RESUMEN EJECUTIVO

Nombre del proyecto

Desarrollo Turístico Costa Mujeres (DTCM)

Ubicación del proyecto

El **DTCM** se encuentra en la colindancia con el camino costero al norte de Punta Sam en el Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, El referido predio cuenta con una superficie total de 381.90 ha propiedad del promovente.

Razón social del promovente

Riberas de Cancún S. A.

Registro federal de contribuyentes del promovente

RCA790622PU8

Nombre del representante legal

C. Jesús Antonio Hernández Lugo

Vida útil y etapas de construcción

El Proyecto **DTCM** está proyectado con una vida útil de 100 años. La etapa de permisos y construcción total del proyecto abarcara 22 años.

Descripción del Proyecto

El **Desarrollo Turístico Costa Mujeres (DTCM)** consiste en el desarrollo de un Plan Maestro integrado por los siguientes componentes:

1- **Distribución de 14 lotes hoteleros-residencial (H-R),** con una densidad total de 6,900 cuartos, ubicados en una superficie total de 151.53 ha de las cuales el 61.63% (93.39 ha) se destinará a su aprovechamiento y el 38.37% (58.13 ha) a conservación; considerando una altura máxima de edificaciones de 17.5 m a partir del nivel de piso en 4 niveles.
2- **Construcción de un Campo de Golf de 09 hoyos** con un área de aprovechamiento total de 23.06 ha que incluye la conformación de: a) 9 hoyos y 1 de práctica, b) un lago ornamental y uno de riego, c) una Casa Club d) camino para los carritos de golf y e) un área de vivero y servicios. Los cuatro últimos conceptos de este apartado son considerados como el área de equipamiento del campo de golf.
3- **Construcción del área de equipamiento para la urbanización** que comprende dos zonas de servicios y dos clubes de playa en una superficie de aprovechamiento total 4.87 ha. En este apartado se incluyen las superficies requeridas para la construcción y operación de la planta de tratamiento de aguas residuales.
4- **Construcción de vialidades, glorietas** y m**antenimiento y acabados de la vialidad principal existente** que contempla el trazo y distribución de accesos a los lotes, casa club, campo de golf y áreas de servicios, con una superficie de aprovechamiento total de 19.79 ha

Es importante mencionar que la solicitud de autorización para los lotes hotelero residenciales, la casa club y los clubes de playa, se refiere exclusivamente al tema de la distribución de los lotes, coeficientes de ocupación y utilización de suelo (COS y CUS) por lote, densidad, alturas y niveles máximos que conformarán los lineamientos de construcción de las edificaciones proyectadas en un futuro dentro del plan maestro del **DTCM** en dichos lotes**.** La infraestructura proyectada y por lo tanto la distribución de áreas de aprovechamiento y conservación, así como la descripción de cada proyecto en cada lote, se plantea sea sometida al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, tal y como se establece en los Artículos 28 y 30 de la **LGEEPA** a través de manifestaciones de impacto ambiental modalidad particular o informes preventivos y deberán apegarse de manera estricta a las disposiciones que se deriven del resolutivo correspondiente en caso de resultar autorizada la presente MIA-R.

La propuesta del proyecto planteado, obedece a un cuidadoso proceso de planificación que considera 5 ejes rectores:

- **Eje rector ambienta**l. Diseño, construcción y operación de un complejo turístico acorde con la conservación y uso sostenible de los ecosistemas y recursos del terreno y la región.

- **Eje rector normativo**. Diseño, construcción y operación de un complejo turístico que cumple estrictamente con todos los instrumentos legales y normativos aplicables.

- **Eje rector arquitectónico**. Diseño de un modelo turístico-inmobiliario de alta calidad, cuya infraestructura y servicios combinen lujo y confort, pero integrados totalmente al paisaje y al medio ambiente.

- **Eje rector residencial-comercial**. Diseño y operación de un desarrollo turístico-inmobiliario cuyo segmento comercial objetivo es el de un alto poder adquisitivo, pero sensible a escenarios turísticos de alta calidad ambiental y respeto a la naturaleza.

- **Eje rector social**. Contribución al desarrollo de la región a través de la generación de beneficios sociales y económicos para la población local y de la región.

A través de estos ejes rectores, el promovente del **DTCM** ha considerado como criterios principales para el diseño del proyecto los siguientes:

- Conservación de los ecosistemas costeros críticos (matorral, manglar, duna, arrecifes de coral y pastos marinos), así como los bienes y servicios ambientales que estos proporcionan y los procesos naturales que determinan su existencia.

- Aprovechamiento preferentemente de áreas afectadas o de menor valor ambiental de la vegetación de selva baja costera y matorral costero, con la menor fragmentación y afectación posible por el desarrollo de infraestructura.

- Garantizar la persistencia del flujo y reflujo hidrológico superficial y subterráneo del Sistema Ambiental Regional Barra Litoral de Chacmuchuch del que forma parte el predio y proyecto.

- Ubicación de infraestructura fuera de zonas de riesgo ambiental.

- Ubicación de infraestructura fuera de las zonas con restricciones legales (derechos de vía, manglares, ZOFEMAT, otros).

Por otro lado, en apego a las disposiciones legales aplicables, el **DTCM** establece el cumplimiento de los siguientes criterios legales – normativos:

- Las cimentaciones no deben interrumpir la hidrología superficial y subterránea en el predio.

- La construcción de vialidades deberá respetar los flujos hidrológicos para garantizar la hidrodinámica original del SAR, así como los corredores biológicos.

- El drenaje pluvial debe separar su canalización del drenaje sanitario.

- Con la finalidad de que la fauna silvestre se desplace libremente, no deben establecerse barreras físicas u obstáculos que impidan el paso entre las áreas naturales de predios colindantes.

- En todas las etapas del proyecto (construcción, operación y mantenimiento), únicamente se permite el uso de agroquímicos autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).

- En el desarrollo del **DTCM** se deberán mantener los ecosistemas excepcionales tales como formaciones arrecifales, pastos marinos, manglares, cenotes y caletas entre otros, así como las poblaciones de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

- Para los diferentes lotes del DTCM, el cuidado, conservación y mantenimiento de la vegetación no desmontada será una obligación de los dueños del proyecto o responsable de las actividades de desarrollo.

- Todas las obras y proyectos deberán considerar áreas específicas para el almacenamiento temporal de residuos.

- En las áreas previstas para el campo de golf, se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación nativa en las zonas adyacentes a las vialidades, áreas de acceso, áreas de tiro y en las áreas de hoyos.

- El **DTCM** deberá contar con sistemas de tratamiento, reciclaje y disposición final de las aguas residuales, para satisfacer las condiciones particulares de descarga que determinan las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables. Así mismo, deberá cumplir para la extracción, conducción y aprovechamiento de agua con lo estipulado por la CNA y demás instrumentos normativos aplicables.

- Con el fin de preservar la duna como un hábitat de especies especialistas y que contribuyen como elementos de protección costera, la edificación de cualquier infraestructura deberá observar lo estipulado en el apartado de criterios mareomotrices del Programa Parcial de la Península Chacmochuch y/o PPDU vigente, siempre y cuando se ubique detrás de la primera duna, comprueben que dicho desplante de infraestructura no afecta la conformación y continuidad de las dunas costeras, que no afecta los procesos de anidación de tortugas marinas y demás especies protegidas y que no se incrementarán los procesos erosivos.

- Los usos de suelo, densidad, coeficientes de uso y utilización de suelo (COS y CUS) y alturas máximas de edificaciones establecidas para la zona del proyecto corresponden a COS 40%, CUS 1.5, altura máxima permitida de 17.5 m en 5 niveles.

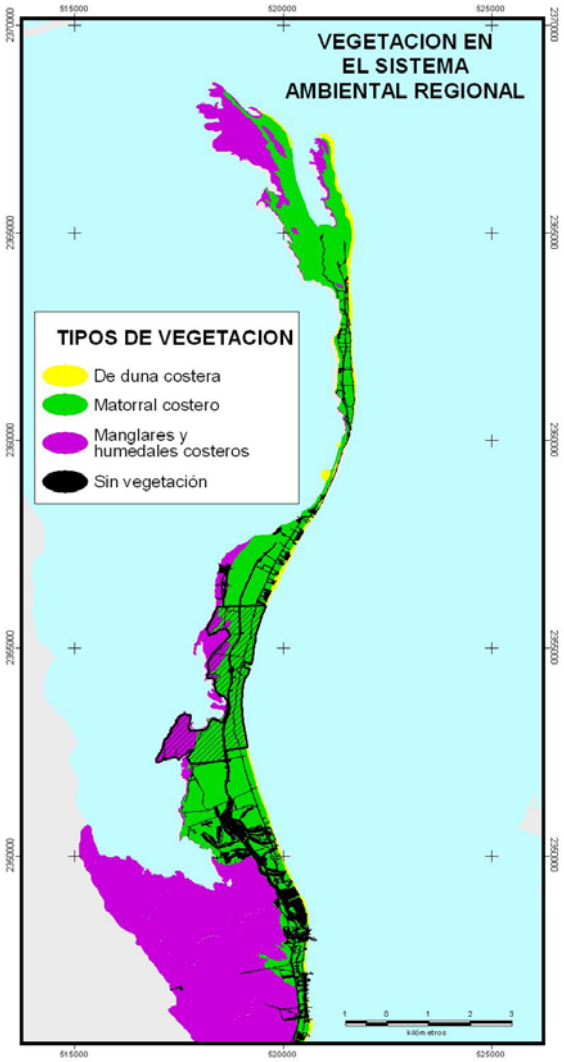
El estricto cumplimiento de los criterios antes referidos, permiten sostener que el **DTCM** será un proyecto turístico-inmobiliario sustentable que permitirá el impulso social y económico de la Zona Continental del Municipio de Isla Mujeres, con el menor impacto ambiental posible.

