

RECUPERACIÓN DEL TERRITORIO MEDIANTE PAISAJES PRODUCTIVOS

RESERVA CUXTAL, MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO.

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura

Tesis que para obtener el título de Arquitectos presentan:

Iván Alejandro Guzmán Estrada
Kenia Lira Colín
David Ramírez Peña
Alejandra Trujillo Olguin

Sinodales:

Presidenta: Mtra. Elena Tudela Rivadeneyra
Vocal: Mtro. Armando Tetsuya Hashimoto Hongo
Secretaría: Mtra. Marcela Delgado Velasco

Ciudad Universitaria, CDMX, junio 2021



Foto aéreas localidades de Yucatán
Fuente: Google Earth



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Tesis que para obtener el título de arquitectas y arquitectos
presentan:

Iván Alejandro Guzmán Estrada
Kenia Lira Colín
David Ramírez Peña
Alejandra Trijullo Olguín

Sinodales:

Presidenta: Mtra. Elena Tudela Rivadeneira
Vocal: Mtro. Armando Tetsuya Hashimoto Hongo
Secretaria: Mtra. Marcela Delgado Velasco

Ciudad Universitaria, CDMX, junio 2021

Foto aérea modificada. Crédito:
Fuentes: Google Earth

RECUPERACIÓN DEL TERRITORIO MEDIANTE PAISAJES PRODUCTIVOS

RESERVA CUXTAL, MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO.



Seminario de Titulación Intersticios

Biana Turdesi Privadenayra
Armando Ichi-motz Hongo
Marcela Delgado Velasco
Javier Garcadiego
Alejandra de la Mora
Carole Paruh
Constanza Ponce de León
Diana Aleivia Mejía
Jessica Laura González
Cynthia Barona
Paola Zuloaga
Daniela González
Marcela Siegovitz
Uriel Chavez
Ilse Karina López
Luisa Pico
Héctor Adrián Ramírez
Andrea Olavarrieta
Iván Guzmán
Kenia Lira
David Ramírez
Alejandra Trujillo

Foto aérea modificada de Yucatán
Fuente: Google Earth

SEMINARIO DE TITULACIÓN INTERSTICIOS

Vivienda, Patrimonio y Paisaje en la Península de Yucatán

AGRADECIMIENTOS

A la UNAM y la Facultad de Arquitectura por ser las instituciones que nos vieron crecer en estos últimos años, las cuales nos formaron con educación de excelencia y nos brindaron la posibilidad de ampliar nuestro panorama de la vida por todas las oportunidades académicas que nos proporcionaron.

Al Seminario de Titulación Interdiscio y nuestros sinodales en esta investigación: Elena Tudela, Armando Hashimoto, Marcela Delgado y a los profesores que nos apoyaron dentro del seminario: Javier Garcíadiego, Alejandra de la Mora y Carlos Farah, por los conocimientos, el apoyo y su notable compromiso que nos brindaron para el desarrollo de este documento.

A todas las instituciones, que nos abrieron la puerta para realizar, ampliar y compartir nuestra investigación.

A nuestros compañeros del seminario que formaron parte de esta aventura: Constanza, Diana, Laura, Cynthia, Paola, Daniela, Marcela, Uriel, Ilse, Luisa, Héctor y Andrea, por todo el trabajo realizado, el aguante y su amistad.

A nuestros familiares y amigos por todo el apoyo que nos brindaron para alcanzar este sueño de convertirnos en arquitectos.

Y por último, pero no menos importante, a las abejas por abrirnos un panorama más amplio de su valor, labor y lo importantes que son para que nosotros podamos coexistir, pero principalmente por ser el motor de nuestra investigación y una de las principales razones que nos llevaron al desarrollo de esta tesis.

Gracias.



Iván Guzmán

A mis padres, por todo su amor y por haberme dado siempre más de lo que cualquiera podría pedir y por proporcionarme las mejores oportunidades y enseñanzas para la vida.

A mi padre, por inspirarme a querer saber siempre más, a siempre cuestionarme las cosas y compartir su sabiduría, curiosidad e ingenio.

A mi madre, por enseñarme la importancia de ser alegre y amable, y por todas las risas y alegrías que siempre nos da.

A mi hermana, Renée, por ser la mejor compañera y cómplice en esta vida y una gran inspiración y ejemplo de fortaleza. Te quiero mucho.

A Gris, por los momentos tan increíbles, por creer en mí siempre, por todo su amor y por alegrar tanto mi vida.

A mis grandes amigos que conocí en la carrera: Lalo, David, Nancy, Ameyalli, Dani, Yessi, Grecia, Erica, Uriel y Eze, con los que compartí los momentos más felices y múltiples desveladas (algunas para estudiar).

A mis amigos y equipo de tesis, Kenia, David y Ale, y todas las extraordinarias personas que conocí en Intersticios, por ser tan inspiradoras.

A mis profesores, por introducirme en el apasionante mundo de la arquitectura, especialmente a Elena, Hashi, Javi, Marcela y Ale por compartir su enorme conocimiento y ampliar muchísimo mi panorama de lo que podría ser un arquitecto.

Agradezco finalmente a la vida por todas las circunstancias y personas aleatorias con las que he coincidido, sin las cuáles este momento no estaría teniendo lugar.



Kenia Lira

A mi padre, por impulsarme a superar mis propios sueños, por enseñarme a enfrentar los miedos y obstáculos, por más difícil que puedan ser, y aprender de ellos, por siempre tener las palabras correctas cuando más lo necesitaba, por sembrar esa fortaleza y sonrisa ante cualquier adversidad, por todo su esfuerzo, tiempo y sobre todo por todo su amor porque sin él no sería lo que soy ahora.

A mi madre, por ser mi fortaleza y regalarme una sonrisa o una risa cuando menos me lo espero, por todo su apoyo, amor, dedicación y esfuerzo, por siempre enseñarme el lado positivo de las cosas, por escucharme e impulsarme a ser mejor día a día.

A mi Abuela por todo el esfuerzo, cariño y apoyo que me brindó porque sin ella no hubiera logrado esta meta en mi vida.

A Tania por ser la mejor hermana que me pudo tocar, por sus regalos, peleas, cariño y apoyo incondicional.

A Simón por enseñarme a no conformarme y siempre buscar más.

A mis amigos: Mariana, Les, Andy, Mary, Adrián, Víctor, Daniela, Marianela, Fer, Zam, Jessi, Sebas, Diana, por estar en los mejores y peores momentos de mi vida, por aguantarme, quererme y siempre apoyarme a cumplir mis sueños.

A mis amigos y mejor equipo de tesis, Ale, David e Iván, y los demás Intersticios, Conis, Cynthia, Lau, Diana, Luisa, Ilse, Héctor, Andrea, Dany, Pao, Marco y Uriel de quienes aprendí muchísimo.

A mis profesores de seminario, Elena, Javi, Ale, Carlos, Marcela y Hashi por su compromiso, conocimiento, tiempo, apoyo y motivación dentro y fuera del seminario.

A toda mi familia, amigos y personas que la vida ha puesto en mi camino que forman parte de este logro en mi vida.



David Ramírez

A mis padres y hermanos por siempre apoyarme y brindarme su cariño en estos cinco años de esfuerzo y trabajo. A pesar de las adversidades y los obstáculos siempre estuvieron ahí para darme su apoyo y motivarme a seguir adelante y cumplir todas mis metas.

A la UNAM, la institución que me ha formado desde el bachillerato y que me ha inculcado valores y valentía durante mi desarrollo académico y personal. A la Facultad de Arquitectura, por ser el lugar donde desarrollé gran parte de mis conocimientos profesionales y conocí personas que serán por siempre parte de mi vida. De igual forma, agradecer a ambas instituciones por el apoyo en becas y programas de desarrollo, específicamente por brindarme la oportunidad de realizar un intercambio académico en la Universidad del País Vasco que ha sido clave para mi vida profesional y personal.

Al seminario Intersticios por dejarme desarrollar mi tesis con temas de patrimonio, vivienda, medio ambiente y desarrollo urbano que son de gran importancia para el desarrollo de nuestro país. En particular a mis sinodales:

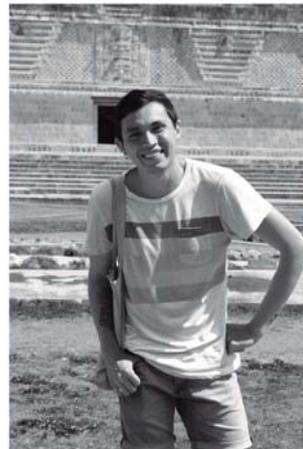
Elena Tudela Rivadeneyra

Armando Hashimoto

Marcela Delgado

Por supuesto a mis compañeros y amigos con los que curse un año de mucho trabajo, viajes, retos y toma de decisiones durante el proceso de desarrollo de tesis. De todos y cada uno de ellos me llevo un aprendizaje y sobre todo del buen trabajo en equipo con sus alibajos pero que finalmente nos volvimos muy buenos amigos. Gracias Kenia, Alejandra e Ivan.

Finalmente quiero reiterar mi agradecimiento a mi familia y todos los que estuvieron en el camino por apoyarme siempre en todas mis decisiones e impulsarme a lograr todas las metas que me proponía, sin ustedes no hubiera podido lograrlo.



Alejandra Trujillo

Este trabajo no es simplemente un documento que refleja el esfuerzo de mis compañeros y el mío sino el esfuerzo de nuestros seres queridos y maestros que han estado a la par de nosotros durante estos años de carrera y arduo trabajo. Por lo tanto, quiero empezar por agradecer a mi familia; hermana, tios y abuelos, ya que todos han aportado de distintas maneras a este logro no solo académico sino también personal.

En lo particular agradezco a mi mamá por darme todas las herramientas necesarias para lograr alcanzar mis metas y emprender nuevos desafíos, desafíos con el fin de mejorar mis oportunidades y habilidades. Ha sido un ejemplo que seguir en todo momento y una persona a la que admiro por afrontar y sobrevenir cualquier situación adversa.

Agradezco también a mis asesores de tesis y tutores académicos; Elena, Hashi, Marcela, Ale, Javier y Peter por su inigualable dedicación, ingenio, tiempo y motivación. Me asistieron en todo momento e impulsaron a perseguir nuevos horizontes en la carrera de arquitectura, ampliando mi panorama de lo que mi visión y formación como arquitecta puede llegar a proponer. Gracias a la universidad por proporcionarme estos encuentros académicos invaluable y un espacio maravilloso en el cual estudiar.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a mis compañeros del seminario de titulación por su dedicación y amistad en este proceso de aprendizaje. En especial a mi equipo; Kenia, Iván y David por su paciencia, ambición y largas horas, noches de trabajo, pero también de muchas risas, emoción y cariño por lograr un proyecto increíble.



SÍNTESIS

Este documento aborda las relaciones actuales entre ciudad, ambiente y economía, y lo que éstas podrían ser en Yucatán para generar beneficios sinérgicos para diversos actores. Como caso específico de estudio, éste se centra en la actividad económica de la apicultura, identificada en nuestro análisis regional y municipal como potencial solución para varias problemáticas y necesidades de Mérida y del estado de Yucatán.

Al entrelazar los conceptos de reservas naturales, expansión urbana y actividades primarias, y a través de la visión de la arquitectura, el urbanismo y la geografía, buscamos llegar a un resultado más allá de lo que la arquitectura siendo o puede lograr por sí sola.

