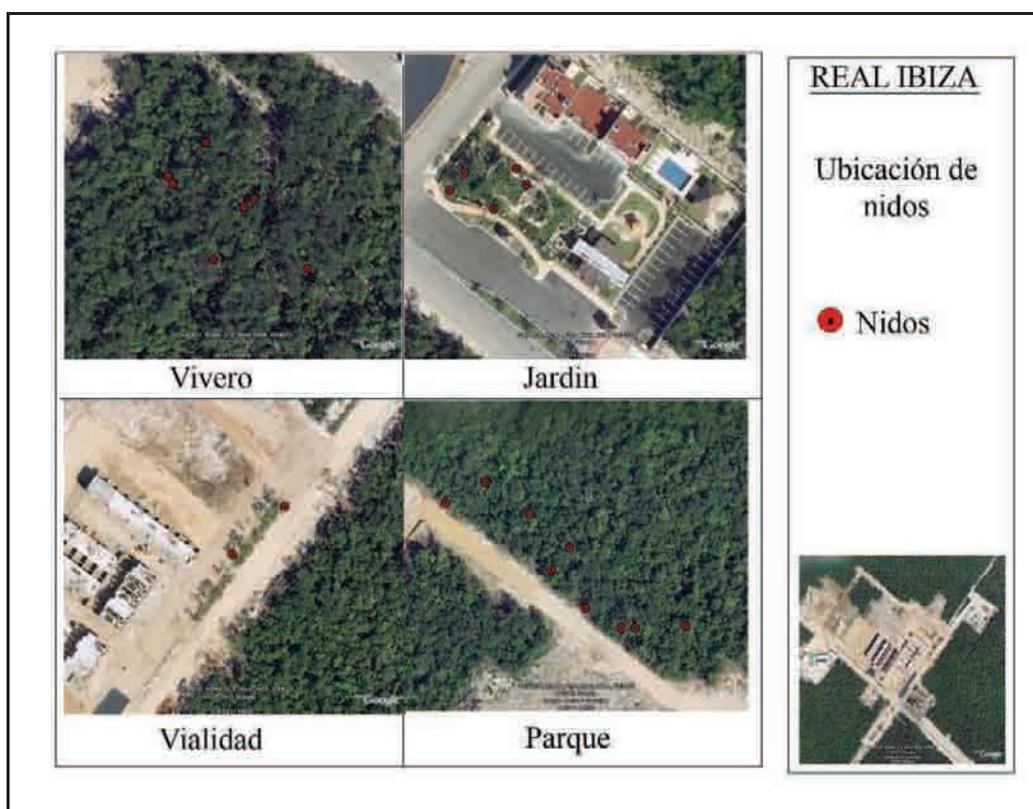


Figura 10. Mapa de ubicación de nidos dentro el fraccionamiento Real Ibiza

**ANEXO 3-**

En lo referente al uso de suelo: deslinde del terreno y levantamiento topográfico, el grupo de topógrafos delimitan todas y cada una de las zonas desde el inicio de la obra y continúan delimitando áreas de nueva apertura.



Figura 11. Imágenes de la zonas que han sido desmontadas.

#### **ANEXO 4-**

Con respecto a la calidad del aire: la emisión de gases y levantamientos de polvos le comento nuevamente que la maquinaria y todo el equipo pesado que se usa en el fraccionamiento no pertenece a la promotora, por lo que el equipo continua siendo rentado. Por ello los servicios de mantenimiento en general se realizan fuera de las instalaciones del Fraccionamiento. Además se ha reiterado a los retadores que solo envíen maquinaria en buen estado de mantenimiento y que estas reciban el mantenimiento periódico necesario antes de ser enviadas al fraccionamiento.

Por otro lado, dado que una importante sección del proyecto ya se encuentra habitada, el ruido se encuentra muy modulado principalmente en atención a los moradores del lugar.



Figura 12. Fotos de maquinaria pesada que labora en el Fraccionamiento



El levantamiento de polvo es controlado mediante la aspersión de agua en pipas que constantemente transitan la obra en general.

Figura 13. Aspersión de agua en pipas para el control de polvo.

#### **Anexo 5-**

Con respecto a la calidad del suelo y ambiente: generación de residuos sólidos en diferentes zonas del proyecto se encuentran contenedores de separación de residuos, así como letreros que promueven su uso. Actualmente hay tres tipos de contenedores de residuos y son: Los que se encuentran en calles y avenidas, los que se encuentran dando servicio a la zona en obra y los contenedores colectivos que dan servicio a cada torre del fraccionamiento ya habitadas. Los tres contenedores son vaciados por el sistema de recoja de basura Municipal.

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---



Contenedores de residuos que se encuentran en calles y avenidas.



Contenedores comunes para las zonas ya habitadas.

Figura 14. Distintos tipos de contenedores de basura del fraccionamiento.

También se han colocado letreros que incentivan el adecuado manejo de los residuos sólidos (figura 15), así como los que fomentan la conservación y protección de flora y fauna como son los que se muestran en la figura 15 a.



Figura 15. Letreros que incentivan el adecuado manejo de los residuos.

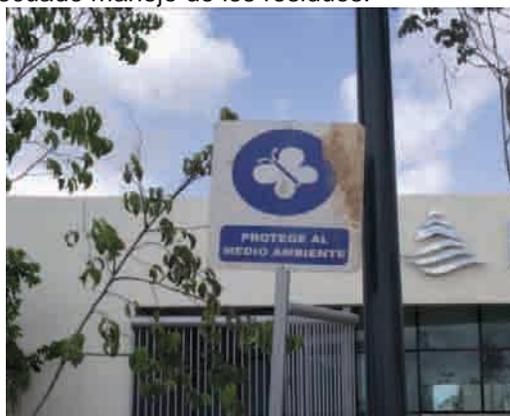


Figura 15a. Letreros que incentivan la protección de la fauna y flora.

Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.



Figura 15a. Otros letreros que incentivan la protección de la flora y fauna.

Otra acción que promueve el manejo adecuado de los residuos sólidos y el respeto por la flora y fauna silvestre es la información escrita que se presenta en forma de tríptico y que se entrega al todo el personal que es contratado en obra, en el cual se menciona el uso adecuado de contenedores de basura, el manejo de residuos peligrosos y la protección de flora y fauna silvestre (Ver figura 16). Esta información es reforzada con pláticas de sensibilización ecológica dirigida a los trabajadores.



Figura 16. Tríptico que es entregado al personal que elabora en las obras de construcción

En vista de que parte del fraccionamiento ya se encuentra vendido y habitado se están formulando acciones de sensibilización ecológica para los nuevos habitantes del

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

fraccionamiento a través de la coordinación de postventa, como es el fomento de los hábitos positivos en pro del medio ambiente, abordando temas como la importancia de la separación de desechos, el comportamiento frente a la fauna silvestre (potencialmente peligrosa que puede rondar sus viviendas o fauna carismática), la importancia de vivir en un sitio rodeado de vegetación, las funciones y ventajas del uso de flora nativa en jardines familiares, el uso racional de recursos no renovables como (agua, luz eléctrica, etc). La importancia del uso de la energía solar, etc.

Por otro lado, la plantilla de colaboradores de obra continúa oscilando y actualmente se cuenta con 20 baños dispuestos en diferentes áreas de trabajo, con lo que asegura una proporción de 1 baño por cada 10 obreros.



Figura17.- Imagen donde se observan los baños en la zona de obra.

Como ya había comentado se cuenta con 2 oficinas móviles que cuentan con servicios sanitarios y el acondicionamiento como oficinas en la zona de área de ventas que cuenta también con servicios sanitarios, haciendo un total de 5 baños que dan servicio a los colaboradores.