Características ambientales de la zona

El predio del **DTCM** se encuentra inserto en un Sistema Ambiental Regional conformado por la Barra Litoral de Chacmuchuch, que tiene una distribución con rumbo N-S y se extiende por aproximadamente 25 km desde la punta de Isla Blanca hasta Punta Sam. El extremo sur de la barra colinda hacia el oeste con una amplia planicie de inundación permanente que forma un sistema estuarino con laguna, bocas y brazos de comunicación intermareal en el fondo de la Laguna Chacmuchuch (Sistema Lagunar Chacmuchuch).

Las características geomorfológicas, geohidrológicas y edafológicas, así como los procesos costeros y meteorológicos, determinan en el **SAR** la existencia de 3 tipos generales de vegetación homogéneos en su grado de conservación y desarrollo: a) el 52.96 % del SAR está cubierto por vegetación de humedales y manglares costeros, b) el 36.79 % del SAR está ocupado por vegetación de matorral costero y c) el 3.38 % corresponde a asociaciones de vegetación de duna costera. El 6.87 % restante del SAR corresponde a una zona carente de vegetación ocupada actualmente por infraestructura urbana y turística (Figura 1). En la Figura 2 y Tabla 1, se muestran las principales unidades de paisaje presentes en el SAR

Figura 1. Vegetación del SAR Barra Litoral de Chacmuchuch



Figuras 2. Paisajes naturales y vegetación del SAR Barra Litoral de Chacmuchuch.

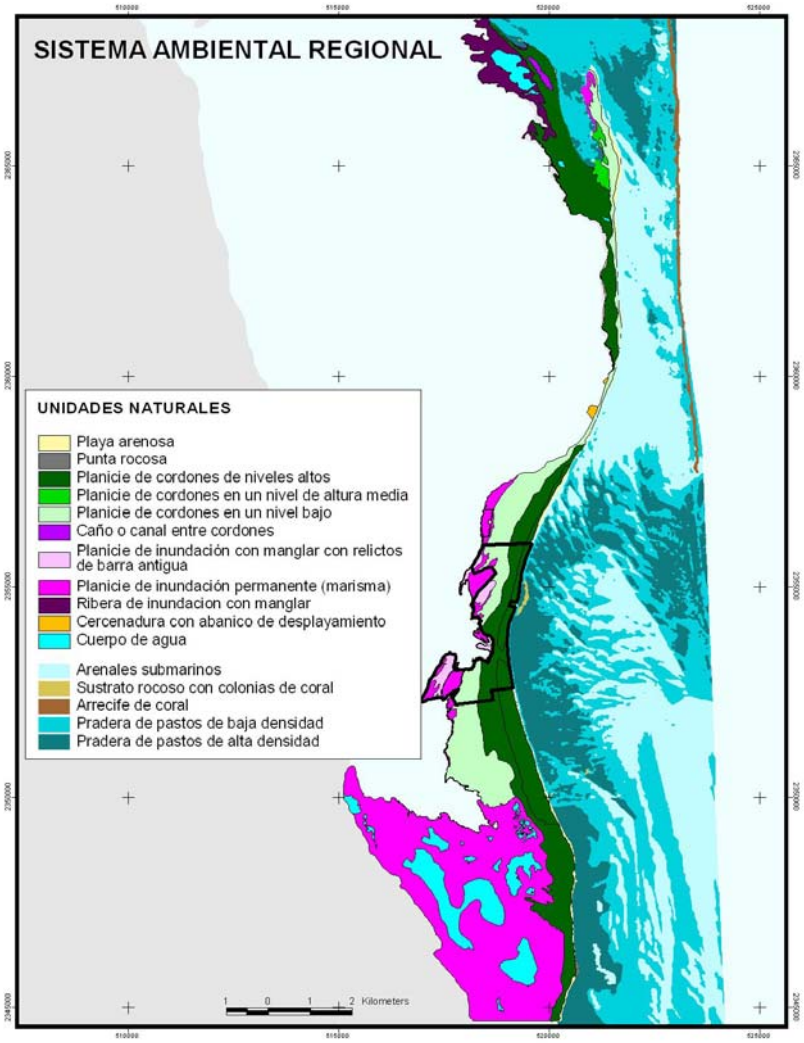


Tabla 1. Unidades Naturales del SAR

Unidades naturales / componentes naturales	Geología litología y estructura	Geomorfología	Asociación de suelos	Vegetación	Procesos
Playa arenosa	Depósitos de playa, estratificación cruzada en laminas con echado débil hacia el mar	Perfil de playa de pendiente suave < a 12°	Regosoles	Halófitas pioneras dispersas	Ambiente de oleaje moderado y de baja energía con erosión de playas, procesos de abrasión en arenas
Planicies de cordones de niveles altos	Sedimentos de arenas y fragmentos de concha	Camellones de arena y caños alternados	Regosoles y arenosoles	Matorral y selva baja subperennifolia	Meteorización y carbonatación de las arenas
Planicies de cordones en un nivel de altura media	Sedimentos de arenas y fragmentos de concha	ídem, con caños más cerrados y camellones de menor altura	Regosoles y arenosoles	Matorral y selva baja subperennifolia	Meteorización y carbonatación de las arenas

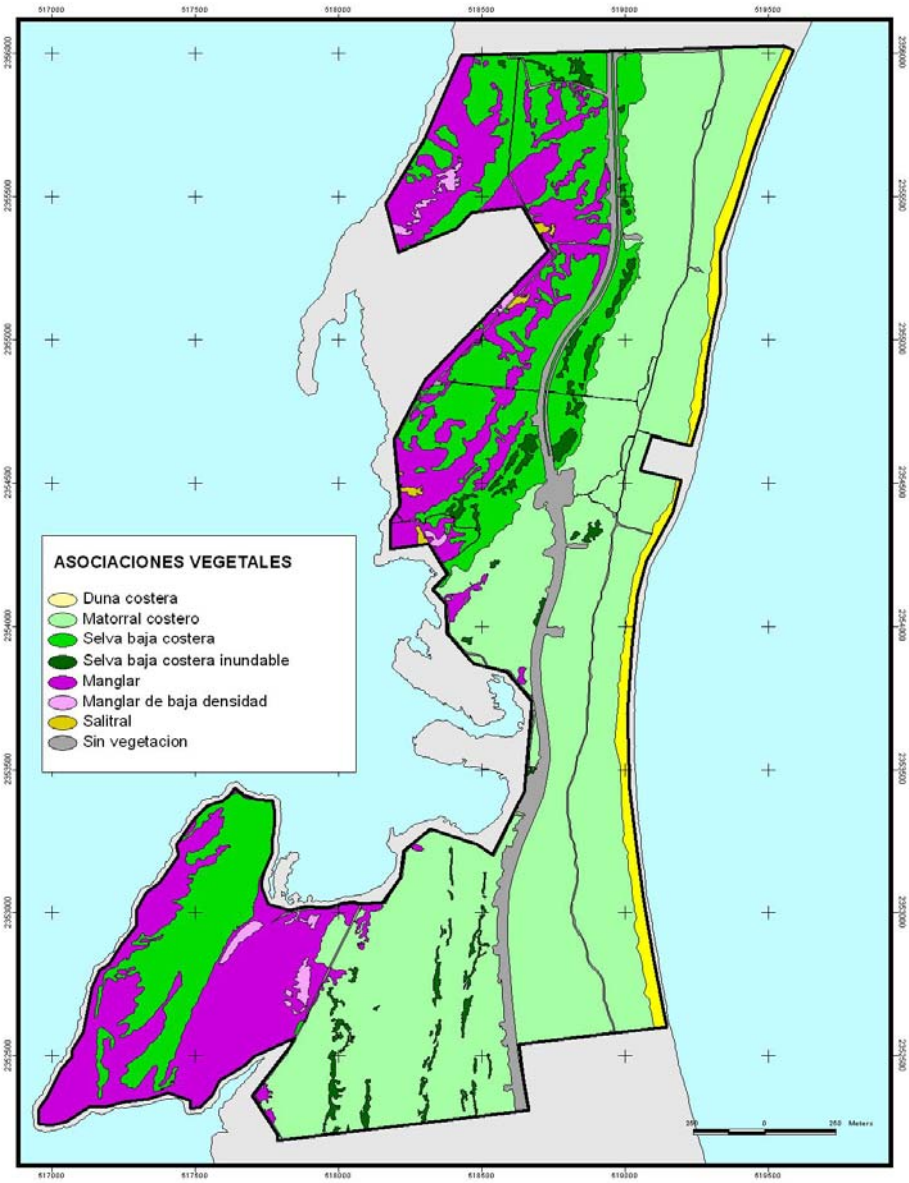
Unidades naturales / componentes naturales	Geología litología y estructura	Geomorfología	Asociación de suelos	Vegetación	Procesos
Planicies de cordones en un nivel bajo	Sedimentos de arenas y fragmentos de concha	ídem	Gleysoles con procesos de eluviación	Selva baja inundable con elementos de manglar	Procesos de fitoestabilidad con formación de suelos
Ribera de inundación con manglar	Depósitos de arenas, limos y arcillas	Superficie transicional de escasa pendiente	Gleysoles con procesos de eluviación	Manglar	De retención de sedimentos y formación de suelos con hidromorfismo
Planicie de inundación permanente (marisma)	Depósitos de arenas, limos y arcillas	Lecho de inundación	Suelos hidromórficos	Manglar	Gleysoles con procesos de eluviación
Planicie de inundación con manglar con relictos de barra antigua	Depósitos de arenas, limos y arcillas	Lecho de inundación estacional	Suelos hidromórficos	Manglar	Procesos de hidromorfismo y formación de suelos
Cercenaduras	Depósitos de playa, estratificación cruzada en laminas con echado débil hacia el mar	Perfil de playa de pendiente suave < a 12°	Suelos hidromórficos	No aplica	Proceso de erosión eólica y formación de abanicos de desplayamiento
Cuerpo lagunar	calcarenita	Lecho lacustre	Suelos hidromórficos	Pastos marinos	Disolución
Caño o canal entre cordones	Sedimentos de arenas y fragmentos de concha	Camellones de arena y caños alternados	Regosoles y arenosoles	Matorral y selva baja subperennifolia	Meteorización y carbonatación de las arenas
Punta Rocosa	Calizas de origen arrecifal	Plataforma de abrasión	No aplica	Halófitas pioneras dispersas	Corrasión y abrasión

Los estudios de caracterización ambiental se fundamentaron en el análisis de fotografía aérea digital georreferenciada de alta resolución en formatos visible, infrarrojo y falso color, así como de un levantamiento LIDAR y estudios de campo en el que participaron diversos especialistas. En este sentido, el predio del proyecto se caracteriza por la presencia principalmente de una planicie de cordones de niveles altos, medios y en menor medida una planicie de cordones bajos y una planicie de inundación permanente, así como una playa arenosa. Los tipos de vegetación presentes en el SAR y el predio se observan en la Tabla 2 y Figura 3.