Dentro del análisis regional de Yucatán, las principales conclusiones nos llevan a comprender la vulnerabilidad del territorio natural ante las actividades económicas que más superficie consumen en el estado, así como las afectaciones a sus selvas en años recientes. Destaca, por otro lado, que la apicultura (actividad practicada en la región) ha sido desaprovechada a pesar de su alto potencial económico y de beneficio ambiental.

El análisis de Mérida nos lleva a examinar el municipio con varios lentes: urbano, social, económico y ambiental hasta identificar a la Reserva Cuxtal como escenario potencial para cambiar la situación del estado desde su capital.

A partir de este punto se presentan breves conceptos para entender la apicultura y por qué puede funcionar como una solución a las problemáticas planteadas, así como su posibilidad de inserción en la reserva. Se concluye con una propuesta de proyecto urbano arquitectónico que beneficiaría a la región sur de Mérida, además de que dotaría de una nueva visión a las actividades económicas en el estado y a su relación con la ciudad y el territorio.

ABSTRACT

This work engages the existing relations between city, environment and economy, as well as the role they could play in Yucatán in order to generate synergistic benefits for the areas involved. Our case study focuses on the economic activity of apiculture, identified in our regional and municipal analysis as the potential solution for the various problems and needs Mérida city and the state of Yucatán face.

Weaving concepts such as natural reserves, urban sprawl and primary economic activities with an architectural, urbanistic and geographical vision, we seek a solution or proposal that goes beyond what architecture could assist or manage by itself.

In the Yucatán regional analysis, the main conclusions have led us to understand the land vulnerability in the face of economic activities that consume territory in a voracious manner as well as the aggravated deforestation that the state's jungles have suffered in recent years. On the other hand, the underuse of a highly potential economic activity such as apiculture comes to mind given the benefits it can provide to the landscape and valuable ecosystem that Yucatán possesses.

The analysis of Mérida leads us to examine the municipality through multiple lenses: urban, social, economic and environmental, reaching the conclusion and identification of the Cuxtal municipal natural reserve, as a potential scenario of change for the state's current situation from within its own capital.

From this point on, brief concepts are presented in order to understand apiculture and the reasons it could work as a solution to the issues exposed at hand. Furthermore, the possibility of this activity being inserted into the natural reserve is laid out and eventually turned into an urban architectural project that would benefit the south region of Mérida and evolve into a new vision for the economic activities in the state, involving these along with the city and the natural landscape.

CONTENIDO



INTRODUCCIÓN (22-35)

Seminario de titulación Intersticiales.....	24 - 25
Justificación.....	26 - 27
Pregunta de investigación.....	28 - 29
Hipótesis.....	30 - 31
Objetivos.....	32 - 33
Metodología.....	34 - 35



1 MARCO TEÓRICO (36-57)

1.1 Servicios ecosistémicos.....	36 - 39
1.2 Áreas Naturales Protegidas.....	40 - 47
1.3 Expansión urbana.....	48 - 49
1.4 Actividades primarias en México.....	50 - 55
1.5 Urbanismo paisajístico.....	56 - 57



2 ANÁLISIS REGIONAL DE YUCATÁN (58-123)

2.1 Yucatán.....	60 - 61
2.2 Problemáticas.....	62 - 67
2.3 Apicultura en Yucatán.....	68 - 123



3 ANÁLISIS MUNICIPAL, MÉRIDA - CUXTAL (124-147)

3.1 Mérida.....	126 - 133
3.2 Mérida - Reserva Cuxtal.....	134 - 135
3.3 Características Reserva Cuxtal.....	136 - 137
3.4 Viaje a Mérida.....	138 - 147



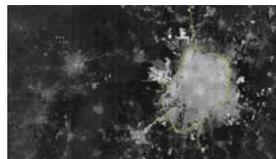
4 ANTEPROYECTO (148-179)

4.1 Planteamiento del problema	150 - 151
4.2 Hipótesis y objetivos	152 - 153
4.3 Plan Maestro Mérida	154 - 167
4.4 Plan Maestro Reserva Cuxtal	168 - 179



5 PROYECTO URBANO ARQUITECTÓNICO (180-247)

5.1 Análisis del predio	182 - 199
5.2 Reubicación recinto ferial	200 - 201
5.3 Análogos	202 - 211
5.4 Marco conceptual	212 - 215
5.5 Actores y programa arquitectónico	216 - 219
5.6 Proceso de diseño	220 - 227
5.7 Proyecto	228 - 247



CONCLUSIONES (248-257)

Cinturones verdes	248 - 253
Cinturon verde aplicola	254 - 257



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (258-263)

ANEXOS (264-276)



*[Fig. 1] Integrantes seminario de Ejecución Interdisciplinaria.
Fuente: UNO Cruz*

INTRODUCCIÓN

Seminario de titulación Interdisciplinaria.....	24 - 25
Justificación.....	26 - 27
Pregunta de investigación.....	28 - 29
Hipótesis.....	30 - 31
Objetivos.....	32 - 33
Metodología.....	34 - 35

SEMINARIO DE TITULACIÓN INTERSTICIOS

Este trabajo es el resultado de un año de labores en el Seminario de titulación Intersticios de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) dirigido por un grupo de profesores conformado por la Mtra. Elena Tudela Rivadeneyra, Mtra. Marcela Delgado Velasco y el Mtro. Armando Hashimoto Hongo en colaboración con el Centro de Investigación para el Desarrollo Sustentable (CIDeS) del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit).

El plan de trabajo surge a partir del reconocimiento de la riqueza natural y de la diversidad de ecosistemas de México, los cuales se han visto amenazados recientemente por el crecimiento urbano acelerado, sin planificación y que ignora las características sociales y culturales de cada ciudad. Esta situación nos obliga, como académicos, a cuestionar y repensar los modelos que rigen las formas de urbanización contemporáneas y a proponer nuevos arquetipos que integren los ámbitos cultural, ambiental y económico dentro de la planificación urbana.

Para tal fin, el Seminario toma como guía el concepto de Urbanismo Ecológico, definido como la correcta planificación y desarrollo de los asentamientos humanos a partir del adecuado manejo de los recursos ambientales, así como de condiciones imprescindibles para la ocupación del territorio. Su objetivo es alcanzar ciudades sostenibles y resilientes. Buscamos explorar de manera práctica estas reflexiones aplicadas a la realidad del país y sus ciudades.

La implementación de estos modelos exige enfoques interdisciplinarios que permitan reconocer el modo sistémico en el que se vinculan los ecosistemas, las culturas y la intervención humana, para desarrollar una nueva manera en que los seres vivos habiten en el mundo. Para ello, el Seminario contó con asesorías especializadas en materia de planificación urbana, economía, bioclimática y geografía.

Finalmente, destacamos que se trata de un trabajo colaborativo entre 16 integrantes, puesto que la arquitectura contemporánea no puede lograr sus objetivos sino mediante el trabajo en equipo e interdisciplinario.



[Fig. 2] Sesión seminario de titulación Intersticios.
Fuente: David Ramírez.



JUSTIFICACIÓN

¿Por qué estudiar esta región?

Mérida y su importancia para la Península de Yucatán

Hogar de casi 900 000 habitantes, Mérida es el municipio más poblado de Yucatán, albergando casi la mitad de su población. Además, es el centro económico del estado al generar más de la mitad de su Producto Interno Bruto (PIB) (González-Estrada & Gallegos-Cedillo, 2014). Desde 1980 ha crecido un 47% en población, mientras que su superficie urbana ha aumentado alrededor de un 80% (Bollo Osés, 2014). Su posición como líder demográfico de la Península de Yucatán, y líder económico del estado, nos obliga a voltear a verlo, estudiarlo y comprenderlo para generar propuestas que lo hagan también líder y ejemplo en materia de desarrollo urbano.

Aunado a esto, la ciudad de Mérida está inserta en una región de importante riqueza y patrimonio natural, que se han visto dañados por el modelo de expansión urbana y actividades no compatibles con el territorio, como la fuerte presencia de la ganadería en el estado. La notable expansión territorial de las últimas tres décadas muestra que su superficie conurbada aumentó a un ritmo anual promedio de 4.4% en el periodo de 1980 a 2010, mientras que su población creció a un ritmo menor (2.3% anual), pasando de 487,047 a 1,027,000 habitantes en su área metropolitana (Bollo Osés, 2014). La urbanización horizontal y dispersa (*urban sprawl*) es el patrón de crecimiento de la zona metropolitana de Mérida.

A pesar de estas cifras, afortunadamente Mérida sigue siendo una ciudad pequeña en área y población y su crecimiento ha sido comparativamente menor al de otras ciudades en años recientes. Se encuentra, por lo tanto, en un momento clave para reflexionar sobre su futuro como ciudad y sobre las acciones que debe concretar para lograrlo. Los daños y peligros que la dispersión urbana ha generado aún son reversibles y se está a tiempo de generar proyectos que mitiguen sus efectos negativos y prevean un crecimiento sostenible a futuro.

El tema principal de esta investigación es la relación de la ciudad de Mérida con su entorno. Estudiamos las relaciones económicas y sociales entre la ciudad y las selvas que han quedado fuera de ella y a merced de su crecimiento.

Las relaciones sociales han derivado hoy en un alto grado de desigualdad y segregación espacial (dinámica repetida en diversas ciudades del país), esto se expresa en la contraposición de zonas residenciales de lujo y zonas de autoconstrucción (Bollo Osés, 2014). Ambas están a merced de las problemáticas ambientales del estado, generadas por la ignorada relación entre ciudad y naturaleza. Este vínculo debe ser planteado de acuerdo al contexto cultural de Mérida y no con la implementación de modelos extranjeros de naturaleza y paisaje controlados.

Creemos que si se generaran y aprovecharan nexos más fuertes y recíprocos, se visibilizaría el valor del contexto natural y social de la ciudad-actualmente ignorado-, al resaltar y fortalecer aquello que la hace única.

En resumen, la importancia de Mérida para el estado de Yucatán y la región de la península hacen de gran relevancia las decisiones que se tomen hoy sobre su desarrollo. El futuro de la ciudad será de gran impacto para el futuro del sur del país.



[Fig. 3] Vivienda en Moltes, Mérida
Fuente: Karla Lira.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿De qué manera podemos revertir el deterioro ambiental en áreas naturales protegidas, de modo tal que estos espacios tengan un uso activo y productivo sin incrementar su vulnerabilidad?



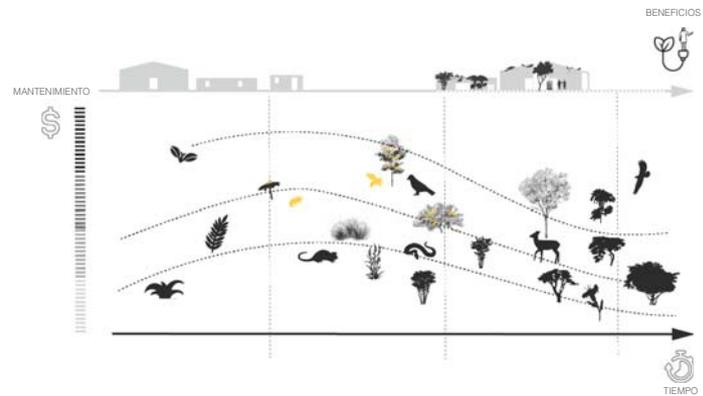
[Fig. 4] Deterioro de selva baja caducifolia en Mérida.
Fuente: Kenia Lira.