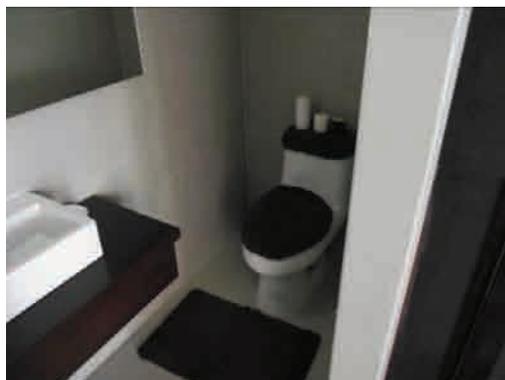


Figura 18. Imágenes de los baños que dan servicio a las oficinas

**ANEXO 6-**

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

En lo referente al tema de nivelación del terreno, obtención de agregados para la construcción y calidad del suelo. En el sitio se realizaron dos tipos de triturados uno que es el producto del desmote y otro que es del producto del despalme.

En cuanto al producto del despalme se obtuvo hasta ahora un total de 9,000 m<sup>3</sup> de triturado que realizó la empresa AXINSA S.A de C.V. usando 2 trituradoras que permitió reducir el material obtenido del desmote.



Figura 19. Imágenes de la trituración de material vegetal producto del desmote.

Este material ha sido usado de varias formas: Una es en el ornato de senderos interpretativos dentro del vivero de plantas rescatadas, también se ha usado en el ornato de los cajetes del arbolado conservado en las áreas verdes y jardines del fraccionamiento y como composta (revuelto en una proporción de 50:50 en el relleno de las bolsas de vivero).

Se hace el aprovechamiento de madera dura producto del desmote en la medida de lo posible, ya que no toda la madera desmontada fue triturada, por el contrario algunos rollizos fueron aprovechados para dar acabados rústicos en diferentes edificios y parques del fraccionamiento (Figura 20).





Figura 20. Imágenes que muestran el aprovechamiento de la madera.

Dados los accidentes topográficos que presentó el terreno fue necesario hacer una nivelación, por lo que el producto del despalme también fue triturado y usado específicamente y únicamente para la nivelación del terreno.

El proceso para la obtención del triturado se realizó por medio de una Retroexcavadora 320, la cual fragmenta la laja, este material posteriormente es trasladada a un espacio de acopio para ser triturada y utilizada (Ver figura 21). Hasta el momento se ha obtenido un volumen de 9,000 m<sup>3</sup> producto de la trituración por nivelación en un área de 162,543.24 m<sup>2</sup>.



Figura 21. Proceso de trituración del material pétreo producto del despalme para la nivelación.

#### ANEXO 7-

En cuanto al tema de la Energía eléctrica, el proyecto contempla la integración de celdas solares, mismas que se encuentran en la etapa de prueba piloto y que han permitido una disminución en los consumos de luz eléctrica provista por la CFE, esto mediante un contrato de interconexión para fuentes de Energía Renovable o sistemas de Cogeneración en pequeña escala (desde el día 22 de Julio-2010). Este es un programa piloto que pretende replicarse en las zonas de nueva creación.



Figura 22. Imágenes de los paneles solares instalados y la instalación del medidor especial de la CFE para medir la generación de luz que de los paneles.

## **CAPÍTULO 7**

# **PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO .....	3
1.1. Escenario de los polígonos que se someten a evaluación sin proyecto. ....	3
1.2. Escenario de los polígonos que se someten a evaluación con proyecto y aplicación de medidas de mitigación: .....	3
2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	5
3. CONCLUSIONES .....	6

## **1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO**

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en el capítulo 4 se presentan dos proyecciones en las que se ilustra el resultado de no realizar la obras en los polígonos que se someten a evaluación y el de la realización de las obras con la aplicación de prevención, mitigación y compensación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos.

### **1.1. Escenario de los polígonos que se someten a evaluación sin proyecto.**

En este caso los terrenos no son aprovechados de ninguna forma y conserva sus características naturales. El terreno con suelos pobres y vocación forestal media seguirá imperturbables o deteriorándose por motivo del crecimiento natural del área urbana. Pudiendo ser vendidos para su futuro aprovechamiento, ya que al encontrarse dentro del área de crecimiento de la ciudad de Playa del Carmen inevitablemente tarde o temprano pasarán a ser parte de la mancha urbana.

### **1.2. Escenario de los polígonos que se someten a evaluación con proyecto y aplicación de medidas de mitigación:**

- A. La construcción del proyecto modificará el paisaje natural actual; sin embargo dicho paisaje se encuentra actualmente afectado por los huracanes y los incendios lo que ha disminuido el grado de conservación de la flora y la fauna en el lugar, por otra parte, las características de la imagen urbana del proyecto y el modelo de desarrollo planteado, han sido realizados para crear un entorno amigable con el ambiente donde la flora y la fauna nativa son prioridad por lo que se realizan acciones en pro de su bienestar.
- B. Se eliminara la cubierta vegetal y edáfica en una superficie importante del predio y se realizarán rellenos compactados con material de banco para la construcción de vialidades y viviendas, lo anterior disminuirá la superficie con vegetación y modificará los procesos de formación de suelos, además afectara los escurrimientos superficiales y subterráneos de la precipitación pluvial. Para compensar lo anterior el proyecto contempla áreas verdes que se conservarán desde la etapa de construcción y se reforestarán al término de esta. El drenaje superficial se modificará de acuerdo con un proyecto de drenaje para el fraccionamiento y los escurrimientos de aguas pluviales se descargarán a pozos de absorción que estarán acondicionados con un desarenador y una trampa de grasas. Estas acciones mitigarán parcialmente los impactos generados.
- C. La fauna será ahuyentada por la actividad en la etapa de construcción del proyecto y con la destrucción de su hábitat y será imposible lograr que al término de la construcción se restablezcan las condiciones naturales, pero se mitigaran parcialmente los impactos cuando se reforesten las áreas verdes y camellones. Se considera que algunas especies principalmente aves y mamíferos regresaran a la zona para habitarla o de paso y cuanto mejor sean las características de las áreas reforestadas mayor población de fauna retornará.
- D. En la etapa de construcción existirá una alta emisión de gases, humos y polvos a la atmósfera pero por las condiciones de los vientos permitirán se dispersión

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

sin ocasionar impactos importantes, además al contar con maquinaria en buen estado disminuirán el volumen de emisiones a la atmósfera.

- E. El equipo y maquinaria de construcción generaran emisiones de ruido que no rebasaran los decibeles establecidos en la norma oficial mexicana para trabajo en horario diurno y adema la zona se encuentra aproximadamente a más de 1500 metros del fraccionamiento más cercano, por lo que no se afectará a la población que se encuentre fuera del predio.
- F. El manejo de residuos se realizará de acuerdo al plan de manejo de residuos y a las normas específicas para cada uno de estos y se contará con las instalaciones y equipo necesario para su buen manejo.



- G. Las aguas residuales tanto en la etapa de construcción como en la de operación se dirigirán hacia la red de drenaje sanitario de la ciudad de Playa del Carmen por lo que no habrá contaminación del acuífero subterráneo.



- H. Económicamente el proyecto no tiene un impacto importante de largo plazo, pero si a mediano plazo, ya que se espera terminar la construcción en el año 2013, por lo que se seguirá dando trabajo aproximadamente a 13 empresas de manera temporal y por lo menos a 2 permanentes.
- I. Con la construcción del fraccionamiento y el concepto de los servicios que ofrecerán las viviendas, así como la imagen urbana del proyecto tienen el objetivo de además de hacer un negocio, buscar el bienestar social de muchas personas, ofreciendo una casa confortable en un hábitat que sea compatible

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

con el entorno que lo rodea., buscando siempre las mejores tecnologías para ofrecer casas de calidad que disminuyan los consumos de luz.