Tabla 2. Tipos de vegetación del predio del SAR y Predio **DTCM.**

Paisaje Natural	Tipo de vegetación	SAR		Predio	
		Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Playa Arenosa	De duna costera (pioneras, matorral).	131.4	3.38	11.56	3.03
Planície ondulada de cordones semiconsolidados	Matorral costero con selva baja	1,432.19	36.79	263.5	69.00
Planicie de inundación	Manglares y humedales costeros	2,061.59	52.96	85.48	22.38
Área sin vegetación	Zona carente de vegetación	267.39	6.87	21.36	5.59
		3,892.58	**100**	381.9	100.00

Figura 3. Tipos de vegetación del predio Desarrollo Turístico Costa Mujeres.



A los ecosistemas del predio (matorral costero, selva baja costera, selva baja costera inundable, manglar y duna), se asocia una importante diversidad de flora y fauna. Se tiene el registro de al menos 53 especies vegetales y 64 especies de vertebrados (3 especies de anfibios, 8 especies de reptiles, 10 especies de mamíferos y 43 especies de aves); de las cuales, 6 especies vegetales y 7 animales se encuentran en algún estatus de protección y 2 especies vegetales y 2 animales son endémicas a la región según la NOM-059-SEMARNAT-2001 (Capítulo 4).

Considerando que el predio se ubica en una formación de barra arenosa formada por materiales no consolidados de permeabilidad media a alta, las características hidrológicas del mismo son muy particulares debido a que el agua de precipitación infiltra con facilidad para posteriormente ser descargada al mar y a la

laguna de Chacmuchuch. Debajo del predio, existe un sistema hidrológico subterráneo correspondiente a un acuífero libre con un coeficiente de almacenamiento de 0.20 típico de materiales arenosos, con un caudal de agua subterránea de 417 l/s. El análisis geohidrológico detallado se puede consultar en el Anexo 4.1 así como en el Capítulo 4 de la presente MIA-R.

En la zona marina adyacente al **DTCM**, se desarrolla una laguna arrecifal donde la comunidad bentónica dominante son los pastos marinos con algunas zonas de sustratos arenosos. No existe una estructura arrecifal como tal, sin embargo la zona de pastos marinos que crece frente al predio tiene características que denotan ser una comunidad muy antigua y muy estable que juega un papel importante como estabilizador de sedimentos. Se tiene el registro de al menos 2 especies de pastos marinos, 57 especies de macroalgas, 8 especies de corales escleractínios, 9 especies de gorgonáceos, 11 especies de esponjas, 13 especies de otros invertebrados y 23 especies de peces (Anexo 4.5).

En términos generales, puede decirse que el estado de salud y calidad de los ecosistemas presentes en el predio del **DTCM** es bueno y sólo el 5.59 % de su superficie a sufrido intervención humana, principalmente la construcción de una vialidad y brechas angostas.

El proyecto pretende el aprovechamiento de una superficie total de 133.66 ha y una conservación de 248.23 ha lo que representa el 35 % y 65% respectivamente del total del predio.

A continuación se muestran los detalles de conservación y aprovechamiento con relación a las superficies del predio.

Tabla 3. Superficies de aprovechamiento y desplante por tipo de vegetación del Desarrollo Turístico Costa Mujeres

Tipo	Aprovechamiento (ha)	Conservación (ha)	Total (ha)
Selva baja costera	4.21	70.37	**74.58**
Matorral costero	117.08	71.84	**188.92**
Manglar	0.00	74.24	**74.24**
Sin vegetación	12.38	8.98	**21.36**
Manglar de baja densidad	0.00	2.81	**2.81**
Salitral	0.00	0.77	**0.77**
Selva baja costera inundable	0.00	7.66	**7.66**
Duna costera	0.00	11.56	**11.56**
TOTAL	**133.66**	**248.23**	**381.89**

Propuesta de Desarrollo

La visión del **DTCM** es implementar un desarrollo turístico hotelero de primer nivel con campo de golf, donde se ofrezca al huésped una alternativa de turismo que combine instalaciones y paisajes privilegiados y que a la vez respete y conserve el entorno natural, llevando a cabo un aprovechamiento de los recursos naturales que no degraden la integridad de los mismos y permita, por otro lado, generar retornos ecomómicos importantes para el grupo inversor, así como ingresos y fuentes de empleo para la región.

La propuesta del DTCM comprende un total de 6,900 cuartos en 14 lotes hotelero - residenciales, un campo de golf de 9 hoyos, área de equipamiento para el campo de golf, área de equipamiento para la urbanización, vialidades y áreas verdes distribuidos en una superficie total de 381.90 hectáreas localizadas en el Sector 4 Costa Mujeres, Municipio de Isla Mujeres Quintana Roo. Es importante destacar que el diseño del proyecto DTCM no solamente cumple con los criterios de aprovechamiento que marcan los instrumentos legales y los resultados del estudio de caracterización y zonificación ambiental presentados en esta MIA-R, sino que,

considerando el escenario ambiental del predio y el SAR, está un 5% debajo del porcentaje de aprovechamiento de COS y 2,464 cuartos por debajo de la densidad aplicable que otorga el PPDU en ambos casos. Lo anterior representa un gran esfuerzo y sensibilidad de la empresa inversionista por desarrollar un proyecto turístico verdaderamente sostenible y diferente al escenario común de inversiones turísticas en Quintan Roo, que se han desarrollado al límite en términos de aprovechamiento y densidad que otorgan los programas de desarrollo urbano y los POEL´s". De este modo el DTCM plantea: a) una superficie de aprovechamiento en la UGA 9 del 35 % de desplante, de los cuales 30 % son para la ubicación de infraestructura techada y 5% para la ubicación de infraestructura de áreas no techadas. Lo anterior con una densidad de 6,900 cuartos totales, b) la conservación del 100% de manglar, la selva baja costera inundable con elementos de *Conocarpus erectus*, la ZOFEMAT y el primer cordón de dunas. La superficie total de conservación considerada por el proyecto es de 248.23 ha, c) el cumplimiento estricto de los criterios ambientales de la UGA aplicable y d) la implementación de un Sistema de Manejo y Gestión Ambiental para el predio y proyecto.

Es importante mencionar que dentro de las áreas de aprovechamiento del concepto de lotificación hotelera-residencial, existen zonas destinadas como áreas conservación y aprovechamiento en una proporción de 38.37 % y 61.63 %, tal y como se observa a continuación: a) áreas de conservación, con un total de 58.13 ha y b) áreas de conversión total o aprovechamiento equivalentes a 93.39 ha.

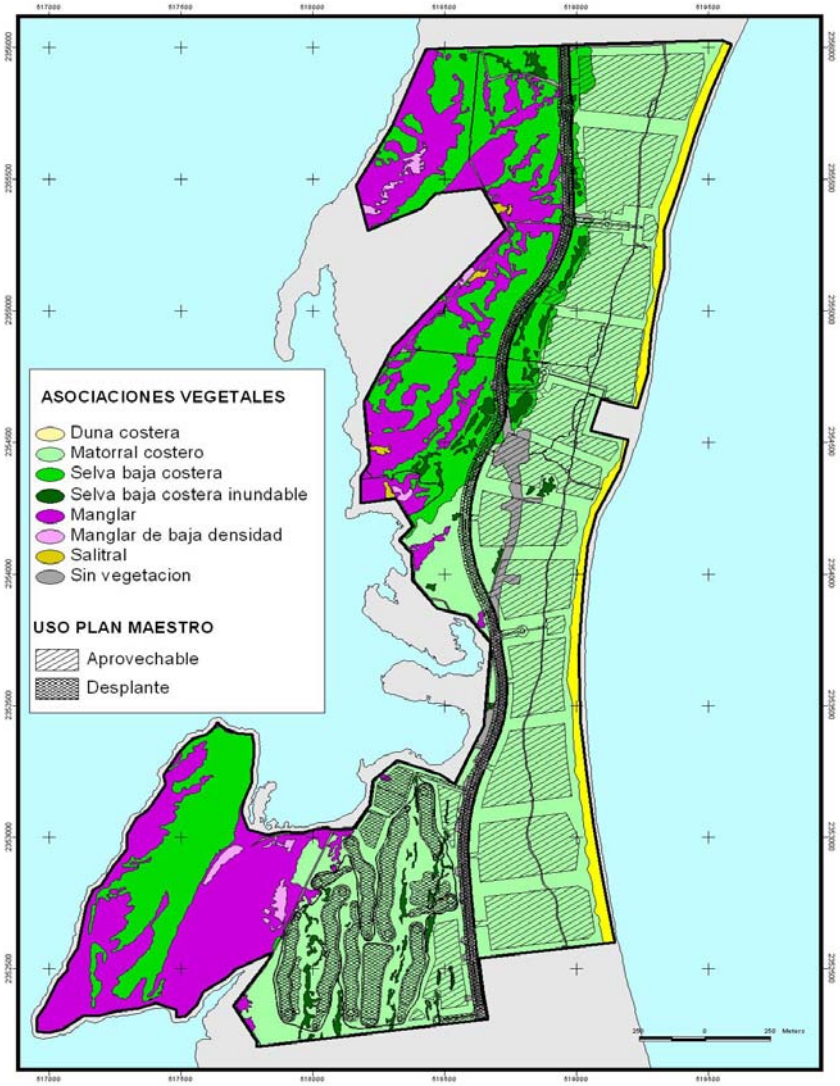
Los detalles del diseño del DTCM, en cuanto a tipos de vegetación afectados, zonificación ambiental y conceptos de desarrollo, pueden observarse en las figuras 4-6.