[Fig. 5] Estado natural selva baja caducifolia en Mérida.
Fuente: Kenia Lira.

HIPÓTESIS

Al fortalecer y visibilizar el valor de las actividades socioecosistémicas que involucran los procesos naturales de la zona y son compatibles con el entorno ambiental, se puede generar un vínculo recíproco entre el paisaje natural y el paisaje urbano existente y redefinir su relación.

[Fig. 6] Diagramas de hipótesis.
Fuente: Elaboración propia.



OBJETIVOS

GENERAL:

Generar un vínculo entre el ambiente natural y la ciudad por medio de paisajes productivos existentes en el territorio de Mérida para proponer un modelo de ciudad con capacidad de protección de su entorno natural.

PARTICULARES:



1 - Aprovechar el potencial apícola existente en la zona para generar paisajes productivos que valoricen el territorio natural existente.



2 - Entender el borde de la Reserva Cuxtal como ese intersticio que vincula a la ciudad con su ambiente natural inmediato.



3 - Generar espacios que promuevan la valorización de estos ecosistemas naturales, así como el entendimiento del correcto manejo de los mismos.



4 - Brindar un espacio donde se puedan desarrollar el proceso de producción apícola de los locales para generar mayor ganancia económica dentro de una zona marginada.

[Fig. 7] Diagramas de objetivos particulares.
Fuente: Elaboración propia.

METODOLOGÍA

Investigación

El análisis se compone de cuatro ejes principales: económico, cultural, ambiental y demográfico.

La investigación estudia a Yucatán de manera multiescalar e interdisciplinaria, comenzando con un análisis a nivel estatal, en el que se identifican las principales características y problemáticas de la región. Posteriormente se incluye un estudio más específico a nivel ciudad que aborda la urbe de Mérida. Se presenta finalmente un proyecto urbano-arquitectónico y paisajístico que busca responder a las necesidades y problemáticas identificadas en ambos niveles. La investigación se llevó a cabo en dos partes, una por cada semestre del Seminario. La primera parte consistió en un estudio de gabinete, donde se usó el software de información geográfica (GIS) y bases de datos oficiales de fuentes como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), entre otras, para espacializar e identificar sitios con problemáticas regionales y urbanas. También se determinaron algunas primeras ideas de soluciones y sitios potenciales para su desarrollo.

Durante la segunda parte se realizó un viaje a Mérida cuyos objetivos fueron el de corroborar y profundizar la hipótesis y el de compartir la investigación con dependencias de gobierno oficiales como Infonavit y el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit), la Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ por sus siglas en alemán), entre otras. Durante ese viaje también se hicieron levantamientos fotográficos y visitas a los sitios de interés para realizar entrevistas, ahondar en la información y definir las áreas de intervención más favorables y factibles para el desarrollo de una propuesta urbano-arquitectónica.

Finalmente, se desarrolló una propuesta de proyecto que funcionaría como catalizador de las relaciones necesarias entre el ámbito urbano y el natural. Durante el segundo semestre, el Seminario se dividió en cuatro equipos y cada uno desarrolló un proyecto abocándose en problemáticas distintas. Se abordó un amplio panorama de ideas, planteamientos y propuestas para Mérida.

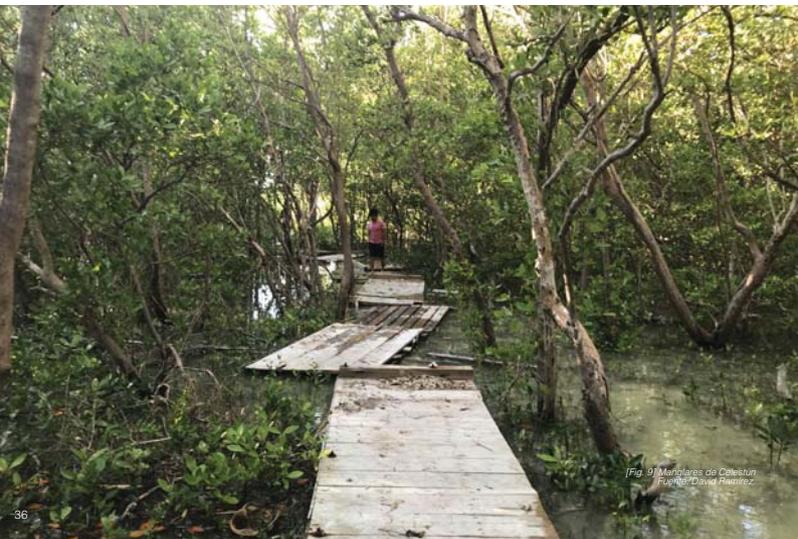
Reconocemos los intersticios entre los límites periurbanos como áreas de oportunidad para desarrollar estrategias urbanas a una escala municipal (meso y micro). Ésta se propone como alternativa a la construcción de infraestructuras masivas monofuncionales, que no contemplan la totalidad de las relaciones existentes en la ciudad, y a la escala de pequeñas intervenciones aisladas, que sólo tienen un impacto local donde no se resuelven las grandes problemáticas de la ciudad.

El caso de estudio para la tesis es la Reserva Cuxtal, al sur de Mérida. En este lugar existe una fuerte dicotomía entre el ambiente natural y el urbano, y su desarrollo económico contempla actividades que no son amigables con el ambiente y que incrementan el ritmo de la degradación de los diversos ecosistemas.

Con esta investigación y proyecto proponemos un nuevo modelo para este sitio y una relación recíproca de la ciudad con su entorno natural. Asimismo, planteamos una nueva manera de pensar las relaciones entre arquitectura, economía y ambiente para el estado de Yucatán; una que abra la puerta a nuevos pensamientos de lo que la arquitectura y el urbanismo pueden hacer por el territorio y su población; por el mundo y sus necesidades contemporáneas.

[Fig. 8] Periferia sureste de Mérida
Fuente: Google Earth.





(Fig. 9) Manglares de Coahuila
Fuente: David Restrepo

1

MARCO TEÓRICO

1.1 Servicios ecosistémicos	38 - 39
1.2 Áreas Naturales Protegidas	40 - 47
1.3 Expansión urbana	48 - 49
1.4 Actividades primarias en México	50 - 55
1.5 Urbanismo paisajístico	56 - 57

1.1 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

La relación contemporánea entre hombre y naturaleza

Con la Revolución Industrial y la consolidación del sistema capitalista, la concepción de la relación entre naturaleza y sociedad se sustentó en la consideración de la primera como un recurso externo y explotable con fines económicos (Castillo Sarmiento *et al.*, 2017).

Esta visión, rebasada en la teoría pero no siempre en la práctica, considera a la naturaleza como simple proveedora de recursos para beneficio del ser humano. Un ente externo para ser dominado.

Surgen así sistemas de producción y explotación en bosques, selvas y pastizales, de los que se extraen alimentos y recursos como materia prima sin una visión sobre su conservación a largo plazo.

Los ecosistemas proveen también beneficios intangibles no inmediatos, que favorecen a toda la población en su entorno, como el abastecimiento de agua limpia, la regulación climática, el control de la erosión, espacio para recreación, entre otros. Estos beneficios se conocen como servicios ecosistémicos y se clasifican en servicios de regulación, de aprovisionamiento, culturales y de soporte (Camacho Valdez & Ruiz Luna, 2011).

Los modelos de explotación agropecuaria que dan prioridad a la extracción de comodidades inmediatas reducen la capacidad de los ecosistemas de proveer dichos servicios y, por tanto, su capacidad de mejorar nuestra calidad de vida.

Por su elevada diversidad biológica y cultural y por las amenazas actuales que enfrenta la conservación de su patrimonio natural, la preservación de los ecosistemas y sus servicios debe ser un tema prioritario al tratar el territorio de México.

Desvalorización de los servicios ecosistémicos

El hecho de que estos servicios son aparentemente gratuitos resulta en su invisibilización dentro del sistema económico y una falta de valorización de su importancia para la región a la que beneficia, poniendo por tanto poca atención a su conservación y mantenimiento:

Desgraciadamente, si un valor no se traduce en un precio, entonces no está considerado en las decisiones económicas y políticas, aunque dicho valor pueda ser vital para la economía misma y para el bienestar de millones de personas. Los ecosistemas, al ser bienes públicos que proveen beneficios gratuitos a la sociedad, quedan fuera de las decisiones de negocio, del diseño de políticas públicas y de las cuentas nacionales. Esta omisión lleva a que la toma de decisiones sea irracional en términos económicos y de bienestar social, ya que no se contabiliza la principal fuente de recursos que sustenta la vida misma misma (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas [CONANP], 2015, p. 18)



[Fig. 10] Diagrama Servicios Ecosistémicos
Fuente: WWF-Colombia.

1.2 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Definición

Dentro de los esfuerzos concretos por la preservación de los ecosistemas y sus propiedades en nuestro país, nos enfocamos en las Áreas Naturales Protegidas (ANPs), definidas como "zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas" (CONANP, 2019).

Desde 2010, la CONANP es la instancia federal encargada del manejo y gestión de las superficies sujetas a protección y, por ello, la responsable de implementar instrumentos de política pública para administrarlos de forma efectiva. Los Programas de Manejo (PM) son los instrumentos en los cuales se establecen tanto las características de las ANP como las actividades, acciones, lineamientos básicos para su manejo y para la promoción del desarrollo sustentable y preservación.

Algunas características, listadas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas (LGEEPA), para que un territorio pueda registrarse como ANP son: la riqueza total de especie, la presencia de especies endémicas y en riesgo, la diversidad de ecosistemas presentes, la importancia de los servicios ambientales generados y la viabilidad social para su preservación, entre otras (Reglamento de la LGEEPA, 2000, título I capítulo III).

Actualmente existen en México 181 ANP distribuidas a lo largo y ancho del país, que abarcan 10.77% de superficie terrestre y aguas continentales, y 22.64% de mar territorial. Estas Áreas se dividen al país en 9 regiones. Una de ellas, clasificada como región "Península de Yucatán y Caribe Mexicano", está conformada por 25 Áreas Naturales Protegidas reconocidas a nivel mundial por

su alto valor ambiental, las cuales suman 8,562,758.47 hectáreas (CONANP, 2019). Sin embargo, la existencia de una normatividad no equivale a que estas Áreas estén realmente protegidas, por lo que se requiere también de programas que gestionen su mantenimiento y conservación.

Las diferencias entre áreas federales, estatales y municipales dificultan aún más este proceso de normatividad, aunque facilitan que a nivel local sea más fácil manejar porciones de territorio para su conservación.

Por otro lado, quienes han habitado el territorio antes de que se implementara la legislación, en su derecho a ocuparlo, deben proveerse de incentivos participativos para fomentar una conciencia ambiental que los impulse a proteger su territorio y que desestime la explotación y destrucción de este.

Es necesario promover que estas ANP sean una red de ecosistemas que se regulen a sí mismas, al implementar incentivos que ayuden a su conservación. De esta manera se les consideraría no como áreas totalmente protegidas y restringidas, sino como espacios con actividades que agregan valor y, aún más importante, que hacen tangible esta protección y su importancia.

[Fig. 11] Tabla cobertura territorial ANP
Fuente: Elaboración propia con datos de Bezaury-Creel et al., 2006.