Imagen que presentan las áreas que ya se encuentran finalizadas dentro del proyecto.

## **2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

El programa de vigilancia ambiental del proyecto consistirá en verificar que se cumplan todas y cada unas de las medidas de mitigación propuestas en el capítulo 6 del presente estudio y las que considere necesario la autoridad, así como de la ejecución de los 5 programas que se anexan a la presente manifestación de impacto ambiental y el cumplimiento de su objetivos, tal y como se ha venido haciendo desde el inicio de las obras del proyecto.

Programas que se aplicarán en el proyecto:

- Programa de rescate flora nativa (Anexo 11).
- Programa de protección de fauna nativa (Anexo 12).
- Programa de reforestación y ajardinado (Anexo 13).
- Programa de conservación de suelos (Anexo 14).
- Plan de manejo de residuos (Anexo 15).

### **3. CONCLUSIONES**

Debido a que el proyecto cumple con lo establecido en los criterios urbanos y específicos del POEL de solidaridad, así como con los lineamientos urbanos del PDU de Playa del Carmen, se puede decir que es un proyecto factible desde el punto de vista ambiental y urbano siempre y cuando se cumpla con lo dispuesto en la presente manifestación.

La importancia social del proyecto es la de proveer una vivienda digna a 1,824 familias de la ciudad de Playa del Carmen, en un ambiente de armonía con la naturaleza, donde los habitantes cuenten con espacios que le permitan convivir con sus familiar y en armonía con la naturaleza, donde se comprometan a cuidar su áreas verdes, sus parques y áreas de conservación.

Económicamente el proyecto representa una gran derrama económica para el municipio y una fuente generadora de empleos directa e indirecta, donde se da empleo directamente a mas de 13 empresas del estado, mismas que han logrado mantener a sus empleados gracias a la fuente de trabajo que les proporciona el proyecto.

Cabe destacar que la empresa siempre ha estado en la mejor disposición de cumplir con todas y cada una de las disposiciones que le han impuesto las autoridades estatales y municipales para mejorar el proyecto, así mismo mantiene una estrecha relación con el municipio de solidaridad, para coadyuvar en la medida de lo posible a crear una cultura en pro del cuidado del ambiente, misma que se inicia dentro del mismo proyecto, capacitando al personal sobre la importancia de respetar la flora y la fauna del predio, así como su importancia para el entorno.

## **CAPÍTULO 8**

**IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS  
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS  
QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA  
EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.**

<b>1. METODOLOGÍA DEL INVENTARIO FORESTAL EN EL PREDIO DEL PROYECTO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. METODOLOGÍA PARA EL MONITOREO DE FAUNA .....</b>	<b>7</b>
<b>3. MEDOTODOGÍA PARA EVALUAR LSO IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>12</b>
<b>4. LITERATURA CONSULTADA.....</b>	<b>14</b>
<b>5. LISTA DE ANEXOS .....</b>	<b>20</b>

**1. METODOLOGÍA DEL INVENTARIO FORESTAL EN EL PREDIO DEL PROYECTO.**

**Diseño de muestreo**

Para la obtención de los datos dendrométricos, se aplicó un muestreo dirigido cuyo diseño consistió en la ubicación deliberada de los sitios de muestreo considerando que éstos se ubicarán en las áreas que aun conservan su vegetación forestal para estimar dichos parámetros. Esto con la idea de que en las zonas sancionadas por PROFEPA existió la misma asociación vegetal.

**Forma y tamaño de los sitios**

Las unidades de muestreo son sitios de 12.62 m de radio que abarcan 500 m<sup>2</sup> (0.05 ha), en ellos se midieron todos los árboles o individuos de especies que por su abundancia tuvieran más de 10 cm. de diámetro normal (DN), iniciando la medición del arbolado en sentido de las manecillas del reloj considerando una línea imaginaria que inicia en Azimut 0° desde el centro del sitio. Para el caso de especies con estatus se midieron todos los individuos.

Adicionalmente, para el estrato arbustivo se levantaron sitios de forma cuadrada de 5 x 5 m tomando como centro el correspondiente al circular. En estos sitios se levantó la información de arbustivos con diámetros menores a 10 cm.

Para las herbáceas se procedió de igual manera, y se hicieron sitios cuadrados de 2 x 2 m en el que se levantó la información de las especies encontradas.

**Intensidad de muestreo**

En la realización del inventario forestal se llevó a cabo el levantamiento de 14 sitios de muestreo que significó una intensidad de muestreo del orden del 8.9% con respecto a la superficie con cobertura forestal actual del predio.

La intensidad de muestreo para arbustivas alcanzó el 0.44 % con respecto a la superficie con cobertura forestal. Para las herbáceas, la muestra fue más pequeña, alcanzando apenas el 0.07% con respecto a la superficie con cobertura forestal (Ver figura 1).

**Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo**  
Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

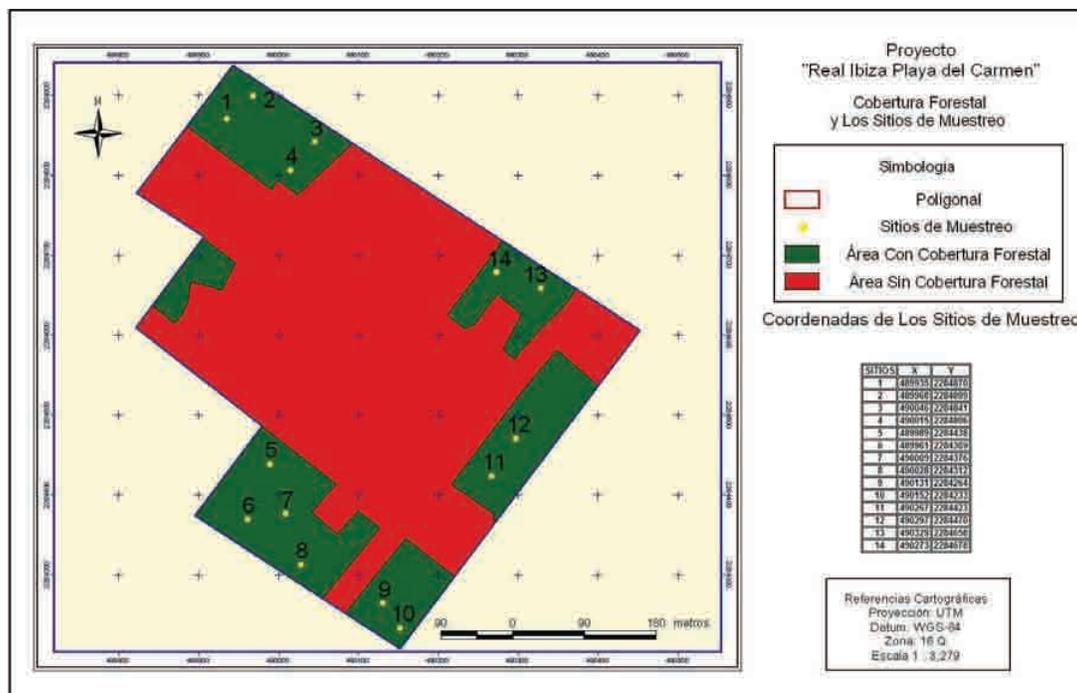


Figura 1. Ubicación y distribución de los sitios de muestreo en el proyecto.