Con relación a los lotes hotelero-residenciales, el DTCM, contempla la distribución de 14 lotes y en ellos se prevé aplicar el 100% de la densidad solicitada (6,900 cuartos o su respectiva equivalencia). Estos lotes contarán de manera obligatoria con un porcentaje del área total de cada lote como superficie de conservación tomando como referencia la zonificación ambiental del **DTCM** lo que llevará a un máximo de C.O.S. de 62.39 % de la superficie del lote HR-1A y un mínimo de 61 % en los lotes HR-1, HR-2 a HR-8 (Tabla 4). La instalación de infraestructura hotelera - residencial, así como la distribución del área de conservación comprometida en estos lotes en la proporción indicada anteriormente, estará sujeta a las evaluaciones de impacto ambiental correspondientes para cada lote y deberá ajustarse a la zonificación y principios ambientales del proyecto (Figura 6). Es importante mencionar que los servicios urbanos que incluye esta manifestación, serán llevados exclusivamente al pie de cada lote, siendo responsabilidad del promovente de la MIA de cada uno de ellos, la definición de los usos y destinos de los mismos, siempre que se encuentren apegados a lo legal y ambientalmente viable.

Tabla 4. Distribución, superficies y densidades proyectadas por lote en la zona Hotelero Residencial del DTCM

Superficie lotificación	Total	Aprovechamiento	%	Conservación	%
LOTE H-R-1	13.18	8.04	61.00	5.14	39.00
LOTE H-R-1A	5.52	3.45	62.39	2.08	37.61
LOTE H-R-2	13.43	8.19	61.00	5.24	39.00
LOTE H-R-2A	1.76	1.08	61.00	0.69	39.00
LOTE H-R-3	12.67	7.73	61.00	4.94	39.00
LOTE H-R-4	8.89	5.42	61.00	3.47	39.00
LOTE H-R-5	9.19	5.61	61.00	3.58	39.00
LOTE H-R-6	9.98	6.18	62.00	3.79	38.00
LOTE H-R-7	9.43	5.85	62.00	3.58	38.00
LOTE H-R-8	8.52	5.28	62.00	3.24	38.00
LOTE H-R-9	13.84	8.58	62.00	5.26	38.00
LOTE H-R-10	13.46	8.34	62.00	5.11	38.00
LOTE H-R-11	14.89	9.23	62.00	5.66	38.00
LOTE H-R-12	16.78	10.42	62.10	6.36	37.90
Total Lotificación	**151.53**	**93.39**	61.63	**58.13**	38.37

Figura 4. Superficies de aprovechamiento y conservación por tipo de vegetación del Proyecto Desarrollo Turístico Costa Mujeres y Plan maestro con respecto a la zonificación ambiental propuesta.



Figuran 5. Desarrollo Turístico Costa Mujeres con respecto a la zonificación ambiental propuesta.

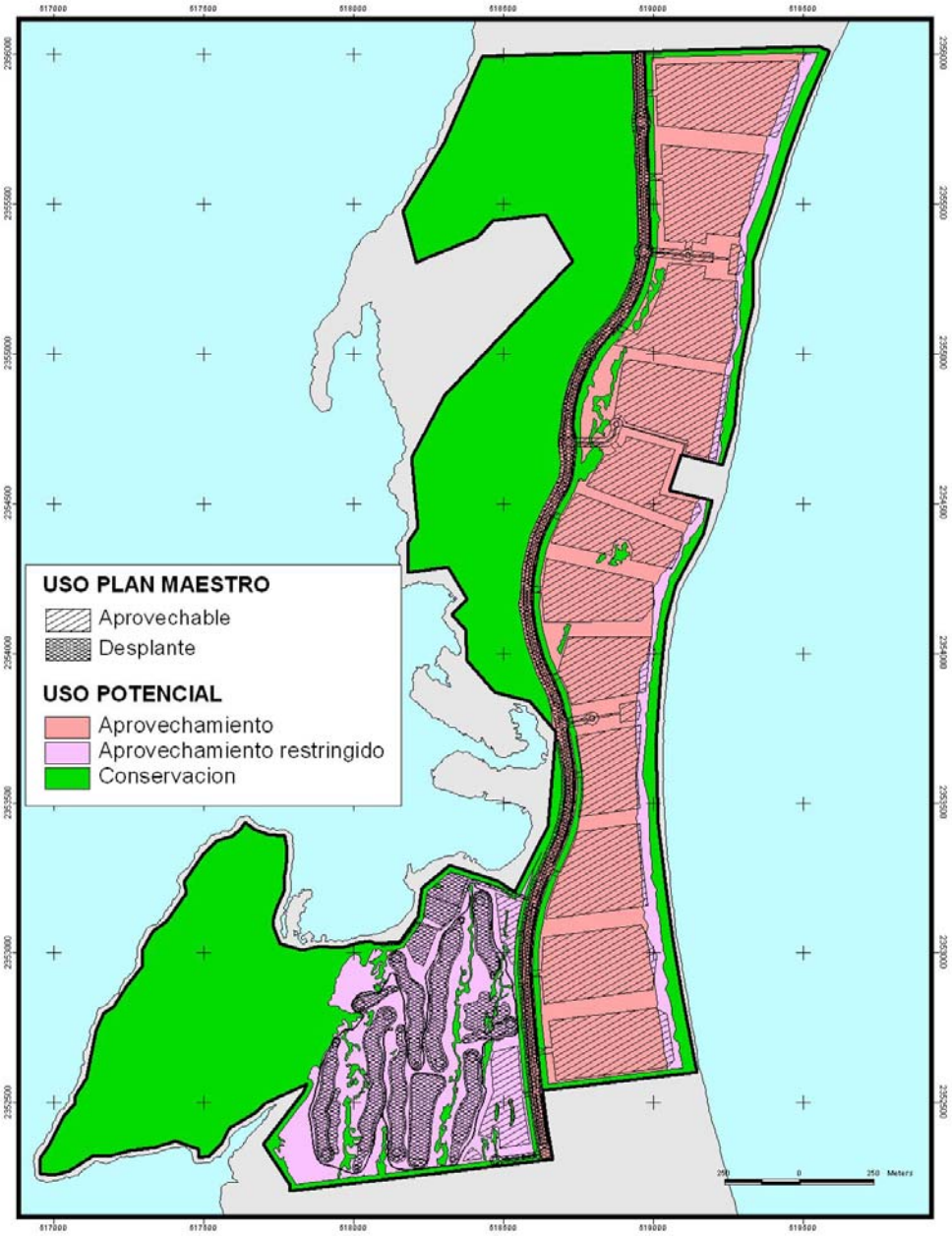
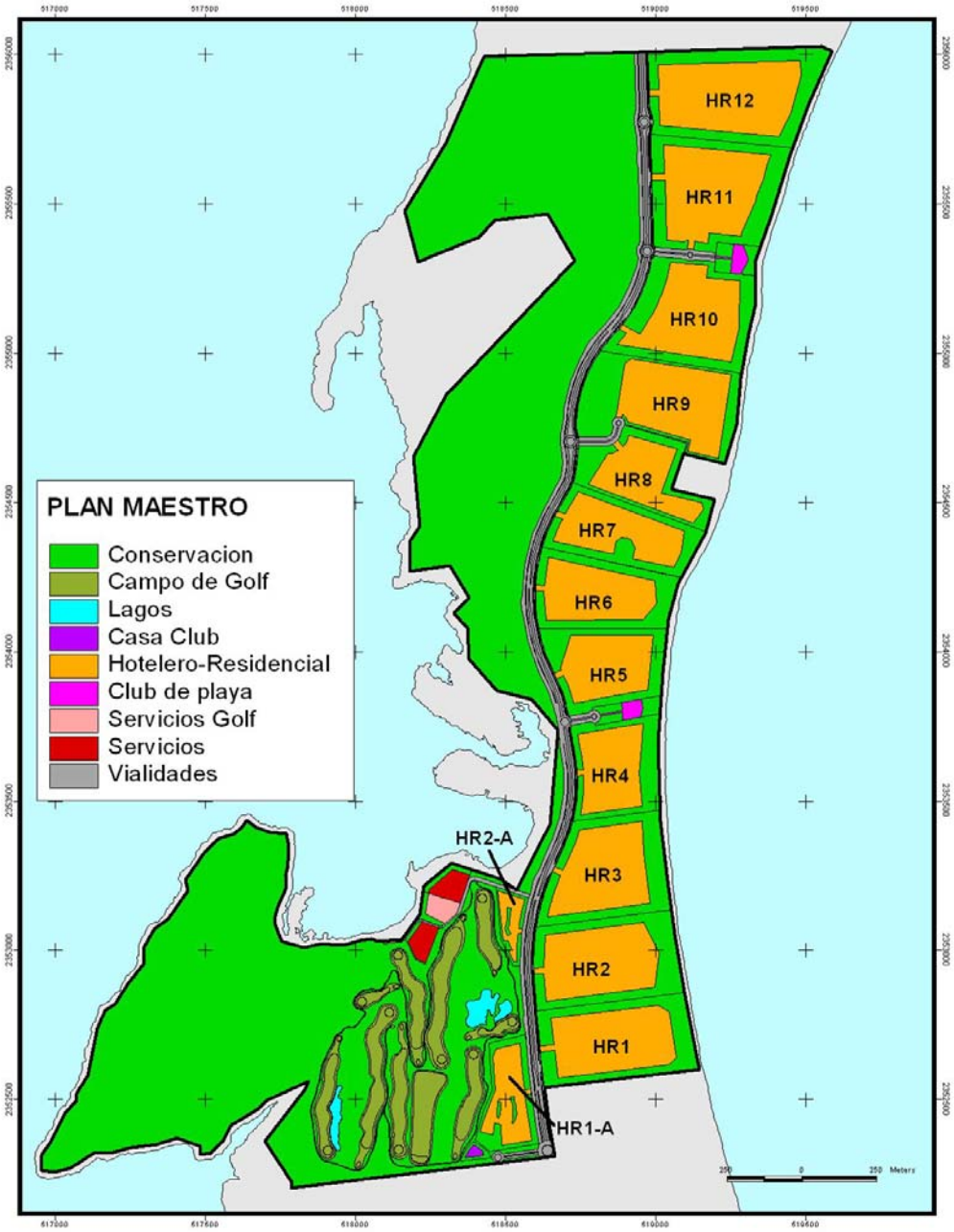