Cobertura territorial de las áreas naturales protegidas

	Total superficie (ha)	Superficie terrestre (ha)	Superficie marina (ha)	% de la superficie nacional
ANP federales	19,815,364	15,311,323	4,504,041	7.79
ANP estatales y de la CDMX	3,309,418	3,071,479	237,939	1.56
ANP municipales	124,065	124,065	-	0.06
Áreas destinadas voluntariamente a la conservación (ADVC) ¹	202,067	202,670	-	0.1
Áreas certificadas por las entidades federativas (cifra aproximada) ²	7,054	7,054	-	< 0.1
Reservas privadas y sociales (cifra aproximada)	637,123	637,123	-	0.32
Total	24,095,694	19,353,714	4,741,980	9.83

Notas:

Los datos incluyen el conjunto de ANP decretadas al 31 de agosto de 2008.

¹ Certificadas por la CONANP

² No incluidas en ANP federales, estatales o municipales.

1.2 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Legislación

La legislación actual reconoce dentro de las ANPs las siguientes categorías:

1. Reserva de la biosfera
2. Parque Nacional
3. Monumento natural
4. Área de protección de los recursos naturales
5. Área de protección de flora y fauna
6. Santuarios
7. Parques y reserva estatal (P/RE)
8. Zona de conservación ecológica municipal
9. Área destinada voluntariamente a la conservación

La competencia de las primeras seis y novena categorías es federal, la séptima es estatal y la octava municipal.

La legislación establece que cada Área debe tener un plan de manejo de acuerdo a la división a la que pertenece. En este se debe indicar la zonificación, basada en las características y el estado de conservación de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales que se pretende proteger; los aspectos socioeconómicos desde el punto de vista ambiental; los usos y aprovechamientos actuales y potenciales de los recursos naturales; el tipo de categoría de manejo; la administración; la operación; y el financiamiento.

En cuanto a las actividades permitidas al interior de las ANP, la normativa federal estipula que:

[...] sólo se podrán realizar aprovechamientos de recursos naturales que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten y que sean acordes a los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, su programa de manejo, los programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables (Reglamento de la LGCEPA, Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2000, Título 6°, Cap. I, Art. 81).

(Fig. 12) Mapa ANP's en México
Fuentes: elaboración propia con datos de CONANP 2018.



1.2 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Entre las actividades de aprovechamiento permitidas están el autoconsumo y el desarrollo de acciones y proyectos de manejo y aprovechamiento sustentables de la vida silvestre. Así como actividades agrícolas, ganaderas, agroforestales, pesqueras, acuícolas o mineras, siempre y cuando:

- No se introduzcan especies silvestres exóticas diferentes a las ya existentes o transgénicas;
- Se mantenga la cobertura vegetal, estructura y composición de la masa forestal y la biodiversidad;
- No se afecte significativamente el equilibrio hidrológico del área o ecosistemas de relevancia para el área protegida o que constituyan el hábitat de las especies nativas;
- No se afecten zonas de reproducción o especies en veda o en riesgo;
- Tratándose de aprovechamientos forestales, pesqueros y mineros, cuenten con la autorización respectiva y la manifestación de impacto ambiental autorizada, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables. (Reglamento de la LGEEPA, Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2000, Título 6º, Cap. I, Art. 81)

Las demás actividades permitidas por el mismo reglamento son el uso recreativo, investigación científica y preservación de los recursos naturales.

Este desglose nos facilita generar un panorama diverso del contenido que nuestra propuesta urbano-arquitectónica puede llegar a tener para no causar un impacto negativo en el entorno.

[Fig. 13] Reserva de la biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo, México
Fuente: Liberal del Sur.



Disminución del presupuesto para conservación de ANPs

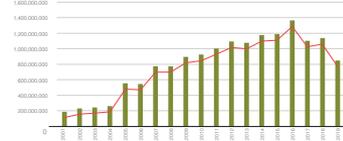
El programa sectorial de medio ambiente y recursos desarrollados (PROMARNAT) 2013-2016, principal instrumento de política ambiental presenta recortes significativos a este sector. Destacan los años 2016 y 2017, donde se muestra una reducción de los recursos asignados a la SEMARNAT de poco más del 50% en relación con el presupuesto de 2014. La CONANP no sufrió recortes en su presupuesto del año fiscal 2016 (de hecho, tuvo un incremento real de 11%). Sin embargo, en 2017 su presupuesto asignado se redujo 22% con respecto al año anterior (García-Tobón *et al.*, 2020).

En contraste, los ingresos del sector público se incrementaron paulatinamente entre 2013 y 2016: un 15% en términos reales, al pasar de 4.2 billones de pesos en 2013 a 4.8 billones de pesos en 2016 (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2016). De esta forma se observó un aumento importante de los recursos públicos y, simultáneamente, tenemos recortes en el presupuesto de la SEMARNAT y la CONANP, lo que revela que la protección del patrimonio natural no es una prioridad para el gobierno federal (García-Tobón *et al.*, 2020).

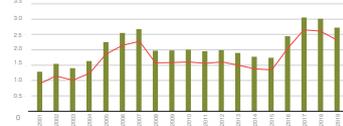
Derivado de este análisis, se evidencia la importancia de buscar alternativas para que las ANP puedan financiarse, más allá del presupuesto federal, y recaudar fondos para su conservación. Para lograrlo, es necesario tener una visión de alianza entre organismos públicos y privados en torno al manejo de las ANP, y de colaboraciones estratégicas en las que ambas partes se puedan ver beneficiadas.

La falta de ingresos y recursos asignados en el presupuesto público para la conservación de las ANP dificulta su resistencia ante presiones externas como la expansión urbana, la deforestación y los incendios, y revela la necesidad de desarrollar planes de manejo para su conservación que contemplen factores económicos.

Presupuesto CONANP (2001-2019)



% del presupuesto anual total de SEMARNAT



[Fig. 14] Tablas de presupuesto anual
Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP 2019.

1.2 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Se requieren desarrollar programas que al manejar sustentablemente los recursos de una ANP ayuden a su conservación, y no a la explotación y la comercialización de la naturaleza, y que simultáneamente generen empleos para los habitantes del territorio protegido. Empleos alternativos a la explotación de los recursos naturales, que permitan integrar la conservación natural con el desarrollo social y económico de todos los habitantes.

Cooperación público-privada para la conservación de las ANP

Ante la reducción del presupuesto público para la conservación de ANP, es necesario buscar mecanismos alternativos de financiamiento para continuar con su función como áreas de preservación de la naturaleza, biodiversidad y servicios ecosistémicos. Recientemente se ha planteado como tal la posibilidad de cooperaciones entre el sector público y privado, los cuáles buscan atraer recursos económicos particulares para articularlos con los objetivos de las entidades públicas (CONANP, 2016).

Proyectos de este tipo tienen el potencial de ser una oportunidad para ambas partes, en la que el sector público genera los ingresos necesarios para la conservación de las ANPs, que no son satisfechos por el presupuesto federal. Por su parte el sector privado obtiene beneficios como reputación, presencia de imagen, financiamiento; pueden beneficiarse también al identificar y mitigar los riesgos a los que están expuestas en relación con el capital natural (CONANP, 2016).

[Fig. 15] Santuario de las luciérnagas, Tlaxcala, México
Fuente: Secretaría de Turismo.



1.3 EXPANSIÓN URBANA

Las ciudades pasan por distintas fases de expansión para poder mantener su asequibilidad y la movilidad de su población, así como facilitar su crecimiento poblacional y económico. Sin embargo, en algunos casos el crecimiento espacial de la ciudad resulta excesivo, ocasionando lo que se denomina *urban sprawl* (Brueckner, 2000), o "desborde urbano" en español. En las periferias de Mérida, este tipo de expansión es notorio, con una extensión de 883.40 km² y una población de 892,363 habitantes. Es decir, con una densidad de población de 1,011 hab./km².

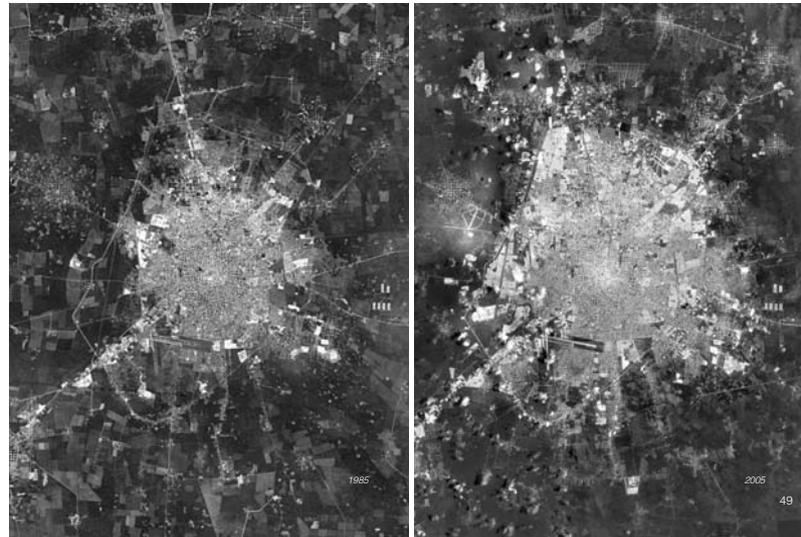
Continuando con su argumento, Brueckner afirma que "en regiones donde la tierra agrícola es productiva y de alto valor, las ciudades son espacialmente más compactas que en regiones donde la tierra agrícola es poco productiva y por tanto barata." (Brueckner and Fansler, 1983). En otras palabras, las ciudades rodeadas de un suelo no productivo (ya sea por circunstancias naturales como la fertilidad del suelo, topografía, etc. o por una falta de población que trabaje las tierras o ausencia de programas de desarrollo para las mismas) tienden a crecer de manera desbordada y con niveles de densidad más bajos. Las ciudades que crecen bajo este modelo tienen una mayor extensión territorial que dificulta la provisión de equipamiento e infraestructura y contribuye a una mayor huella ecológica que ciudades planificadas, compactas y con un mayor nivel de densidad poblacional.

Por otro lado, las tierras agrícolas productivas son más resistentes a la expansión urbana, reflejando la operación de la mano invisible del mercado. (Brueckner, 2000). Es decir, que cuando estas tierras que rodean a la ciudad se integran a un sistema productivo, la población que las trabaja se ve beneficiada económicamente y por tanto menos propensa a vender sus tierras a desarrolladores urbanos, al ser estas su medio de subsistencia o de ingresos económicos. Esto da como resultado un límite de expansión a la ciudad, la cual se ve obligada a construir edificaciones más compactas y con mayor nivel de densidad poblacional.

De esta manera podemos ver que la integración del suelo periférico de la ciudad puede contribuir a moderar su crecimiento y hacerla más compacta. Existen, sin embargo, otras soluciones más inmediatas que se han aplicado para el mismo fin: políticas como impuestos de desarrollo e impacto ambiental o instrumentos como el "borde de crecimiento urbano" (UGB por sus siglas en inglés), una herramienta de zonificación que prohíbe el desarrollo en áreas fuera de un borde urbano impuesto por autoridades locales (Brueckner, 2000). Este borde debe ser bien planificado pues si resulta muy restringente los precios de vivienda pueden escalar sin lograr el aumento de densidad que se buscaba inicialmente, o si es muy arbitrario podría generar conflictos sociales, ambientales y/o económicos, o si no consideramos las dinámicas del territorio que busca regir.