### Parámetros considerados

**Número de sitio.-** Se asignaron números consecutivos a cada sitio. Este número se anotó en una cinta fluorescente colocada en una rama verde del árbol más cercano al centro del sitio.

**Marcado de árbol muestreado.-** A partir del centro de la línea y considerando el azimut 0° comenzando siempre a la derecha, se marcó a todos y cada uno de los árboles conforme a la ubicación de la base del fuste, con respecto al radio de la circunferencia del sitio.

**Especie.-** Se anotó el nombre común y/o científico para cada uno de los árboles localizados.

**Código de la especie.-** Con base en una lista previamente establecida, se asignaron números para cada una de las especies, conforme a una lista elaborada a partir de los nombres comunes más conocidos.

**Diámetro.-** Se midió el diámetro a 1.30 m a la altura del árbol, lo que se conoce comúnmente como diámetro normal (DN) o diámetro a la altura del pecho (DAP), utilizando para ello una cinta diamétrica. Para especies con estatus que no dieron la talla para medir DN se midió el diámetro basal.

**Altura.-** Se midió la altura total y la altura del fuste comercial, utilizando una regla telescópica.

**Sanidad.-** El estado fitosanitario del arbolado se determinó a simple vista, considerando tres categorías dependiendo de la severidad del daño. De esta manera, se calificó con "1" a los individuos sanos; con "2" a los árboles con algún daño físico

aparente (descopados, sámagos, huecos, etc.). Se calificó con "3" a los individuos con presencia de daños físicos severos.

**Forma.-** La forma del fuste se expresa numéricamente en tres categorías: con "1" para aquellos individuos con fuste recto, cilíndrico, libre de torceduras, curvaturas o nudos; con "2" a aquellos individuos cuyo fuste es ligeramente irregular, ovoide o tablado; y con "3" a aquellos individuos que presenten fustes con torceduras, curvaturas y/o nudos muy pronunciados.

**Observaciones.-** Se incluyen además, algunos otros registros relacionados con el sitio en general, ubicación geográfica, condiciones generales del terreno, etc.

### **Procesamiento de la información**

El procesamiento de los datos se realizó con el programa SELVA desarrollado por personal del INIFAP y otros análisis y gráficos se apoyaron en la hoja de cálculo EXCEL. Los resultados se presentan en forma tabulada en los anexos, con base en un intervalo de confianza del 95 %. La información se presenta por medio de tablas generadas a partir de un conjunto de opciones de variables relacionadas con el número de árboles, área basal, clases diamétricas, clases silvícolas, volumen de fuste limpio, y volumen total.

### **Estimaciones realizadas**

El cálculo del número de árboles, el área basal, y el volumen, se expresan por hectárea y por la totalidad de la superficie inventariada. Para el primer caso, se obtiene el promedio de la suma de los valores encontrados en los sitios y se relaciona con la superficie de todas las parcelas de muestreo. Los valores para el área total se calculan a partir del valor por hectárea, multiplicado por la superficie del área inventariada.

- Volumen de fuste limpio

El volumen de fuste limpio se calcula a partir de fórmulas preestablecidas por el propio programa SELVA. Se consideró igual que el volumen total para el caso de este estudio, ya que no se pretende obtener producción maderable ni comercializar madera.

### **Caracterizando la vegetación.**

El análisis de los principales parámetros florísticos y dendrométricos se llevaron a cabo tomando en cuenta los resultados de los sitios de muestreo realizados en los predios contiguos a las áreas afectadas. A partir de dicha información se han estimado diversos parámetros y estimadores que describen la condición de la vegetación en su composición y estructura considerando los estratos principales de selva mediana subperennifolia encontrada en el sitio y que corresponde al arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Las determinaciones de las características ecológicas de esta asociación vegetal se cuantificaron considerando su diversidad e importancia ecológica mediante los siguientes parámetros tanto para la riqueza específica como para la estructura de la asociación vegetal.

### Indicadores de Diversidad.

- **Índice de Riqueza de especies (S)**

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas.

(S) es el número total de especies obtenido por un censo o muestreo de la comunidad.

- **Curva de acumulación**

En esta condición se identifica las especies nuevas que pueden incorporarse a medida que se incorporan más sitios de muestreo; de tal manera que al graficar las especies acumuladas, la curva se vuelve asintótica. Hay varios modelos predictivos, sin embargo, para el caso de este estudio sólo se mostraran los gráficos acumulativos en cada estrato con el objeto de determinar si el esfuerzo de muestreo en los diferentes estratos fue suficiente y las especies del sitio están siendo representadas en la mayor proporción posible.

### Indicadores de Estructura

- **Índice de Simpson (IS):**

Este parámetro es un indicador que manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como  $1 - \sum p_i^2$ .

$$\text{Índice de Simpson} = 1 - \sum p_i^2$$

Donde  $p = a$  la proporción de individuos encontrados en la  $i$ ésima especie estimado por  $n/N$ ,  $n$  = número de individuos de las  $i$ ésima especie,  $N$  = número total de individuos.

- **Índice de equidad**

Índice de equidad de Shannon-Wiener

La equidad se ha calculado de acuerdo al índice de Shannon-Wiener que expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre 0 cuando hay una sola especie, y el logaritmo de  $S$ , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Adicionalmente se estimaron parámetros específicos como se indican a continuación:

**Parámetros específicos**

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia de la Especie X}}{\text{Dominancia de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia de la Especie X}}{\text{Frecuencia de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad de la Especie X}}{\text{Densidad de todas las especies}} \times 100$$

**Valor de Importancia (VI) o Valor de Importancia Relativa (VIR)**

La suma de las tres medidas relativas mencionadas arriba y calculadas para cada especie constituye un índice denominado el Valor de Importancia (VI)  $V_i = DR_i + FR_i + CR_i$ . El valor de VI puede fluctuar de 0 a 3.00 (o 300%). Al dividir el VI por 3, se obtiene una cifra que fluctúa de 0 a 1.00 (o 100%). Este valor se conoce como el porcentaje de importancia. El valor de importancia, o el porcentaje de importancia, provee un estimado global de la importancia de una especie en una comunidad determinada.

$$VIR = \text{Dominancia relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Densidad relativa}$$

**Especies y familias botánicas (Índice de riqueza de especies)**

Para la composición florística de la asociación vegetal encontrada en el sitio se tienen identificado tres estratos para los cuales se aplicaron diferentes intensidades de muestreo con 14 sitios (7,000 m<sup>2</sup> para arbóreo, 350 m<sup>2</sup> para arbustivo y 50 m<sup>2</sup> para herbáceas).

**2. METODOLOGÍA PARA EL MONITOREO DE FAUNA**

El monitoreo de la fauna silvestre comenzó antes de iniciar las actividades de desmonte del área sancionada por PROFEPA, con la finalidad de registrar la fauna presente en el sitio antes de iniciar la preparación del terreno en su primera etapa. Dicho monitoreo consistió en implementar las siguientes acciones entre diciembre del 2008 y febrero 2009. Posteriormente se han venido realizando monitoreos semestrales hasta la fecha.

**a) Monitoreo Diurno.**

- **Transecto lineal:** Dentro de este método se realizaron recorridos a través de las brechas topográficas y límites del predio a una velocidad constante, registrando la presencia de especies mediante la observación directa, identificación de vocalizaciones y cantos o la presencia de señales como huellas, excretas y marcas territoriales, tanto longitudinalmente como transversalmente (Figura 2 y 3). Estos recorridos se efectuaron principalmente en las primeras horas del día que es cuando se registra mayor actividad, principalmente de aves. Los recorridos contemplaron también áreas vecinas consideradas como zonas de influencia.