Figura 6. Plan Maestro del Desarrollo Turístico Costa Mujeres.



Tomando en cuenta la topografía plana del predio, el riesgo de inundación y la reducida altura sobre el nivel del mar, se plantea para las edificaciones, un sistema de cimentación a base de pilotes o losa de cimentación. Los niveles de desplante serán de 3.5 msnm observando las zonas críticas de inundación, para que los diseñadores de los proyectos hoteleros residenciales prevengan en el sembrado específico de la infraestructura, las zonas preferenciales de flujo y reflujo hacia la laguna y así permitir la libre escorrentía y el desagüe de las partes altas después y durante la tormenta.

El **DTCM** plantea la construcción y operación de un Campo de Golf de 9 Hoyos, Pista y Green de Práctica para uso turístico, ubicado al sur del predio como se muestra en la Figura 6; cada hoyo o pista está conformada por: *Tees o* salidas, *Fairway* zona central de juego, *Rough* o zona lateral de castigo pero jugable y *Green* donde se emboca la pelota en un hoyo. En la tabla 5 se muestran las superficies totales de aprovechamiento desglosadas del campo de golf.

Tabla 5. Superficies del Campo de Golf.

Concepto	Superficie total	
	ha	%
Prácticas	2.63	13.83
Hoyo 1	1.93	10.16
Hoyo 2	0.70	3.70
Hoyo 3	1.50	7.89
Hoyo 4	2.99	15.71
Hoyo 5	2.00	10.49
Hoyo 6	0.54	2.85
Hoyo 7	1.83	9.61
Hoyo 8	2.79	14.66
Hoyo 9	2.11	11.09
Total	19.03	100.00

Los elementos complementarios del campo de golf, son trampas de arena y lagos artificiales con fines de estrategia, de embellecimiento del campo, así como de hábitat para la fauna local y el lago de riego sellado que servirá como almacén de agua residual tratada para el riego del campo de golf. Otros componentes del campo son casa club, un lago de riego, un lago de ornato, camino de acceso a carritos de golf y área de servicios, incluyendo en esta un vivero, superficies que en conjunto ocuparán 4.03 ha (Tabla 6).

Tabla 6. Superficies de Equipamiento del Campo de Golf

Concepto	Superficie total		Aprovechamiento		Conservación	
	ha	%	ha	%	ha	%
Casa club	0.38	9.47	0.15	40.00	0.23	60.00
Caminos carritos de golf	0.98	24.31	0.98	100.00	0.00	0.00
Lago de riego	1.10	27.32	1.10	100.00	0.00	0.00
Lago de ornato	0.55	13.75	0.55	100.00	0.00	0.00
Vivero y servicios	1.01	25.15	0.71	70.00	0.30	30.00
Total	4.03	100.00	3.50	86.78	0.53	13.22

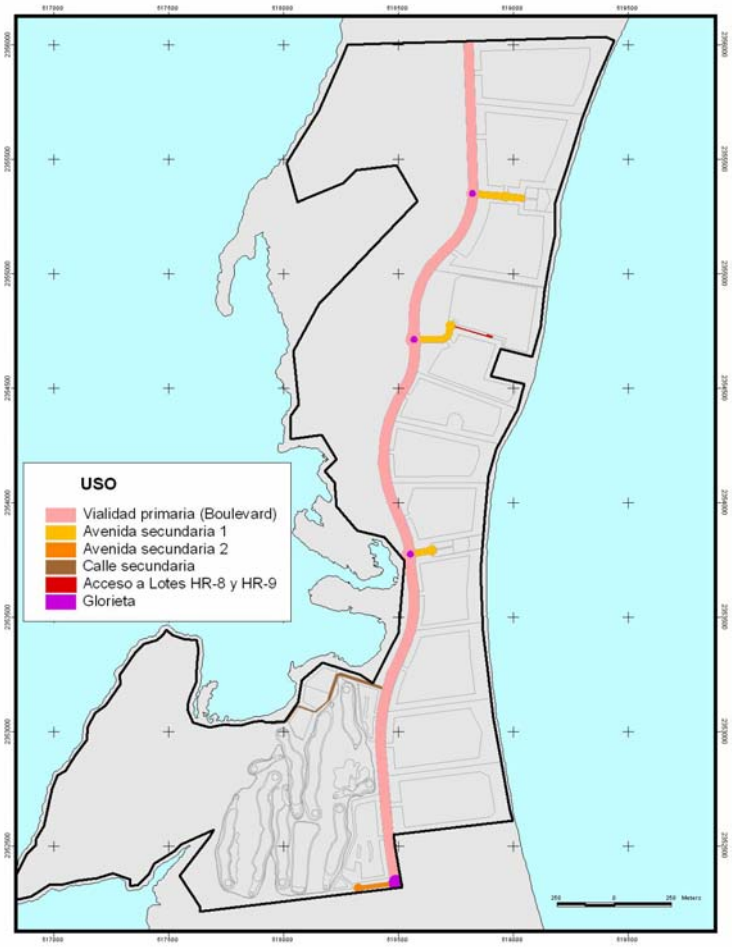
Como parte del **DTCM** que se somete a autorización, el proyecto considera la red de alcantarillado sanitario, del sistema de drenaje pluvial, de la planta de tratamiento de aguas residuales, la red de distribución eléctrica, de telefonía y alumbrado público.

El proyecto se considera 5 tipos de vialidades: a) vialidad primaria, b) avenida secundaria 1, c) avenida secundaria 2, d) calle secundaria y e) acceso a lotes HR-8 y HR-9 y 5 glorietas (Tabla 7 y Figura 7).

Tabla 7. Superficies de aprovechamiento y conservación por concepto de vialidades del **DTCM**.

Concepto	Superficie total		Aprovechamiento		Conservación	
	ha	%	ha	%	ha	%
Vialidad primaria	16.46	83.17	12.59	76.47	3.87	23.8
Avenida secundaria 1	1.54	7.73	1.27	82.85	0.26	17.15
Avenida secundaria 2	0.34	1.72	0.26	77.57	0.08	22.43
Calle secundaria	0.57	2.88	0.57	100.00	0.00	0.00
Acceso a lotes HR-8 y HR-9	0.08	0.40	0.08	100.00	0.00	0.00
Glorietas	0.81	4.10	0.31	38.82	0.49	61.18
TOTAL	**19.79**	**100.00**	**15.08**	**76.22**	**4.71**	**23.78**

Figura 7. Vialidades



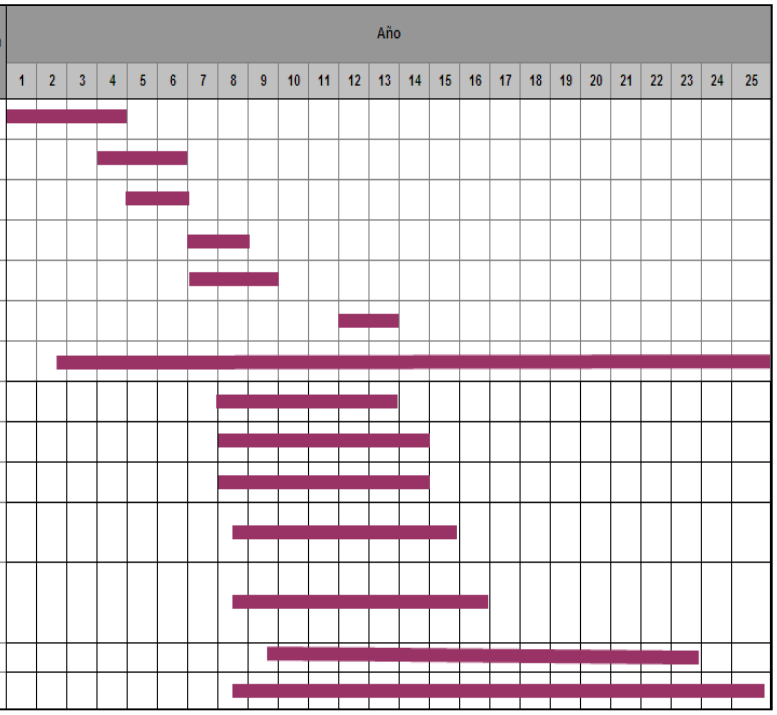
Para la implementación del **DTCM**, el promotor tiene considerado un Programa General de Trabajo de 14 años para la primera etapa y 8 para la segunda fase para hacer un total de 22 años (Tabla 8 y 9).