En algunos casos estos UGBs se han materializado a través de cinturones verdes, al mantener una porción de superficie libre, justo al lado de una ciudad. En el caso de Mérida la existencia de una zona así funciona como una especie de cinturón verde, aunque ha sido invadida y desaprovechada. La ocupación de este territorio se da por la falta de opciones de vivienda asequible cercanas a fuentes de empleo y por la carencia de trabajos fuera de una zona central, donde se concentran la mayoría o totalidad de ellos. En Mérida la ocupación de estas periferias naturales propicia la expansión descontrolada de la ciudad, sin servicios ni infraestructura. La deforestación, la construcción de casas, la generación de residuos, el drenaje al aire libre, el aumento de recorridos necesarios para que la gente acceda a la ciudad (generalmente en vehículos privados), entre otras problemáticas, contribuyen, en gran medida, al impacto ambiental negativo. Recalcamos que esta situación no es inevitable y ocurre también por la falta de programas de manejo y ordenamiento territorial de sus periferias.

[Fig. 16] Evolución de la mancha urbana de Mérida (1985, 2005)
Fuente: Google Earth.



1.4 ACTIVIDADES PRIMARIAS EN MÉXICO

"No necesita haber un mayor conflicto entre los objetivos de la salud ecológica y el desarrollo económico, pero debe haber un mayor enfoque en la ecología si se espera reconciliar a ambos al final."

Alan A. Altshuler.

Es importante analizar el sector económico de México y el rol de las actividades primarias, pues está ligado con la planeación urbana, la sociedad y el sistema natural que lo sustenta. Tan sólo entre 2012 y 2018, el sector agroalimentario fue de mucha relevancia para México y su economía, al generar un crecimiento en el PIB de las actividades primarias de aproximadamente 3% anual, en promedio. El fomento dedicado a la productividad del campo ha demostrado ser bueno para la economía nacional, al alcanzar un aumento considerable en la producción total de alimentos de 2012 a 2018 y un nivel de exportación agroalimentaria alto, con un crecimiento del 42.9% (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP], 2018).

A pesar de que los sectores agrícola y pesquero representan un mayor valor económico a nivel nacional, el sector pecuario es el que más territorio abarca para sus actividades. Se utilizan aproximadamente 109.8 millones de hectáreas para la crianza avícola, bovina, porcina, caprina, ovina y apícola, siendo las aves la mayoría, seguidas de los bovinos y los porcinos. Las colmenas son las menos numerosas.

La demanda territorial de la actividad ganadera es inmensa comparada con la apícola. De igual manera, provoca una gran degradación ambiental e impactos ecológicos negativos, sobre todo las actividades bovina y porcina por sus altos requerimientos de agua y su enorme emisión de gases nocivos al ambiente. Las características geológicas del territorio yucateco lo hacen aún más vulnerable a estos impactos y a la contaminación de sus ecosistemas y recursos hídricos. Esta situación nos hace mirar hacia alternativas más sostenibles como la apicultura.

109.8 millones de hectáreas para la ganadería

786 mil personas alimentaron y cuidaron al hato ganadero

11 mil km de litoral para pesca

125 mil hectáreas para acuicultura

159 mil personas realizaron capturas y crianza pesquera

Se crían:



560
millones de
aves



34.3
millones de
bovinos



17.2
millones de
porcinos



8.7
millones de
caprinos



8.9
millones de
ovinos



1.9
millones de
colmenas

[Fig. 17] Producción agropecuaria en Yucatán
Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP 2018.

1.4 ACTIVIDADES PRIMARIAS EN MÉXICO

La apicultura no sólo genera como beneficio la miel, sino que además es clave para la agricultura, al depender esta última del proceso de polinización realizado por las abejas de manera natural. Si bien la producción apícola no es considerada, actualmente, tan rentable o lucrativa como la ganadería porcina o bovina, forma parte de los servicios ecosistémicos al regular procesos naturales que sostienen a otros organismos vivos, proveer de bienes físicos y representar un valor cultural (que carece de difusión). Todos estos beneficios sólo pueden ser cuantificados con el apoyo de herramientas de evaluación ambiental, y suelen ser ignorados.

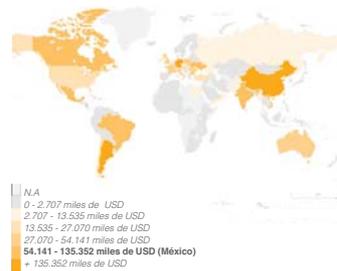
La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) define que de las 100 especies de cultivos que proveen el 90% de nuestros alimentos, 71 se polinizan con abejas. Asimismo, los ecosistemas terrestres dependen de la polinización, ya que se producen semillas que determinan la supervivencia de especies interconectadas.

Existen alrededor de 30,000 especies de abejas en el mundo. Alrededor de 25,000 son efectivas polinizadoras. Todas ellas son vulnerables a factores como la agricultura intensiva, los pesticidas y el cambio climático.

México es el sexto país en producción de miel a nivel mundial y uno de los principales exportadores en el mundo. Sin embargo, se estima que en los últimos cinco años el número de colmenas de abejas ha decrecido 30% a nivel nacional.



[Fig. 18] Países con mayor producción de Miel
Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP 2018.



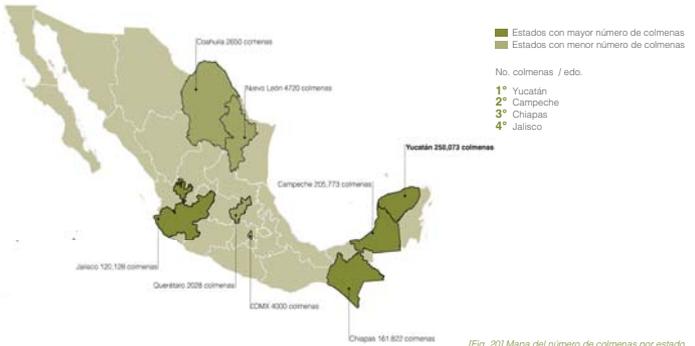
[Fig. 19] Valor de exportación USD / países
Fuente: elaboración propia con datos de SIAP 2018.

Como consecuencia, el volumen de producción de miel en México ha caído 11%. Francisco Gurta, coordinador general de SAGARPA, explica al respecto:

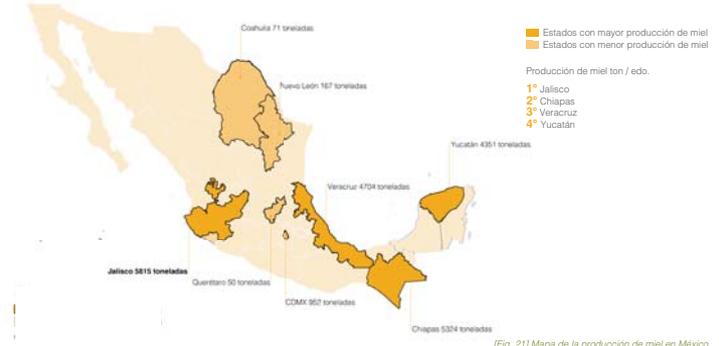
La caída en la producción de miel es consecuencia de los efectos del cambio climático, afectando principalmente a los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, donde en el invierno del 2015 - 2016 se registraron altas temperaturas y falta de lluvias que impidieron el desarrollo de la floración en la región (Andrade, 2017).

Es importante resaltar que los estados donde hay más colmenas no son donde se produce más miel.

1.4 ACTIVIDADES PRIMARIAS EN MÉXICO



[Fig. 20] Mapa del número de colmenas por estado
 Fuente: elaboración propia con datos de SIAP 2016.



[Fig. 21] Mapa de la producción de miel en México
 Fuente: elaboración propia con datos de SIAP 2016.

1.5 URBANISMO PAISAJÍSTICO

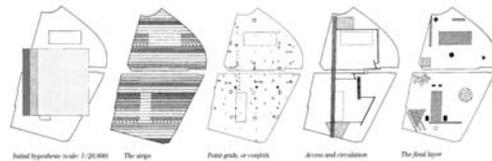
Hoy en día las ciudades se ven inmersas en crisis de índole ambiental, social y económico, entre otras temáticas, cuya complejidad se vuelve inverosímil de afrontar por medio de una sola disciplina. Es por eso por lo que recurrimos al marco teórico del arquitecto y urbanista Charles Waldheim quien se ha dedicado a estudiar las relaciones entre paisaje, urbanismo contemporáneo y ecología. Su investigación por medio de un lente crítico e interdisciplinar ha trazado y al mismo tiempo ha sido uno de los precursores de una nueva práctica, urbanismo paisajístico. Esta resulta ser para nosotros de suma importancia al analizar un territorio cuyo comportamiento urbano de crecimiento disperso y acelerado parece estar compliendo con su carácter natural, la península de Yucatán.

Waldheim hace referencia al crecimiento y localización de la industria Norteamericana a lo largo del siglo XX y XX para indicar cómo esta ha influenciado y construido organizaciones espaciales particulares, dejando clara huella en la traza urbana de las ciudades. Durante el siglo XIX la industria estaba concentrada, a mitad del siglo XX se tomo de-centralizada y a lo largo del siglo XXI se ha ido globalizando dejando a su paso cascaciones residuales que solían ser lugares productivos. Es importante la mención de este proceso productivo y su logística ya que logró incitar a una serie de arquitectos paisajistas a utilizar estrategias ecológicas para regenerar espacio de carácter post-industrial, infraestructura en deterioro, de depósito residual, entre otros, yendo de la mano con su carácter histórico y contexto urbano.

Estas estrategias ecológicas que convergen con el diseño arquitectónico y tienen la habilidad de impactar en la configuración urbana conforman a la reciente práctica, urbanismo paisajístico. Esta es descrita por Waldheim como "una noción emergente que describe una realineación disciplinaria, en la cual el paisajismo usurpa el rol histórico de la arquitectura como el bloque de construcción básico de hacer ciudad". (Waldheim, 2002)

Es al final del siglo XX cuando el paisajismo se considera como urbanismo y nace el neologismo urbanismo paisajístico, respuesta crítica a una condición humana de habitar en su mayoría espacios urbanos y suburbanos cuyos ecos en temas ambientales son trascendentales. El paisajismo en esta disciplina ayuda a entender y leer el funcionamiento de sistemas y redes urbanas como procesos fluidos agregados a la ecología. De acuerdo a Waldheim "Para muchos arquitectos paisajistas, la ecología promete operar como infraestructura urbana, para fomentar lugares de compleja interacción social y física, y para remediar legados industriales pasados por medio de técnicas de reclamación de espacios industriales abandonados; situando tierra marginal o vacante con uso urbano viable y factible económicamente de nuevo." (Waldheim, 2013) Para reforzar este argumento el diseñador Waldheim hace referencia a proyectos provenientes de arquitectos, paisajistas y urbanistas donde la ecología y la infraestructura se postulan como elementos que guían a la forma urbana, proyectos que incorporan resiliencia, procesos ecológicos, sociales y económicos; usando al paisaje como medio versátil, capaz de asumir estos roles interdisciplinarios.