Figura 2.- Brechas internas y colindantes utilizadas como transectos

- **Conteos de puntos:** Este método se utilizó principalmente para el monitoreo de aves, ya que al situarse en un punto específico y estático, permite observar ejemplares tímidos, ya que en el recorrido de transectos, éstos huyen al escuchar el movimiento de la persona al caminar; además se evitan distracciones que pueden afectar la observación de las diversas especies.



Figura 3. Registro de avifauna.

Ambos métodos se efectuaron de manera alternada y con 4 días de diferencia entre cada monitoreo.

**b) Monitoreo Nocturno**

- **Cámaras trampa:** Este método se utiliza principalmente para la detección de especies de mamíferos medianos y grandes que suelen ser tímidos y reservados. la ventaja de este método es que se encuentra presente las 24 horas del día y en horarios en que se dificulta la presencia humana, como en las horas nocturnas. Para este proyecto en particular se utilizan 3 cámaras trampa marca Stealth Cam modelo-1230IR para toma de imágenes fijas y con uso de flash infrarrojo para el horario nocturno, aunque también se utiliza en el modo de captura de video (Figura 4).



Figura 4. Colocación de cámaras trampa.

Los avistamientos durante los recorridos por los transectos, los sitios para los conteos de puntos y los sitios de las cámaras trampa se georeferenciaron con ayuda de un GPS marca Garmin modelo Map 76S con precisión de hasta 3 metros.

El registro fotográfico y videográfico se realizó con una cámara digital tipo reflex Sony Alfa 200 con un lente de 18 - 70 mm y con una cámara de video Sony Handycam modelo TRV361 (Figura 5).



Figura 5. Material y equipo para georeferenciación de puntos y registro de imágenes.

## Desarrollo

### a) Transectos

Durante los primeros 30 días del monitoreo se recorrieron en total 12 transectos a lo largo y ancho del terreno, incluyendo zonas de vegetación colindante al Noroeste, Norte y Noreste. Dichos recorridos se realizaron desde las primeras horas de la mañana hasta medio día.

En la siguiente figura se puede observar los transectos utilizados en búsqueda de fauna silvestre (Figura 6).

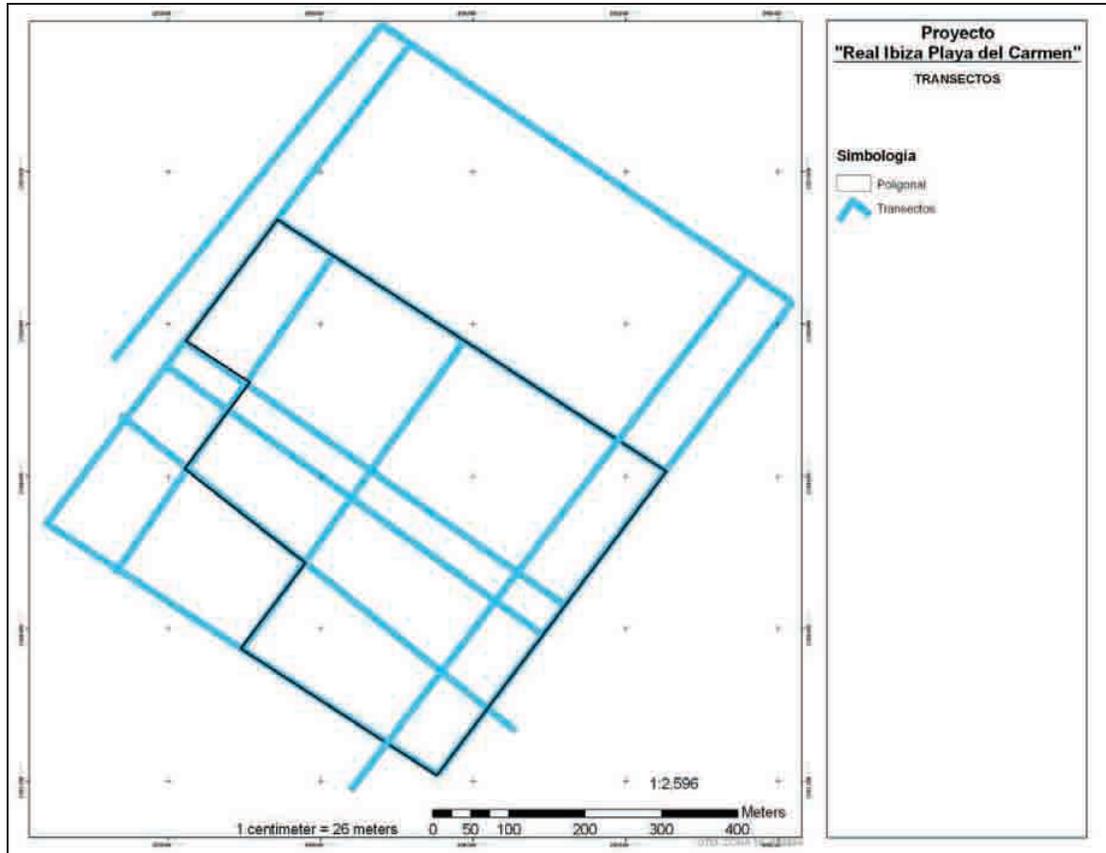


Figura 6. Transectos recorridos en búsqueda de fauna silvestre.

#### b) Conteos de puntos

En el segundo mes de monitoreo se efectuaron registros mediante el método de conteos de puntos, estableciendo 28 sitios de referencia en total, considerándose también los predios colindantes hacia la parte Noroeste, Norte y Noreste (Figura 7). Dichos monitoreos se efectuaron desde las primeras horas de la mañana hasta medio día.

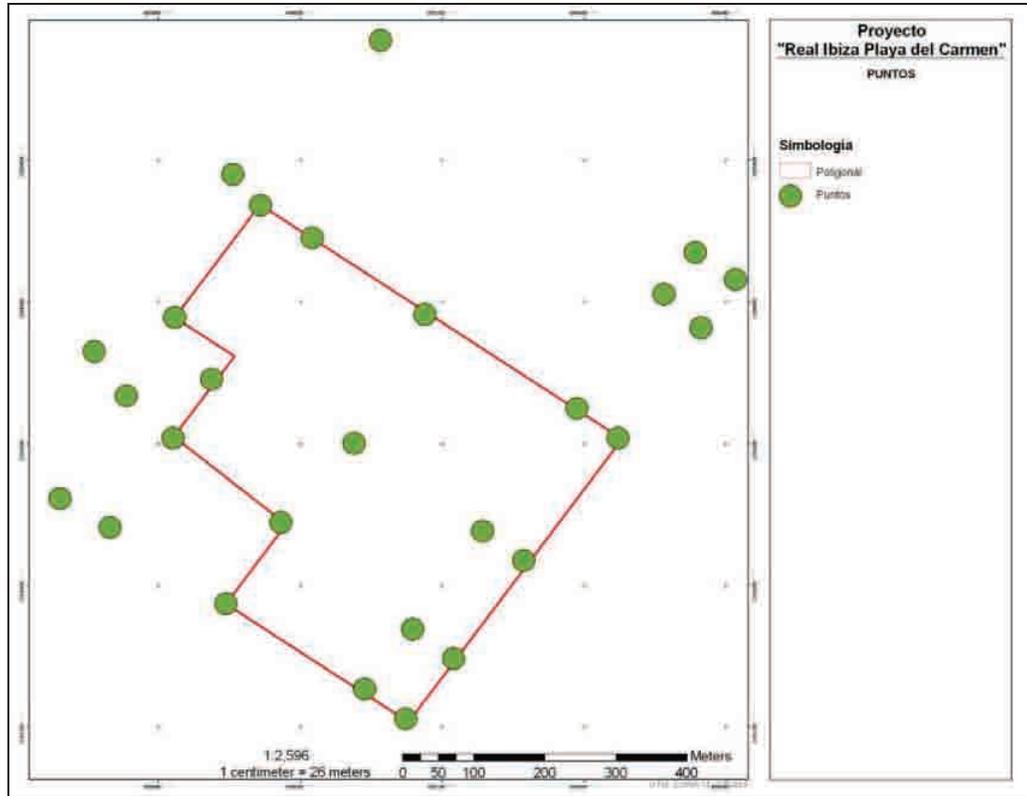


Figura 7. Conteo en puntos para el registro de fauna silvestre.