Tabla 8. Programa General de Trabajo para las actividades de preparación y construcción del Proyecto de Desarrollo Turístico Costa Mujeres.

	Etapa	Año	Concepto	Inicio (mes)	Terminación (mes)
Fase 1	Preparación 1	1	Estudios y proyecto costa mujeres	36	72
		2	Permisos y licencias	48	72
		3	Preparación del sitio	72	96
	Construcción 1	4	Introducción de infraestructura	72	108
		5	Campo de golf	132	156
	Operación 1	6	Operación y mantenimiento	72	------
Fase 2	Preparación 2	7	Venta de terrenos	84	156
		8	Estudios y proyectos particulares	84	168
		9	Permisos y licencias particulares	84	168
		10	Preparación del sitio de cada proyecto particular	91	180
	Construcción 2	11	Introducción de infraestructura de cada proyecto particular	91	192
		12	Lotes HR 1 – 14	96	264
	Operación 2	13	Operación y mantenimiento	91	-------

Tabla 9. Programa de trabajo para la implementación del DTCM.

Número	Concepto	Mes Inicio	Mes Fin	Duración (años)
1	Compra de terrenos	1	49	4
2	Estudios y proyecto costa mujeres	36	72	3
3	Permisos y licencias	48	72	2
4	Preparación del sitio	72	96	2
5	Introducción de infraestructura	72	108	3
6	Campo de golf	132	156	2
7	Operación y mantenimiento	72	--------	
8	Venta de terrenos	84	156	6
9	Estudios y proyectos particulares	84	168	7
10	Permisos y licencias particulares	84	168	7
11	Preparación del sitio de cada proyecto particular	91	180	7
12	Introducción de infraestructura de cada proyecto particular	91	192	8
13	Lote HR 1 – 14	96	264	14
14	Operación y mantenimiento	91	--------	



Instrumentos Jurídicos

Los instrumentos jurídicos aplicables al área en la que se pretende desarrollar el proyecto, son principalmente: a) Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 09 de abril del 2008 (POEL-IM), b) Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península Chacmuchuch del Municipio de Isla Mujeres, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, en noviembre de 2007 (PPDU), c) Decreto del Área Natural Protegida de la Región Denominada Sistema Lagunar Chacmuchuch. 09 de agosto de 1999, d) Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011, e) Plan Municipal de Desarrollo 2008-20011, f) Leyes y Reglamentos y g) Normas Oficiales Mexicanas. El **DTCM**, garantiza el cumplimiento y apego estricto a lo dispuesto en dichos instrumentos jurídicos. Por ejemplo: garantiza la conservación del manglar dentro y fuera de los límites legales del predio, se apega a las características de uso de suelo, densidad y alturas establecidos en los Planes y Programas de ordenación territorial y urbano aplicables, tal y como se establece en el artículo 35 de la LGEEPA, y no remueve, rellena, transplanta, poda o genera cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema; zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o las interacciones entre el manglar, y la duna como tampoco provoca cambios en las características y servicios ecológicos del mismo.

Impactos Ambientales

El análisis de impactos ambientales consideró los factores o fuentes de impacto ambiental y los impactos que objetivamente serán generados con la implementación del proyecto, esto determinado por el juicio de expertos participantes en la EIA de proyectos similares desarrollados en el mismo **SAR.**

Las listas de chequeo pusieron en evidencia que el mayor número de impactos ambientales negativos, serán producidos durante las etapas de preparación del terreno y construcción de la infraestructura. También puede observarse que el factor o actividad que más impactos ambientales negativos generaría es el desmonte-despalme de terreno y la construcción de la infraestructura turística planteada por el proyecto.

En la *Matriz de Identificación de Impactos Ambientales* se presentaron 210 posibles interacciones entre los impactos identificados por componente ambiental (21 impactos en 8 componentes) y las 10 actividades principales del proceso general del proyecto (en sus tres etapas: preparación, construcción y operación), Se registraron 84 interacciones efectivas, de las cuales 55 corresponden a impactos ambientales negativos y 29 a impactos ambientales catalogados como positivos, lo cual representa el 65.47 % y 34.52 % respectivamente.

La ponderación de impactos ambientales obtenidos de esta matriz, indica que los componentes ambientales mayormente afectados en términos de impactos negativos netos son, la fauna (20.24 %), el agua (17.86%) y el suelo (16.67%). También puede observarse que durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, se detectó la interacción de 19 y 25 impactos ambientales negativos, estos representan el 34.54% y el 45.45 % respectivamente del total de impactos negativos, la etapa de operación arrojó un total de 11 impactos ambientales negativos que representan el 20% de los impactos negativos totales.

Los impactos adversos más relevantes por su incidencia, son la pérdida de cobertura vegetal y la alteración de geoformas, esto sin considerar las medidas de reducción de impactos y excluyendo los impactos positivos que esta actividad pudiera generar. De lo anterior, se puede destacar que solo la pérdida de la cobertura vegetal se considera un impacto residual, ya que aún con la aplicación de las medidas, el impacto si bien se mitiga y compensa, persiste; al contrario ocurre con los impactos al suelo, que no son residuales, ya que con la aplicación de medidas, los impactos se previenen considerablemente. Por otro lado, los demás impactos derivados de la remoción de la vegetación que afectan a componentes como vegetación y fauna terrestre, no se consideran significativos en términos de su incidencia, sin embargo se proponen los Programas de Manejo Integral de Vegetación y Fauna, descritos también en el siguiente capítulo. Todos estos impactos se analizan a mayor detalle en el apartado de descripción de impactos ambientales.

Es importante resaltar que, del total de impactos identificados, el 71.42% son negativos, de éstos el 61.53% se puede recuperar o bien se pueden prevenir mediante la implementación de medidas de prevención o mitigación, estas medidas son detalladas en los programas propuestos en el capítulo 6 de la presente MIA.

Medidas de mitigación y compensación

El **Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del DTCM (SMGA-DTCM)** ha sido planteado como el instrumento operativo a través del cual la promovente compromete el cumplimiento y ejecución de los compromisos ambientales que la autoridad establezca al proyecto y las medidas de manejo de impactos ambientales consideradas en este MIA para las diferentes etapas de implementación del proyecto

En este sentido, los objetivos del **SMGA-DTCM** son los siguientes:

- Construir y operar las bases de un desarrollo turístico, residencial y comercial responsable y comprometido legal y socialmente, a través de un plan maestro que asegure el cumplimiento de las diferentes disposiciones ambientales en pro de la conservación y uso sostenible de los ecosistemas, así como de los bienes y servicios ambientales involucrados.

- Implementar un instrumento técnico-científico práctico e integral, que asegure la aplicación de las medidas de manejo de impactos ambientales identificados de manera que se reduzcan al mínimo los efectos negativos que el proyecto pudiera tener sobre el ambiente.

- Implementar un instrumento que integre y supervise el cumplimiento de todas y cada una de las medidas de manejo de impactos comprometidas en la presente MIA-R, a fin de que en cada una de las etapas del proyecto se asegure su implementación, monitoreo y vigilancia ambiental.

- Fomentar e implementar, en el marco de este instrumento de manejo y gestión, el uso de buenas prácticas ambientales que garanticen el menor impacto ambiental posible durante la preparación, construcción y operación del proyecto; mejorando la calidad del producto a ofertar así como su imagen frente al cliente y haciendo más eficiente el desarrollo empresarial y, por ende, su desempeño socioeconómico.

- Integrar en este instrumento, mecanismos específicos y acciones programadas que permitan dar atención y estricto cumplimiento tanto a los criterios de manejos previstos en los instrumentos de ordenación territorial ecológica y urbana, las normas y leyes ambientales aplicables al proyecto, como a los términos y condicionantes ambientales que la SEMARNAT imponga al DTCM, mismo en el caso de que sea autorizado.

- Posibilitar dentro de un marco operativo específico, la verificación del estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.

El Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del **DTCM** (**SMGA-DTCM**) comprende 7 programas y 20 subprogramas, cuya descripción, finalidades, estrategias y acciones generales se describen en el Capítulo 6 de la presente MIA-R (Figura 8 y Tabla 10).

Figura 8. Programas y subprogramas del Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del Desarrollo Turístico Costa Mujeres.

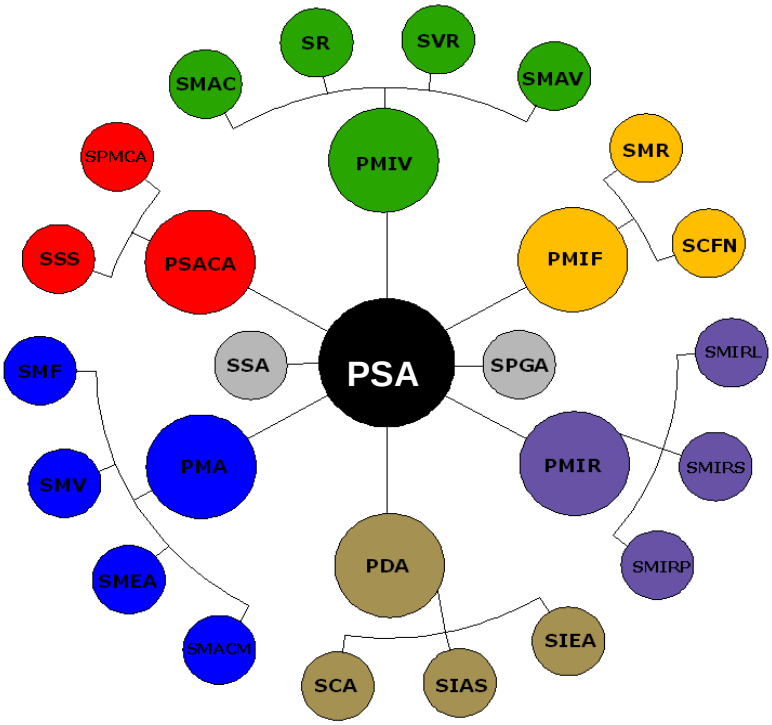


Tabla 10. Claves de programas y subprogramas que conforman el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del Desarrollo Turístico Costa Mujeres.