Uno de estos arquitectos es Rem Koolhaas y su firma OMA (The Office for Metropolitan Architecture) cuyo marco de diseño, empleado para un par de proyectos a mencionar, se basa en procesos naturales del paisaje que otorgan un programa urbano flexible. Este programa da lugar a actividades económicas, recreativas y ecológicas que se interrelacionan y hacen legible el dinamismo de sus condiciones naturales. El proyecto inicial que retrata estos intereses contemporáneos de hacer ciudad es la competencia de Parc de la Villette, 1982 en París, Francia. Waldheim expresa como esta propuesta de diseño es emergente en el campo del urbanismo paisajístico ya que el paisaje es intermediano entre infraestructura urbana y actividades sociales indeterminadas, no resultando en un producto construido final, sino en una matriz que puede programar una diversidad de acciones que daran lugar a un parque urbano. (Ver figura 22)



El segundo proyecto de esta firma arquitectónica que resalta Waldheim por exponer principios del urbanismo paisajístico como resiliencia gracias a una concepción de fases temporales que guían a la forma urbana es la propuesta ganadora de diseño "Tree City" para un parque urbano en Canadá. En este proyecto OMA de la mano de Bruce Mau Design proponen una vez más un marco de trabajo dependiente de procesos naturales y flujos económicos, los cuales plantean etapas de implementación de estrategias de diseño y dejan abiertas posibilidades de programación socio-cultural.

El ADN de estos proyectos no es el único que Waldheim estudia y expone al trazar el desarrollo de la disciplina del urbanismo paisajístico pero es un pedazo necesario para darse cuenta de que arquitectos, paisajistas y urbanistas están recurriendo al uso de estrategias ecológicas para poder dar respuesta a un contexto urbano y social cambiante. El marco de diseño que logran formar estas estrategias permiten dar lugar a proyectos capaces de responder de manera sistemática a crisis, económicas, culturales, políticas y ambientales.

Es auténtico el tratamiento de temas de carácter ambiental en esta práctica, cuya compatibilidad con una salud pública general y economía sostenible ex-

pone la organización de relaciones y redes complejas. Redes que se pueden traducir a marcos legibles de diseño urbano arquitectónico y paisaje, por ende dando lugar a un programa lleno de interacción humana y no humana, una interacción renovada entre ciudad y paisaje, industria y naturaleza.

"...el urbanismo paisajístico reconecta la tradición de planeación urbana racional y diseño ambiental con las aspiraciones culturales de la cultura de diseño contemporánea." (Waldheim, 2013)

[Fig. 22] Plan maestro para competencia de Parc de la Villette en París, Francia (1982) Fuente: OMA 2021



2

ANÁLISIS REGIONAL DE YUCATÁN

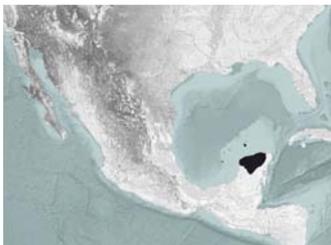
2.1 Yucatán	60 - 81
2.1.1 Introducción	
2.1.2 Edafología	
2.1.3 Hidrología	
2.1.4 Tipo de suelo y vegetación	
2.1.5 Áreas Naturales Protegidas (ANP)	
2.1.6 Demografía	
2.1.7 Marginación	
2.1.8 Socioprimario	
2.2 Problemáticas	82 - 87
2.3 Apicultura en Yucatán	88 - 123
2.3.1 Apicultura como solución	2.3.8 Abeja africanizada
2.3.2 Apicultura y arquitectura	2.3.9 Abeja melipona
2.3.3 Yucatán y la apicultura	2.3.10 Polinización
2.3.4 Abejas	2.3.11 Colmenas
2.3.5 Meliponeros	2.3.12 Requerimientos apícolas
2.3.6 Jilones	2.3.13 Proceso de producción
2.3.7 Miel	2.3.14 Mercado de la miel

2.1 YUCATÁN

2.1.1 Introducción

Yucatán es uno de los 32 estados que conforman a México, se ubica al sureste del país, en la península que lleva su nombre y su territorio posee cualidades únicas.

Lo reconocemos por su patrimonio natural, su economía, su población, y sus procesos de urbanización y vivienda.



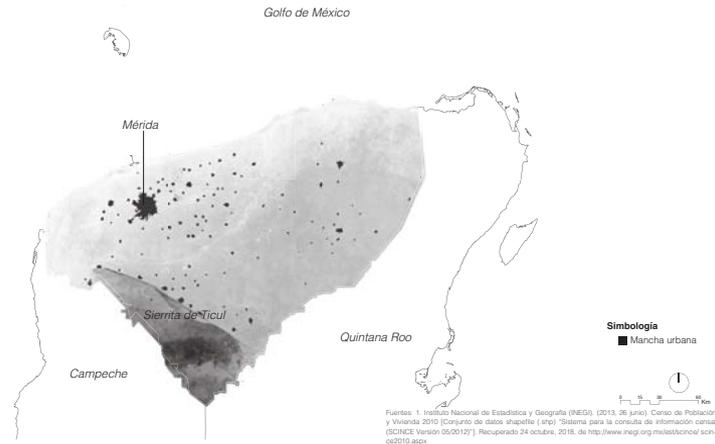
[Fig. 24] Mapa ubicación de Yucatán en México.
Fuente: elaboración propia con datos de INEGI 2015.

[Fig. 25] Mapa de la mancha urbana de Yucatán
Fuente: elaboración propia con datos de INEGI 2013

Colinda con Campeche al oeste, Quintana Roo al este, y con el Golfo de México al norte, posee una extensión territorial de aproximadamente 145,000km²

Su población estimada es de 2,097,175 habitantes y su densidad de población es de 53 habts. / km².

La topografía de la región es casi nula, llegando a una altitud máxima de 300 msnm en la Sierra de Ticul, una formación que corre de noroeste a sureste ubicada en la parte sur del estado.



2.1 YUCATÁN

2.1.2 Edafología

Los suelos del estado son mayormente de tipo Leptosol. Este suelo es muy permeable, carbonatado y poroso, lo que provoca que cualquier actividad desarrollada sobre esta región sea de alto impacto para el acuífero. En casi toda la línea costera se encuentra un tipo de suelo salino, denominado Solonchak, de baja permeabilidad.

Ambos suelos están ligados directamente con la condición hídrica de la región. El Leptosol se relaciona con el surgimiento y presencia de los cuerpos de agua conocidos como cenotes, mientras que, por sus características, la mayoría de los cuerpos de agua superficiales se concentran sobre el Solonchak.

Se encuentran también suelos de carácter arcilloso como el Luvisol y el Cambisol, o de carácter fértil como el Phaeozem.



LUVISOL
Suelo arcilloso rojo
Fértil, buena aptitud agrícola



OLONCHAK
Suelo salino sin cubierta vegetal



LEPTOSOL
Suelo somero de poca profundidad. Escasa cantidad de tierra fina. Gran cantidad de afloramientos de piedra o roca +80%



ARENOSOL
Suelo con textura arenosa, baja fertilidad y retención de humedad, zona costera.



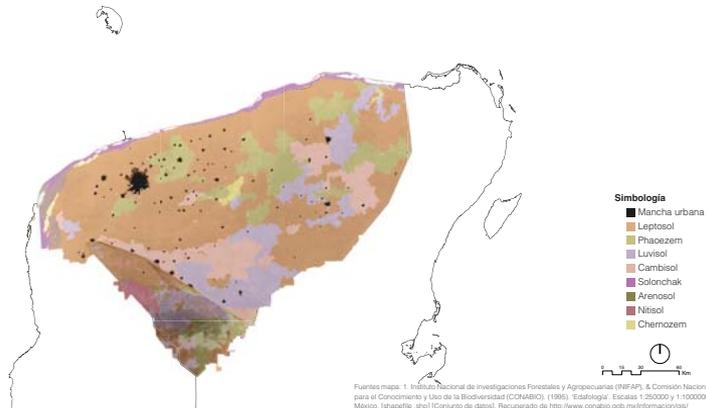
PHAEOZEM
Suelo fértil y rico en nutrientes, se desmolda en lugares bien drenados.



CAMBISOL
Suelo de buena calidad agrícola.

*[Figs. 26] Principales suelos de Yucatán
Fuente: elaboración propia con datos de Durán García, 2010.*

*[Fig. 27] Distribución de los tipos de suelo en Yucatán
Fuente: elaboración propia*



2.1 YUCATÁN

2.1.4 Uso de suelo y vegetación

La vegetación potencial del estado consiste en selvas tropicales caducifolias y subcaducifolias, divididas por factores climáticos en un eje que va de noroeste a sureste. También contempla la vegetación acuática en las costas y la selva tropical perennifolia hacia el sur del estado.

Para 1976 las selvas habían sido reducidas en un cuarto del total potencial, por su consumo para el cultivo de pastizales y la actividad agrícola. Más alarmante aún es que en menos de 30 años se duplicó la extensión destinada a estas actividades.

Subrayamos que la pérdida del territorio natural en el estado no se debe a la expansión urbana (que abarca apenas 1% de su superficie), sino a las actividades mencionadas, que ocupan 50% del territorio.

Las comunidades vegetales nativas ocupan actualmente una extensión muy reducida: la vegetación natural cubre tan sólo 18% del territorio, lo que implica que más del 80% ha sido perturbada y/o sustituida para ser destinada a diferentes actividades humanas.

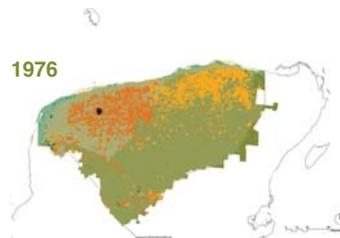
Hay dos grandes áreas de vegetación afectadas por las actividades humanas: la zona aledaña a la ciudad de Mérida, impactada por la agricultura de temporal (en particular por el cultivo de henequén), y la zona oriente de Yucatán, perjudicada por el desarrollo de pastizales para la ganadería extensiva.



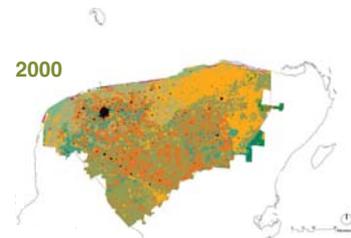
Simbología

■ Vegetación acuática y subacuática.	■ Manglar
■ Selva baja caducifolia	■ Tular
■ Bosque tropical subcaducifolio	■ Sierruzal
■ Bosque tropical perennifolio	■ Asentamientos humanos
■ Agricultura	■ Vegetación secundaria
■ Pastizal	

[Fig. 30] Mapa cobertura vegetal en Yucatán
Fuente: elaboración propia con datos de INEGI 2013.



[Fig. 31] Mapa cobertura vegetal en Yucatán en 1976
Fuente: elaboración propia con datos de INEGI 2013.