### c) Cámaras trampa

Las cámaras se colocaron a lo largo de las brechas topográficas y límites trazando una cuadrícula para formar sectores dentro del predio; también se colocaron en los sitios identificados con posible presencia de ejemplares, ambas cámaras se cambiaron de sitio cada 4 días, retirándoles las memorias digitales para revisión posterior y colocándoles una en blanco. En total se monitorearon 21 puntos diferentes dentro y fuera del predio (Figura 8).

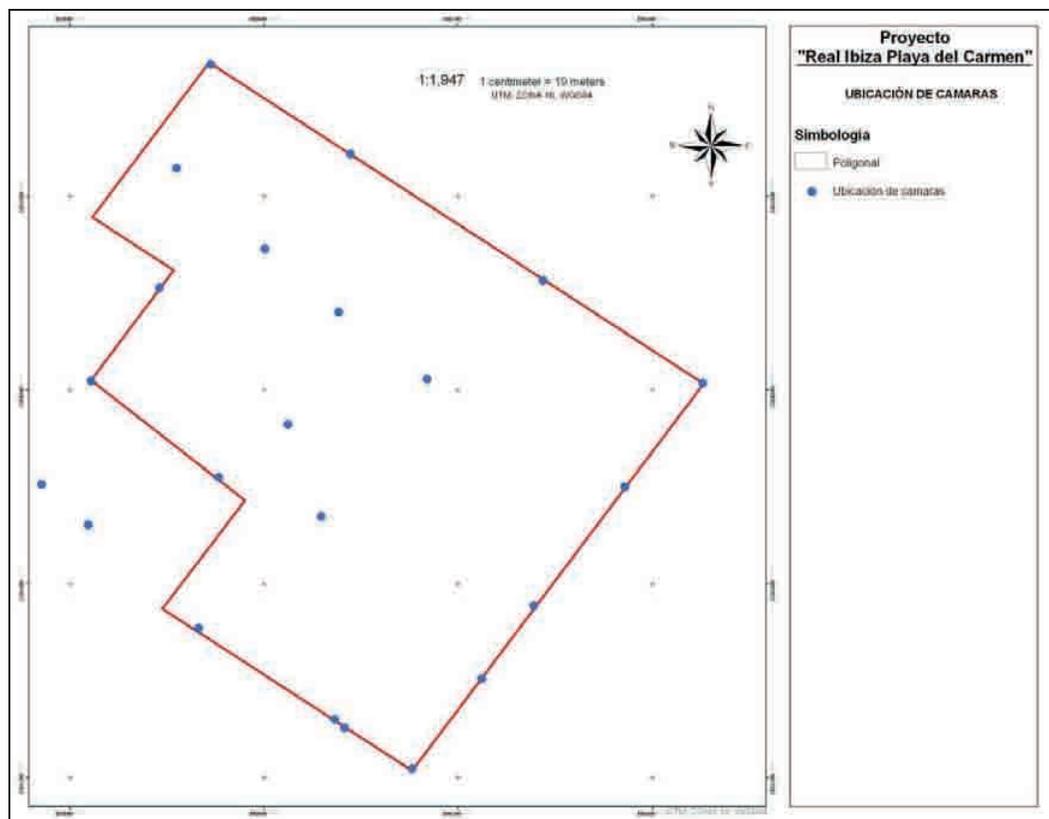


Figura 8. Ubicación de cámaras trampa en área de estudio.

Posterior al mes de febrero 2009 cuando la presencia humana fue mucho más evidente en el sitio, se ha continuado haciendo el monitoreo. Además de los recorridos de revisión en los sitios que iba permitiendo el desmonte con la intención de saber si la fauna silvestre migra por sí sola o era necesaria la movilización de algunos ejemplares. El último monitoreo se realizó en Marzo del 2011.

### 3. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LSO IMPACTOS AMBIENTALES.

Las listas de control pueden ser usadas para la planificación y dirección de un estudio de impacto ambiental, especialmente si se usan una o más listas específicas para el tipo de proyecto, estos proporcionan un enfoque estructural para identificar los impactos claves y factores ambientales afectados. Los factores o impactos de una lista de control simple, o descriptiva, pueden agruparse para demostrar impactos secundarios y terciarios y/o interrelaciones del sistema ambiental, lo que permite ordenar los impactos de acuerdo con su tipo e intensidad.

Para identificar los impactos se analizaron los 16 indicadores descritos previamente mismos que se analizaron con los impactos que probablemente podrían ser ocasionados por el proyecto, donde a cada uno se le calificó en cuanto a los siguientes criterios:

- **Signo.-** Se refiere a si un impacto es benéfico o adverso en general para la zona donde se desarrolla el proyecto considerando aspectos ambientales, económicos y sociales, a corto, mediano y largo plazos. En la lista de control se

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

definirá si los impactos son nulos, adversos o benéficos, clasificando a estos últimos dos de acuerdo a su significancia en no significativo, moderado y severo.

SIGNIFICANCIA	DESCRIPCIÓN
No significativo	Los impactos al ambiente y las poblaciones se dan a nivel local (inmediato al proyecto), de forma puntual al sitio, de tal forma que no alteran las funciones normales del sistema ambiental, son temporales y reversibles.
Moderado	Los impactos al ambiente y las poblaciones son temporales pero permanecen el tiempo que duren las actividades del proyecto, y las condiciones previas son recuperables.
Severo	Los impactos al ambiente y las poblaciones son permanentes o de duración mayor de un año, visibles, perceptibles, el efecto puede ser local o regional e irreversible.

- **Efecto**

- Directo.- se refiere a los impactos cuya fuente principal es el proyecto evaluado.
- Indirecto.- Se refiere a los impactos ocasionados por fuentes asociadas al proyecto pero no directamente por éste.

- **Persistencia** (tiempo de permanencia de un impacto, definiciones según REAL DECRETO 1131/1988, de 30 de septiembre, España).

- Temporal. Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse."  
Los impactos pueden ser de tipo temporal por diversas razones. Entre ellas:
  - porque cuando desaparece la acción que lo causa, desaparece el impacto.
  - porque la alteración causada tiende a desaparecer de forma natural paulatinamente.
- Permanente. Aquél que supone una alteración indefinida en tiempo a factores ambientales o socioeconómicos.

- **Reversibilidad** (definición según la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental vías generales de comunicación SEMARNAT).

- Reversible.- ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural, puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento y procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- Irreversible.- Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

- **Interrelación** (definición según el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).
  - 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 ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto de la presencia simultánea de varias acciones, supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
  - Impacto ambiental residual: el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

#### **4. LITERATURA CONSULTADA.**

Alcérreca, C.; Robles R.: Mamíferos De La Península De Yucatán. Ed. Dante. México. 2005

Anderson, S. H. 1991. Managing our wildlife resources. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs. N.J. 492 pp.

Aranda M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C., México. 212 p.p.

Arellano, M. y Rojas, P. 1956. Aves acuáticas migratorias en México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.