Programa		Subprograma	Clave
Programa de Supervisión Ambiental	PSA	Planificación y Gestión Ambiental	SPGA
		Supervisión Ambiental	SSA
Programa de Manejo Integral de Residuos	PMIR	Manejo Integral de Residuos Líquidos y Sanitarios	SMRL
		Manejo Integral de Residuos Sólidos	SMRS
		Manejo Integral de Residuos Peligrosos	SMRP
Programa de Manejo Integral de Vegetación	PMIV	Manejo de Áreas de Conservación	SMAC
		Manejo de Áreas Verdes	SMAV
		Vivero y Rescate	SVR
		Reforestación	SR
Programa de Manejo Integral de Fauna	PMIF	Manejo Y Rescate de Fauna	SMR
		Control de Fauna Nociva	SCFN
Programa de Difusión Ambiental	PDA	Información y Educación Ambiental	SIEA
		Imagen Ambiental y Señalamientos	SIAS

Programa		Subprograma	Clave
		Capacitación Ambiental	SCA
Programa de Monitoreo Ambiental	PMA	Monitoreo de Agua Continental y Marina	SMACM
		Monitoreo del Ecosistema Arrecifal	SMEA
		Monitoreo de Vegetación	SMV
		Monitoreo de Fauna	SMF
Programa de Seguridad y Atención a Contingencias	PSACA	Salud y Seguridad	SSS
		Prevención y Manejo de Contingencias	SPMCA

Escenarios futuros

La tendencia de desarrollo regional regulado por los instrumentos legales ambientales aplicables es el de un SAR que mantiene la continuidad de zonas de duna, playa y humedales con manglar (Figuras 9 y 10, Tabla 11). Sin embargo se prevé el aprovechamiento y fragmentación de los ecosistemas de selva baja costera y matorral costero, que son las zonas previstas por el PPDU para el aprovechamiento turístico-urbano de la región.

Se concluye que la tendencia de desarrollo regional regulada por los instrumentos legales y ambientales aplicables al SAR, será la de un sistema o región: a) que mantendrá como áreas de conservación a la superficie total de los ecosistemas de playa, duna y manglar (2061.59 ha), asegurando al mismo tiempo su continuidad y contigüidad ecológicas y b) en la que el desarrollo de infraestructura urbano-turística quedará inmersa en una matriz ambiental de matorral costero y selva baja costera cuya superficie máxima de aprovechamiento será del 43 % de su superficie total y el resto se mantendrá como área de conservación (Tabla 11). Al respecto es fundamental resaltar que los futuros desarrolladores de proyectos en esta unidad, incorporen estrategias y criterios de diseño como el planteado por el **DTCM** en términos de inducir la menor fragmentación posible de los ecosistemas de matorral y selva baja costera, para asegurar con ello el mantenimiento de su integridad, continuidad y contigüidad ecológicas.

Tomando en cuenta el grado de aprovechamiento actual del SAR y su grado de conservación, así como el potencial de desarrollo que prevé el municipio y el Estado a través de los instrumentos jurídicos aplicables, se somete a la consideración de la SEMARNAT el presente proyecto y MIA-R, cuyo diseño esta correctamente asociado a las unidades naturales que le darán cabida, es compatible con el potencial de desarrollo en la zona y garantiza la preservación del ecosistema de humedales costeros cercanos, así como el ecosistema de duna, playas y pastos marinos adyacentes, tanto en su continuidad ecosistémico como hidrológica de tal modo que es:

- Un proyecto que afecta el 35 % de la superficie actual del predio **DTCM** correspondiente a vegetación de selva baja y matorral costero.

- Un proyecto que mantiene condiciones de la hidrología superficial y subsuperficial de los humedales presentes en el SAR del que forma parte y que por tanto, no compromete su existencia ni los bienes y servicios ambientales que este proporciona para la región.

- Un proyecto que pretende un aprovechamiento sustentable del ecosistema, basado en ejes rectores que no comprometen su existencia y funcionamientos básicos.

Tabla 11. Cálculo de la distribución de las superficies de aprovechamiento del PPDU y DTCM con respecto al tipo de vegetación y paisaje natural.

Paisaje Natural	Tipo de vegetación predominante	Superficie (ha)	%	Superficie de aprovechamiento del DTCM	Superficie de aprovechamiento del PPDU
Playa arenosa	De duna costera (pioneras, matorral).	131.4	3.38	0	0.00
Planície ondulada de cordones semiconsolidados	Matorral costero con selva baja	1,432.19	36.79	121.29	621.41
Planicie de inundación	Manglares y humedales costeros	2,061.59	52.96	0.0	0.00
Área sin vegetación	Sin vegetación	267.39	6.87	12.38	201.77
Total		**3,892.57**	**100**	**133.66**	**823.17**

Figura 9. Ubicación de la superficie de distribución de aprovechamiento (infraestructura) turística con respecto al SAR.

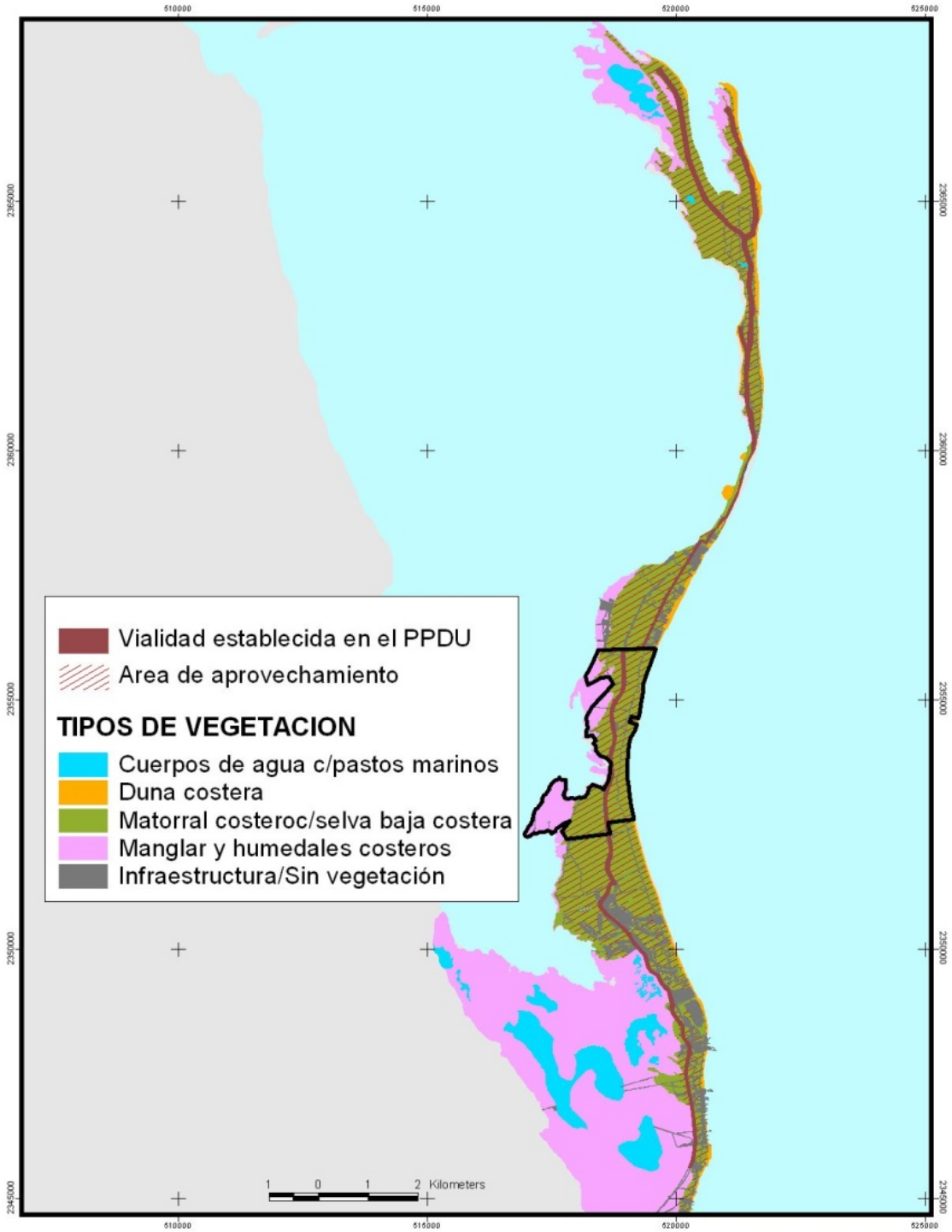
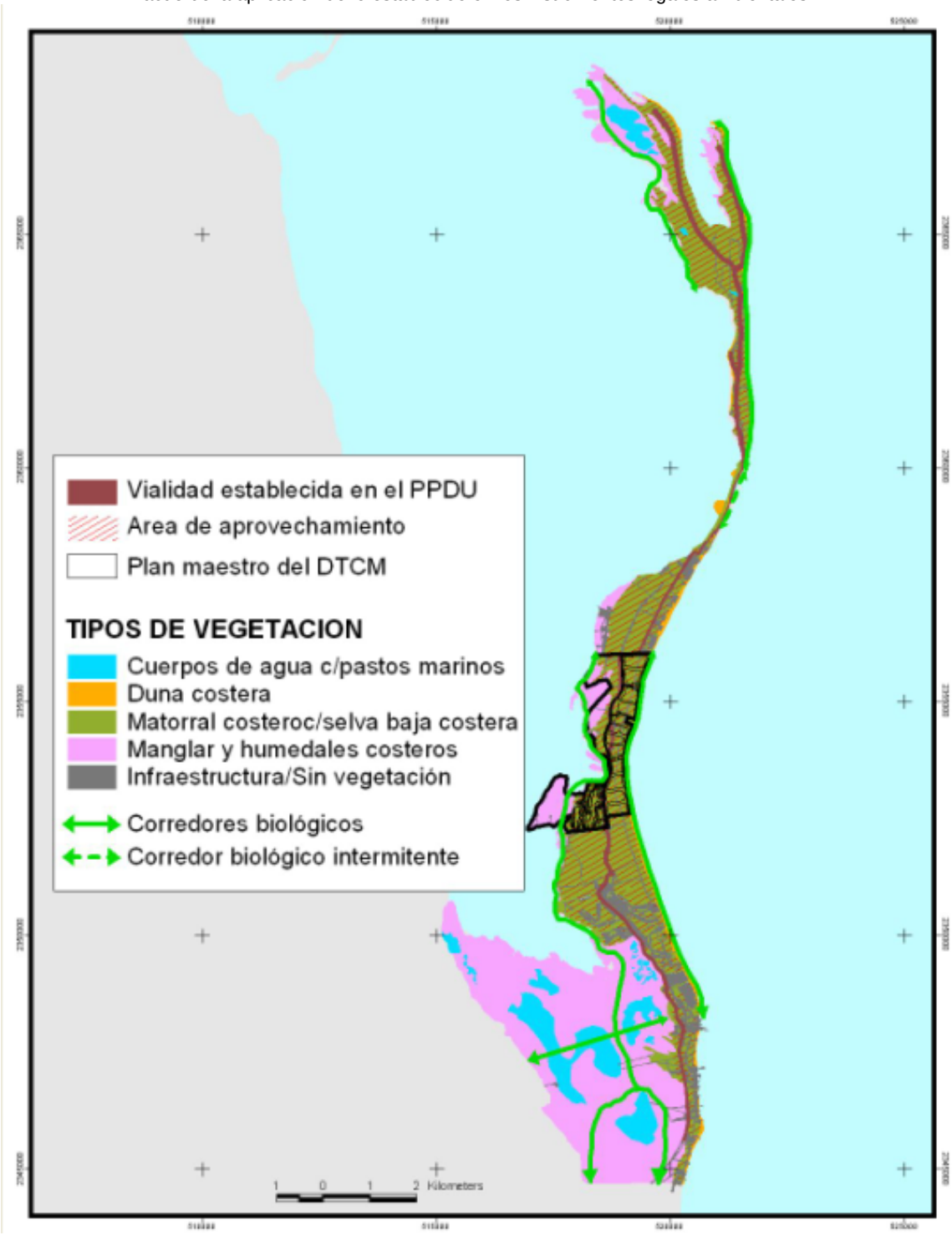