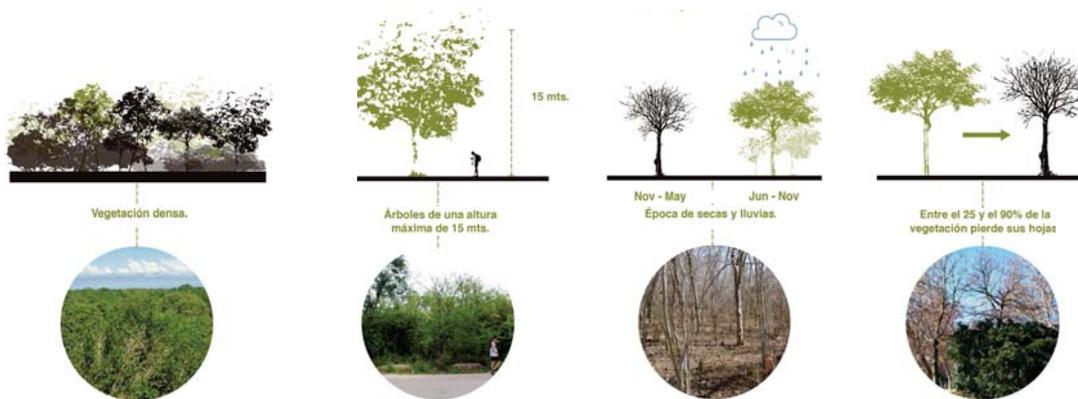
[Fig. 32] Mapa cobertura vegetal en Yucatán en el 2000
Fuente: elaboración propia con datos de INEGI 2013.

2.1 YUCATÁN

Características de la vegetación

La vegetación predominante del estado son selvas tropicales caducifolias y subcaducifolias, con particularidades en su densidad, altura y temporalidad. Este tipo de vegetación se considera como la más amenazada del mundo.

Ella provee de servicios ecosistémicos al estado como captura de carbono, conservación de suelos, biodiversidad y riberas, regulación climática y de mantenimiento de los ciclos minerales, además de ser hábitat de especies silvestres endémicas de la región.



[Fig. 33] Diagrama características de la vegetación de Yucatán
Fuente: elaboración propia.

2.1 YUCATÁN

2.1.5 Áreas naturales protegidas (ANP)

Las ANP en la Península de Yucatán son de gran importancia por los ecosistemas únicos que albergan y sustentan, así como por la biodiversidad que poseen y los servicios ecosistémicos que proveen a su entorno.

Además de contar con reservas ecológicas de nivel estatal, federal, municipal y ejidal, Yucatán posee sitios **Ramsar**, humedales catalogados de importancia internacional.

FEDERALES

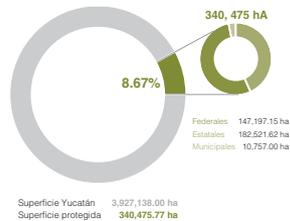
Parque Nacional (P.N.) Arrecife de Alacranes	333,769.50 ha
1 Reserva de la Biosfera (R.B.) Ria Celestón	81,482.23 ha
2 R.B. Ria Lagartos	60,347.56 ha
3 Área de preservación de flora y fauna Cloch M'ax Yetel Koo	5,367.93 ha

ESTATALES

4 Reserva Estatal (R.E.) Dzilam	69,039.29 ha
5 Reserva de ciénegas y manglares de la Costa Norte	54,776.73 ha
6 R.E. El Palmar	50,177.39 ha
7 R.E. Lagunas de Yalahau	5,683.28 ha
8 R.E. de valor escénico, histórico y cultural de San Juan Bautista	1,355.74 ha
9 R.E. de Kabah	949.76 ha
10 R.E. de Dzibichantón	539.43 ha

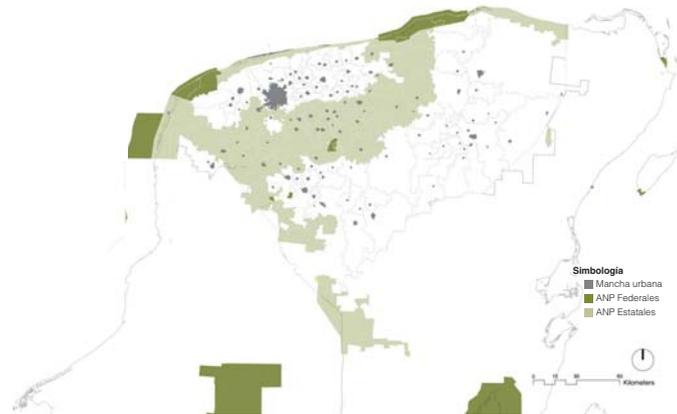
MUNICIPALES

11 Zona de conservación ecológica municipal Cuxtal	10,757.00 ha
--	--------------



[Fig. 34] Gráficos de ANPs en Yucatán
Fuente: elaboración propia con datos de CONANP 2018.

[Fig. 35] Mapa ANPs en Yucatán
Fuente: elaboración propia con datos de CONANP 2018.



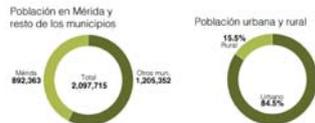
2.1 YUCATÁN

2.1.6 Demografía

Yucatán se compone de muy pequeñas ciudades y casi toda su población vive en un entorno urbano, aunque el 47% de sus habitantes está concentrado en la capital.

Mérida tiene, al menos, 10 veces más población que cualquier otro municipio del estado. Ocurre un patrón similar con la densidad poblacional: Mérida es casi alcanzada por Kanasin, con densidades de 1.010 hab./km² y 942 hab./km², respectivamente, mientras que el resto de los municipios apenas rebasa los 100 hab./km².

Destaca la tasa de crecimiento poblacional de los municipios de la Zona Metropolitana de Mérida, con Kanasin y Conkal superando el 4% anual.



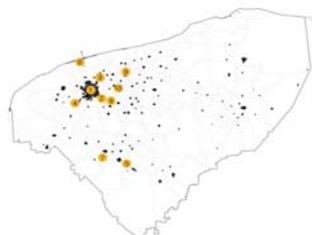
[Fig. 36] Gráficos de distribución poblacional en Yucatán
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2018

[Fig. 37] Principales asentamientos urbanos en Yucatán
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2018

Población

Municipio	(hab)
1. Mérida	892,363
2. Kanasin	96,317
3. Valladolid	80,313
4. Tizimin	77,621
5. Progreso	59,122
6. Uxmal	55,261
7. Tekax	42,440
8. Ticul	40,161
9. Chemax	36,881
10. Motul	36,097

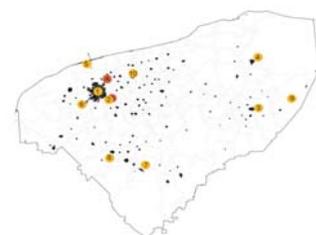
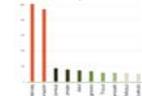
Tasas de crecimiento más altas (2010-2015)



Densidad de población

Municipio	(hab/km ²)
1. Mérida	1010.1
2. Kanasin	942.1
3. Conkal	175.9
4. Uxmal	158.3
5. Akil	148.0
6. Progreso	137.4
7. Ticul	118.1
8. Acanceh	117.5
9. Motul	112.6
10. Tixkokob	103.3

Densidad de población



2.1 YUCATÁN

2.1.7 Marginación

La marginación se asocia a la carencia de oportunidades sociales y de capacidades para adquirirlas o generarlas, pero también a privaciones e inaccessibilidad a bienes y servicios fundamentales para el bienestar (Consejo Nacional de Población, 2012).

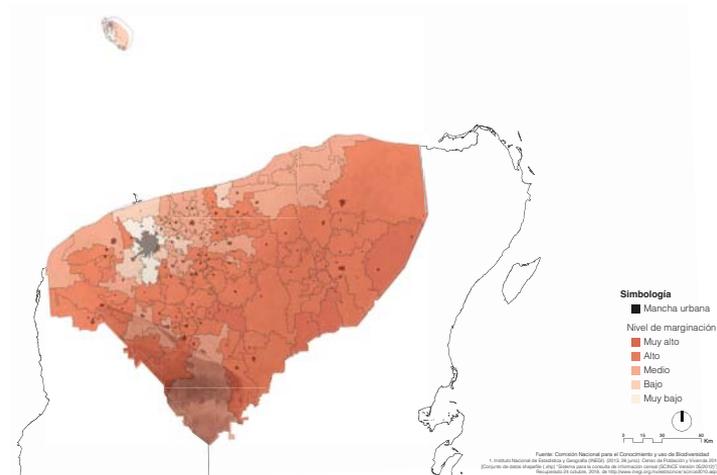
Los niveles de marginación en Yucatán varían y marcan una división física y social de noroeste a sureste, siendo esta última la que concentra niveles de marginación más altos. En esta zona se suelen encontrar urbanizaciones con poca infraestructura, viviendas precarias y autoconstruidas con materiales de desperdicio y equipamiento escaso. Además, carecen de vialidades o usan el trazo del deshierbe en el terreno natural como calles.

Es importante para nuestro estudio señalar también los índices de marginación y pobreza concentrado en las ANPs, debido a la falta de estrategias participativas que contemplen a sus habitantes (CONANP, 2015).



[Fig. 38] Vivienda precaria al sur de Mérida.
Fuente: elaboración propia

[Fig. 39] Mapa de marginación en Yucatán.
Fuente: elaboración propia con datos de INEGI 2013.



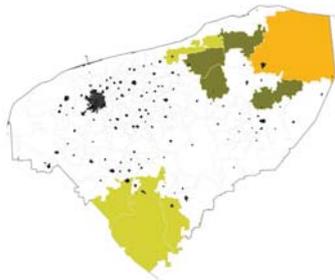
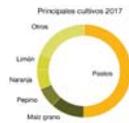
2.1 YUCATÁN

2.1.8 Sector primario

Decidimos estudiar las actividades primarias del estado por su relación directa con el patrimonio natural y con el territorio necesario para ser ejecutadas. ¿Qué ganancia han dejado la agricultura y ganadería al estado? ¿Ha valido la pena consumir la mitad del territorio estatal para su desarrollo?

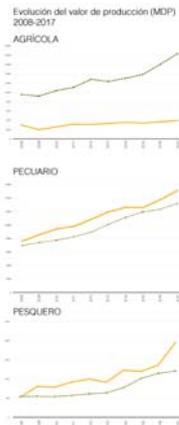
La mitad de los cultivos son destinados a pastos y pastizales, sustento de la actividad ganadera. Es decir que la actividad agrícola se sustenta en el desarrollo de la ganadería. Tizimin destaca como el municipio con mayor superficie sembrada y mayor producción agrícola.

A pesar de que la mitad del territorio se utiliza para actividades agrícolas y ganaderas, el desempeño del estado es, actualmente, cuatro veces menor al promedio nacional y, en los últimos 10 años, ha crecido alrededor de 30%, cuando el promedio nacional ha sido de 80%. Dentro de este sector, las actividades pesqueras y ganaderas se encuentran un poco por encima del promedio nacional (esta última a costa del territorio).



[Fig. 40] Gráficas y mapa de producción agropecuaria en Yucatán
Fuente: elaboración propia con datos de SIAP 2016.