Arita H. T., Vazquez D. E. 2003. Fauna y La Conservación de la Provincia Biótica Yucateca: Biogeografía y Macroecología. Pp. 69 – 93. In: P . Colunga– GarciaMarín and A. Larqué–Saavedra (eds). Naturaleza y sociedad en el área maya. Pasado, presente y futuro. CICY, Mérida.

Arriaga, V., Cervantes, V y Vargas-Mena, A. 1994. SEDESOL-INE-UNAM. Manual de reforestación con especies nativas. México, D. F. 186 pp.

Bull, J.; Farrand, J.: The Audubon Society Field Guide To North American Birds. Chanticleer Press. New York. 1993

Cabrera, C. E; Sousa, S. M. y Téllez V. O. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO. Chetumal, Quintana Roo. México. 222 pp.

Calderón M. R., Baena B. U., S. Calmé. 2008. Anfibios y reptiles de la reserva de la biosfera de Sian ka'an y zonas aledañas, segunda edición, México; COMPAC, ECOSUR, CONABIO Y SHM A.C.

Carmona, F. 2001a. Lista de los vertebrados de posible ocurrencia en el estado de Quintana Roo. Ecored. Lineamientos Campos de Golf. 27 pp.

Carmona, F. 2001b. Rescate de Fauna del Proyecto "Campo de Golf Inmobiliaria

- Puerto Bonito" Cancún, Quintana Roo, México. Eco Red.
- Ceballos, G.; Oliva, G.: Los Mamíferos Silvestres De México. Fondo de Cultura Económica – CONABIO. México. 2005
- Chabreck, R.H. 1963. Methods of capturing, marking, and sexing alligators. Proceedings of the Annual Conference of the Southeast Game and Fish Commission 17:47-50.
- Cherkiss, M. S., H. E. Fling; F. J. Mazzotti, K. G. Rice y M. D. Conill. 2005. Contando y capturando cocodrilos. University of Florida. Circular 1451S, Serie Wildlife Ecology and Conservation department.
- CICOPLAFEST. 1998. Catálogo Oficial de Plaguicidas de la Comisión Intersecretarial para el Control y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas. México, D.F. 520 pp.
- Cimé, P.J. 2006. Tesis titulada: Ecología de comunidades de pequeños roedores en un gradiente de perturbación de selva baja caducifolia espinosa de la Reserva estatal Dzilam, Yucatán, México. UADY.
- Coborn, The Atlas Of Snakes Of The World. T. H. F. Canada. 1991
- Corporación Internacional Tecnoconsult y Instituto de Ecología. 1990. Estudios de ecología costera y determinación de zonas de preservación ecológica del corredor turístico Cancún-Tulum.
- Curtis H. Barnes, S. Schnek y Alicia M. 2007. Biología. Séptima edición. Editorial medica panamericana. Argentina.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, que determina las especies y subespecies florísticas y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial. Segunda Sección. 6 de marzo del 2002.
- Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicado el 30 de noviembre del 2006.
- DOF. 06 de marzo -2002. NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental - especies nativas- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.
- Duch G. J. 2003. Comentarios a la Sesión "la conformación del escenario natural. Pp. 95 –106. In: P. Colunga– GarcíaMarín and A. Larqué–Saavedra (eds). Naturaleza y sociedad en el área maya. Pasado, presente y futuro. CICY, Mérida.
- Duran, G. R; Méndez, G. M. y Orellana L. R. 1997. Manual de propagación de Plantas Nativas de la Península de Yucatán. CICY. A. C. Mérida Yucatán. 94 pp.
- E.Yong. 2008. City songbirds are changing their tune. Journal New Scientist.
- Elizondo C. Luis H., Bolaños V. Federico y E. Quesada D. 2000. Instituto nacional de Biodiversidad, Costa Rica. <http://darnis.inbio.ac.cr/FMPro?-DB=UBIpub.fp3&-lay=WebAll&-Format=/ubi/detail.html&-Op=bw&id=4378&-Find> (Revisado 10/03/2010).

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

Escalante, S. 2000. Flora del jardín botánico Dr. Alfredo Barrera Marín. CONABIO. ECOSUR.

Fa, J. y L. Morales. 1998. Patrones de diversidad de mamíferos de México. En: Ramamoorthy, T., R. Bye y A. Lot (Eds.). Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología, UNAM. 792 pp.

Fiona A. Reid. 1997. A Field Guide to the Mammals of Central America and Outeast México. Oxford university Press ,Inc.

Flores Villela, O. Y P. Gerez. 1988. Conservación en México. Síntesis sobre los vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. INIREB

Flores, O. y P. Geréz. 1994. Biodiversidad y conservación em México: vertebrados y uso de suelo. CONABIO. UNAM.

Fredericksen, T.; Mostacedo, B.: Manual De Métodos Básicos De Muestreo De Análisis En Ecología Vegetal, Del Proyecto De Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR) Financiado Por USAID Y PL480 En Convenio Con El MDSP. Santa Cruz, Bolivia. 2000

Gompper, E. M. 1995. Mammalian Species. *Nasua narica*. Rev. The American Society of Mammalogists No. 4487, pp.1-30.

González-Romero, A. y C. López-González. 2000. Aspectos generales sobre la ecología de los vertebrados del jardín botánico. En: Sánchez, O. y G. Islebe (Eds.). El Jardín Botánico Dr. Alfredo Barrera Marín. CONABIO. ECOSUR. 191 pp.

Gutierrez-Aguirre M.A, Cervantes-Martínez A. 2008. Estudio geohidrológico del norte de Quintana Roo, México. Universidad de Quintana Roo (UQROO), Unidad Cozumel.

Hernández B. S., Cimé P. J., López C. D., Morales B. C. Y R. Meneses. 2008. Técnicas de monitoreo para el estudio de vertebrados terrestres. Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de ciencias biológicas agropecuarias. No publicado – curso intensivo de fauna silvestre.

Howell Steve and Webb S. 1995 A Guide To The Birds Of Mexico And Northern Central America. Oxford University.

Howell, S. y S. Webb. 1995. The birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. 851 pp.

[http://www.car.gov.co/documentos/1\\_19\\_2005\\_6\\_36\\_43\\_PM\\_Res\\_189\\_195MMA\\_resi\\_duos peligrosos](http://www.car.gov.co/documentos/1_19_2005_6_36_43_PM_Res_189_195MMA_resi_duos peligrosos).

<http://www.cepis.org.pe/bvsaidis/resisoli/mexicon/R-0202.pdf>

<http://www.eumed.net/rev/delos/03/msmg.htm>.