Figura 10. Ubicación de los ecosistemas continuos que no se verán fragmentados por el desarrollo de infraestructura de acuerdo la aplicación de lo establecido en los instrumentos legales ambientales.



Conclusiones:

Considerando todo lo expuesto en la MIA-R y que el diseño del proyecto **DTCM** se sustentó en un cuidadoso proceso de diseño y planificación ambiental, así como el firme compromiso de la empresa promovente para implementar el **SMGA** planteado, en caso de que el proyecto sea aprobado por la SEMARNAT, es posible concluir que el proyecto **DTCM** es viable desde los puntos de vista ecológico, técnico, legal-normativo, social y económico si se toma en cuenta que:

1. El desarrollo del proyecto implica la generación de impactos ambientales negativos poco significativos y desde el punto de vista ambiental es viable, además de que se consideran importantes beneficios sociales y económicos a nivel local y regional durante su construcción y operación, en términos de monto de inversión, la generación de empleos directos e indirectos, la captación de turistas y derrama de beneficios económicos para el municipio y el estado de Quintana Roo.

2. Con el desarrollo del proyecto, se espera una infraestructura turístico-urbana totalmente integrada a la estructura y función de los ecosistemas que: a) se verán directamente afectados como es el caso del matorral costero y la selva baja costera y b) serán conservados en su totalidad como el caso de los ecosistemas de duna, playa y humedales incluyendo manglares.

3. El proyecto del **DTCM** no solo se ajusta a las características de uso del suelo, densidad y alturas establecidos en el POEL (Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 09 de abril del 2008) y el **PPDU** (Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península Chacmuchuch del Municipio de Isla Mujeres, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, en noviembre de 2007), sino que de acuerdo a sus estudios de caracterización, diagnóstico y zonificación ambiental determinó que la superficie de aprovechamiento y la densidad permisible sean más bajas, en este caso 2,464 cuartos y 16.17 ha de aprovechamiento menos a las permisibles por el **PPDU**.

4. El diseño y los procesos constructivos y operativos planteados para el proyecto **DTCM**, dan estricto cumplimiento a la normatividad y legislación aplicable. En este sentido, el **DTCM** conserva: a) el 100 % de la superficie de los ecosistemas de playa, duna y manglar y b) el 38.03 % de los ecosistemas de matorral costero y selva baja costera. El proyecto no incide ambientalmente sobre ANP y no compromete la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas involucrados en su zona de influencia y el SAR.

5. En congruencia con el tema anterior, el **DTCM** compromete la implementación de un SMGA para el proyecto, como un instrumento de manejo y gestión de la promovente, para garantizar el cumplimiento estricto de los programas ambientales de manejo que se plantean en el Capítulo VI y la normatividad aplicable. De igual forma se espera un escenario en el SAR en el que el **DTCM**, represente una inversión e infraestructura con responsabilidad social que genere beneficios reales para la población del municipio y el estado.

6. El **DTCM**, pretende atender parte de la demanda turística actual y el potencial de desarrollo que prevé el municipio y el estado. El monto de la inversión se estima en **$ 1400,419,095.00** millones de dólares a lo largo de 22 años. Se propone generar un beneficio regional en el corto y mediano plazo, mediante la creación de 15,870 empleos directos y 39,675 empleos indirectos, un amplio requerimiento de insumos materiales y de servicios, así como la captación anual de una derrama económica estimada en 1,515 millones de dólares.

7. En cuanto al escenario ambiental modificado esperado para el SAR con la implementación del **DTCM**, se espera un proyecto integrado al paisaje, respetuoso de la estructura y función de los ecosistemas, así como un proyecto que desde su diseño considero la no generación de impactos acumulativos o sinérgicos relevantes y además incrementó los bienes y servicios de los

ecosistemas involucrados como es el caso del manglar, al reforestar y rehabilitar una superficie de 4.38 ha.

8. Es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA respecto a que la presente MIA-R y en particular la identificación y evaluación de impactos presentada, evidenció que los posibles efectos de las actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el SAR. Lo anterior se sustenta en el reconocimiento de que se analizaron las posibles interacciones que el proyecto pudiera tener con componentes y procesos ambientales del SAR a distintas escalas geográficas.

9. Con base en el contexto de los impactos identificados en esta MIA-R, las presentes conclusiones se derivan de demostrar con base en los criterios de significancia descritos en el capítulo V, que la evaluación de impactos cumplió con el doble enfoque solicitado en la LGEEPA y su Reglamento en la materia, respecto a:

   - Calificar el efecto de los impactos sobre los ecosistemas, en cuanto a la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos (Artículo 44, fracción II del REIA).

   - Desarrollar esta calificación en el contexto de un **SAR** (Artículo 13, fracción IV del REIA), de forma tal que la evaluación se refiere al sistema y no solo al predio objeto del aprovechamiento.

   - En el contexto de impacto relevante o significativo establecido en el propio Reglamento en la materia, la extensión de los mismos es no significativa.

   - El enfoque del proyecto concibe, en mantener la integridad de los ecosistemas presentes en el predio, es decir la composición de hábitats que existen, la diversidad de especies y consecuentemente su capacidad de funcionar como un sistema integrado, reduciendo y evitando impactos que eliminen hábitats y/o especies o que desarticulen su estructura, preservando las condiciones que permitan la movilidad y la viabilidad de las especies.

   - Entendiendo la capacidad de carga de un ecosistema, como la capacidad que tiene para ser utilizado o manejado, sin que esto comprometa su estructura y funcionamiento básicos, se puede afirmar que el diseño del proyecto asegura estas dos condiciones.

10. El proyecto **DTCM**, respeta la integridad funcional de los ecosistemas y se conserva la biodiversidad regional y dentro del predio. El promotor, pretende desarrollar un proyecto que sea compatible con la estructura y función de los ecosistemas costeros particularmente del manglar donde se inserta, al mismo tiempo que considera los posibles impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que puede generar, con la finalidad de aplicar medidas de mitigación eficientes que los minimice. Sin embargo, también reconoce la necesidad de coadyuvar con la SEMARNAT en la búsqueda de estrategias y medidas de manejo ambiental con visión regional y ecosistémica en la que se involucren todos los proyectos y hoteles que forman parte del SAR y los ecosistemas presentes, con la finalidad de asegurar el mantenimiento de su estructura básica y sobre de todo de los bienes y servicios ambientales que estos proporcionan.