<http://www.ingenieria.uady.mx/revista/volumen10/reduccion.pdf>

<http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/128/cap3.html>

<http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/344/introd.html>

- INE. 1999. Minimización y Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos
- INE. 1999. Promoción de la Minimización y Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.
- INEGI. 1984. Carta Aguas Superficiales Solidaridad, escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e informática.
- INEGI. 1994. Cuaderno Estadístico Municipal. Solidaridad, estado de Quintana Roo. Ed. Gobierno del Estado de Quintana Roo. INEGI y H. Ayuntamiento Constitucional de Cozumel.
- INIRA. Guión para la Elaboración de Informe Preventivo en materia de Impacto Ambiental. 2006
- Jáuregui, E., J. Vidal y F. Cruz. 1980. Los ciclones y tormentas tropicales en Quintana Roo durante el periodo 1871- 1978. *En: Memorias del Simposio Quintana Roo: Problemática y Perspectiva.* CIQRO-UNAM. pp: 47-61.
- Jones, K. B. 1986. Amphibians and reptiles. Pp. 267-290 en: Cooperrider, A. Y., R. J. Boyd y H. R. Stuart (eds.) Inventory and monitoring of wildlife habitat. U. S. Department of the Interior, Bureau of Land Management Service Center. Denver, CO, 858 pp.
- Julian C. Lee. 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya World. Department of Biology, University of Miami.
- Kasprzyk, M y B. Harrington. 1989. Manual de campo para el estudio de playeros. Segunda edición. Manomet bird observatory.
- Lee, J. C. 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatán Península. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. 500pp.
- Llamosa, E.: Aves Comunes De La Península De Yucatán. México. 2008
- López-González, C. 1991. Estudio prospectivo de los vertebrados terrestres del corredor turístico Cancún – Tulum, Quintana Roo, México. Tesis Licenciatura. Escuela de Biología. ENEP Iztacala. UNAM. 127 pp
- MacKinnon, B.: 100 Common Birds Of The Yucatan Peninsula. Amigos de Sian Ka'an. México. 1989
- Manzanilla J, Pefaur, J, E.2000.Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. Rev.Ecol.Lat. Am.Vol. 7 N°1-2 Art. 3 pp.17-30.
- Mazzotti, F.J. y L.A. Brandt. 1988. A method for live trapping wary crocodilians. Herp. Rev. 10:40-41.
- McDaniel, J., y L. Hord. 1990. Specialized equipment and techniques used in alligator management and research. Proceedings of the 10<sup>th</sup> Working Meeting of the Crocodile Specialist Group of the Species Survival Commission of IUCN-The World Conservation Union 2:20-38.
- Miranda, F. 1959. La vegetación de la Península Yucateca. *En.* Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

Morales, J. J. 1995. La gran selva Maya. Serie: Introducción a los ecosistemas de la Península de Yucatán. México.

Morales, J.: La Gran Selva Maya. Amigos de Sian Ka'an. México 1995

Orellana, R., Carrillo, L., y Franco, V. 2001. Árboles recomendados para la Ciudad de Mérida. "La naturaleza como parte del contexto urbano". CICY-PENUD. Mérida, Yucatán. 69 pp.

Orellano, Roger, L. Carrillo y V. Franco 2001. Árboles recomendados para la ciudad de Mérida. Jardín Botánico Regional, Unidad de Recursos Naturales y Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. Mérida, Yucatán. 69 pp.

Pérez, G. 1980. El clima y los incendios forestales en Quintana Roo *En*: Memorias del Simposio Quintana Roo: Problemática y Perspectiva. CIQRO-UNAM.

Periódico oficial del 13 de noviembre del 2009. Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo.

Periódico oficial del 15 de febrero del 2011. Reglamento de la Ley del Equilibrio ecológico y la protección al ambiente del estado de Quintana Roo, en materia de Prevención y control de la contaminación ambiental.

Periódico Oficial del 17 de diciembre de 2007. Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo 1994. Acuerdo de Coordinación para el Ordenamiento Ecológico de la región denominada Corredor Cancún Tulum. 9 de junio de 1994.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Ley de Asentamientos Humanos de Quintana Roo (15 de Junio de 1998).

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (29 de Junio de 2001).

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Programa de Ordenamiento Ecológico de la región denominada Corredor Cancún-Playa del Carmen (16 de noviembre del 2001).

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad 2010-2050 (20 de diciembre del 2010)

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del municipio de Solidaridad (15 de mayo del 2009).

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo, en Materia de Impacto Ambiental. (21 de febrero del 2005)

Peterson, R. T. y Chaliff E. L. Guía de Campo de las Aves de México. 1989. México.

## Fraccionamiento Urbano "REAL IBIZA" Playa del Carmen, Q. Roo

Promotora de Viviendas Integrales S.A de C.V.

---

Primera Edición. Editorial Diana.

Peterson, R.; Chalif, E.: Aves De México. Ed. Diana. México. 1994

Rangel-Salazar, J. y P. Enríquez-Rocha. 2000. Diversidad de aves de sotobosque en el jardín botánico. En: Sánchez, O. y G. Islebe (Eds.). El Jardín Botánico Dr. Alfredo Barrera Marín. CONABIO. ECOSUR. 191 pp.

Rodríguez, A., Flores G., Garrido J. y Cruz M. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Ed. Universidad Autónoma de Yucatán. 813 pp.

Ruíz, Blanca I., 2002. Manual de Reforestación para América Tropical. Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, Estación Experimental Sureña, San Juan, Puerto Rico. 206 pp.

Rzedowsky, J. 1979. La vegetación de México. Ed. LIMUSA.

Sachs, I. Development, Planing and environment: The case of the countries of the third world. Soc. Sci. Inform. Num. 9.

Sánchez, O. 1987. Estructura y composición de la selva mediana subperennifolia presente en el Jardín Botánico el CIQRO, Puerto Morelos, Quintana a Roo. Tesis profesional, Universidad Veracruzana. Xalapa.

SARH 1983. Viveros Forestales: Planeación, establecimiento y producción de planta. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias-centro de Investigación Regional del sureste. Mérida, Yucatán, México. 159 pp.

Schmitter-soto J.C.1998.Catálogo de peces continentales de Quintana Roo. Guia Científicas. ECOSUR.

SEDESOL-UNAM.1994. Manual de reforestación con especies nativas. SEDESOL-UNAM. México. 219 pp.

SEGOB , 2002, Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2002, Señales y Avisos para Protección Civil. Colores, formas y símbolos a utilizar. Diario Oficial de la Federación, 17 de septiembre de 2003.

SEMARNAT , 1993, Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Diario Oficial de la federación, 22 de septiembre de 1993.

SEMARNAT , 1994, Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación, 13 de enero de 1995.

SEMARNAT , 2010, Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre del 2010.

SEMARNAT. 2007. ¿Y el medio ambiente? Problemas de México y el mundo.

SEMARNAT. México.

Smith, H.; Brodie, E.: Reptiles Of North America, A Guide To Field Identification. New Cork. 1982

Sousa, M. & E.F. Cabrera. 1983. Listados Florísticos de México. II. Flora de Quintana Roo. Instituto de Biología. UNAM. México, D.F. 100 p.

Standley, P. 1965. La flora. *En*: Enciclopedia Yucatanense. Ediciones del Gobierno del estado de Yucatán. Volumen I, pp: 273-523.

Steve NG. Howell and Sophia Webb.1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford university Press.

Turner, I. M. 1996. Species loss in fragments of tropical rainforest; a review of the evidence. *Journal of Applied Ecology*. 33:200-209.

Universidad de Quintana Roo. SEDESOL 2000. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial. Chetumal, Quintana Roo.

## **5. LISTA DE ANEXOS**

- 1 Resolución de PROFEPA por visita de inspección.
- 2 Resolutivo INIRA de la MIA-Ordinaria.
- 3 Escritura de compraventa del predio del proyecto.
- 3a. Escritura de reserva de dominio
4. Acta constitutiva de la empresa promovente.
- 4a. Registro Federal de Causante de la empresa promovente.
5. Poder notarial del representante legal e identificación.
6. Documentación general del encargado del estudio de impacto ambiental.
8. Autorización en impacto ambiental a nivel estatal de la modificación del proyecto.
9. Autorización a nivel municipal de la modificación del proyecto.
- 9a.Publicación en el Periódico Oficial del estado de Quintana Roo de la autorización a la modificación del proyecto a nivel municipal.
10. Planos de cortes y fachadas de los diferentes modelos (prototipos) de casas.

## **11. PROGRAMAS**

- 1 Programa de rescate flora nativa
- 2 Programa de protección de fauna nativa.
- 3 Programa de reforestación y ajardinado.
- 4 Programa de conservación de suelos.
- 5 Plan de manejo de residuos.