Mayor superficie sembrada y producción agrícola



Municipios con mayor valor de producción 2017 (% del total estatal)

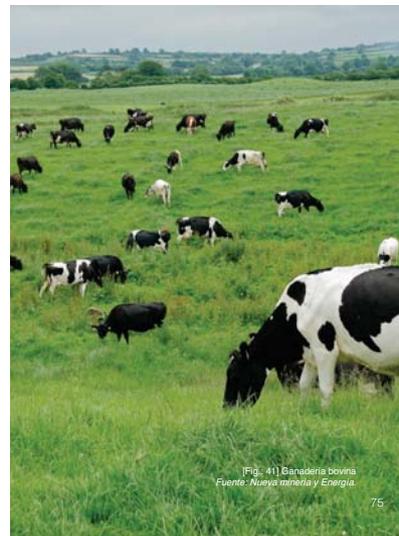
- 1. Tizimin 13.1%
- 2. Tekax 12.8%
- 3. Oxutz'cab 6.2%
- 4. Dzilam González 5.9%
- 5. Tzucacab 5.2%

Municipios con mayor superficie sembrada

- 1. Tizimin 28.4%
- 2. Panabá 5.5%
- 3. Buctotz' 5.0%
- 4. Temozón 4.4%
- 5. Cenotillo 4.2%

Simbología

- Producción anual Yucatán
- Promedio anual nacional



[Fig. 41] Ganadería bovina
Fuente: Nueva materia y Energía.

2.1 YUCATÁN

Ganadería bovina

La producción de ganado bovino es extensiva, ineficiente (con un coeficiente de agostadero de 1 a 4 cabezas por hectárea) y una amenaza importante a la biodiversidad. La poca fertilidad del suelo yucateco no permite muchas alternativas productivas sin una fuerte inversión, por lo que la ganadería persiste a pesar de su poca productividad (Durán García & Méndez González, 2010).

[Fig. 42] Mapa de ganadería bovina en Yucatán
Fuente: elaboración propia con datos de SIAP 2018.

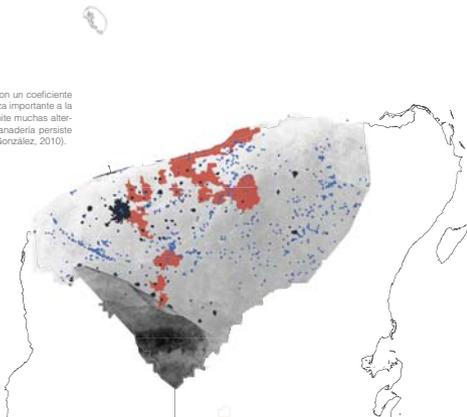
64%
de la producción se concentra
en los municipios resaltados

Simbología

- Mancha urbana
- Principales municipios con producción bovina
- Cenotes



Fuente: I. Anselmo Estrada, Área Geográfica de Fuentes (2007). Impacto de las actividades agropecuarias sobre la biodiversidad: el caso de Yucatán. Disponible en: www.inecologia.org.mx/revistas/inecologia/inecologia_vol1_numero1/inecologia_vol1_numero1.pdf



Avicultura

Cada vez más concentrada en el noroeste del estado, alrededor de su mercado principal (Mérida), la avicultura se ha convertido en una actividad tecnificada y rentable. El espacio que ocupa la industria es relativamente pequeño, por lo que su impacto negativo sobre la biodiversidad es bajo (Durán García & Méndez González, 2010).

[Fig. 43] Mapa de ganadería avícola en Yucatán
Fuente: elaboración propia con datos de SIAP 2018.

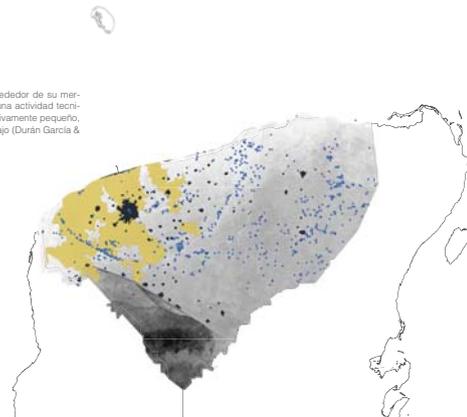
57%
de la producción se concentra
en los municipios resaltados

Simbología

- Mancha urbana
- Principales municipios con producción avícola
- Cenotes



Fuente: I. Anselmo Estrada, Área Geográfica de Fuentes, S. C. M. A. R. A. T. (2007). Impacto de las actividades agropecuarias sobre la biodiversidad. Disponible en: www.inecologia.org.mx/revistas/inecologia/inecologia_vol1_numero1/inecologia_vol1_numero1.pdf



2.1 YUCATÁN

Porcicultura

Yucatán es un estado importante en este rubro. La producción se concentra en unas pocas compañías grandes en el noreste, alrededor de Mérida y cerca de Valladolid.

Esta actividad es una amenaza a la biodiversidad por la contaminación que las aguas negras que genera pueden causar si llegan al marfo freático sin tratarse (Durán García & Méndez González, 2010).

[Fig. 44] Mapa de ganadería porcícola en Yucatán
Fuente: elaboración propia con datos de SIAP 2018.

52%

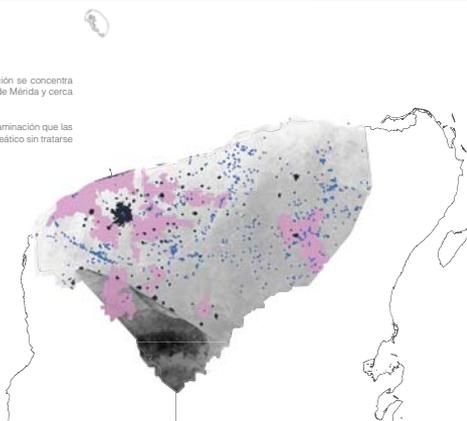
de la producción se concentra en los municipios resaltados

Simbología

- Mancha urbana
- Principales municipios con producción porcina
- Cenotes



Fuente: Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, S. E. M. A. S. N. A. T. (2002). Impacto de las actividades agropecuarias sobre la contaminación del medio ambiente. Dirección de Recursos Naturales, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.



Colmenas

La producción de miel es parte importante de la economía yucateca, al ser el mayor productor a nivel nacional, con significativas exportaciones al mercado internacional. Esta actividad es especialmente compatible con la biodiversidad por el papel que juegan las abejas en la polinización de muchas especies (ver Capítulo 4) (Durán García & Méndez González, 2010).

[Fig. 45] Mapa de actividad apícola en Yucatán
Fuente: elaboración propia con datos de SIAP 2018.

45%

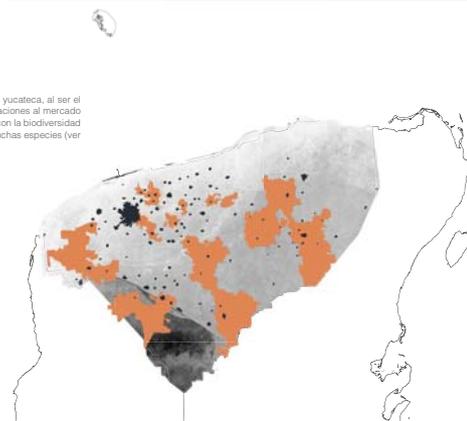
de la producción se concentra en los municipios resaltados

Simbología

- Mancha urbana
- Principales municipios con producción apícola
- Cenotes



Fuente: Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, S. E. M. A. S. N. A. T. (2002). Impacto de las actividades agropecuarias sobre la contaminación del medio ambiente. Dirección de Recursos Naturales, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.



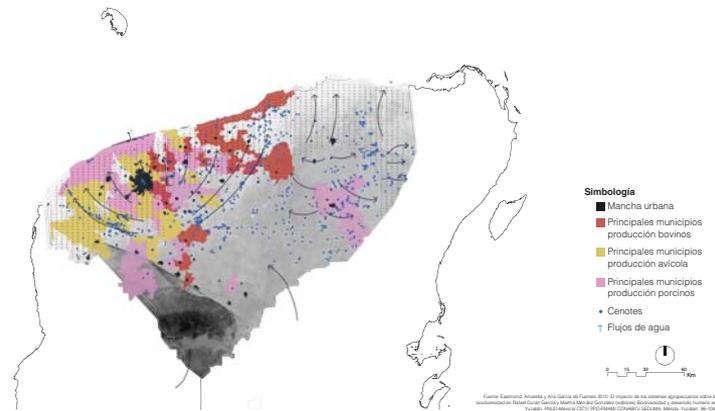
2.2 PROBLEMÁTICAS

PROBLEMÁTICA 1: Contaminación del acuífero por actividades incompatibles

La combinación de factores como el tipo de suelo y la geología del estado hacen al acuífero altamente vulnerable a las actividades que se desarrollen sobre él.

Como se ha dicho, la ganadería y agricultura son actividades de gran ocupación territorial, de ineficiente productividad y cuyo desarrollo propicia la contaminación del subsuelo. Sin embargo, estas actividades siguen llevándose a cabo y continúan siendo una fuente de ingreso para muchas comunidades rurales o municipios pequeños, ante la falta de alternativas económicas.

[Fig. 46] Mapa síntesis de problemáticas en Yucatán
Fuente: elaboración propia con datos de SIAP 2016, INEGI 2013.



2.2 PROBLEMÁTICAS

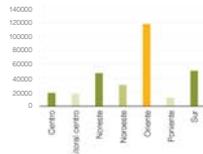
PROBLEMÁTICA 2: Deforestación por actividades incompatibles

La enorme necesidad y consumo de territorio que han alcanzado las actividades primarias en el estado, han llevado a la reducción de su patrimonio natural en un 30% y a que reste sólo el 18% de vegetación primaria. Estas alarmantes cifras nos hacen preocuparnos por el futuro del patrimonio natural de Mérida, un municipio con áreas naturales de importancia ecológica.

Se requiere crear una estrategia que ofrezca una alternativa económica a estas actividades y que proponga tácticas de recuperación del entorno natural del estado, su vegetación y su biodiversidad.

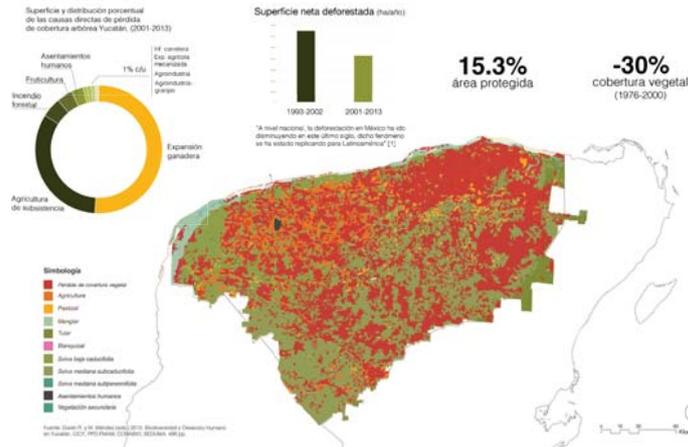
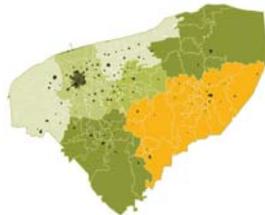
Esta tesis plantea una opción que responde a ambos requerimientos.

Pérdida de cobertura forestal en hectáreas por región (2001 - 2013)



[Fig. 47] Gráficos de deforestación en Yucatán
Fuente: elaboración propia con datos de Ellis et al., 2015.

[Fig. 48] Mapa de deforestación en Yucatán
Fuente: elaboración propia con datos de CONABIO 2010.



2.2 PROBLEMÁTICAS

PROBLEMÁTICA 3: Potencial apícola desaprovechado

Dentro de las actividades primarias encontramos a la apicultura como una opción. Aunque no podría funcionar como sustituto directo de la ganadería y la agricultura, si se refuerza e implementa en el territorio de manera inteligente, puede ser una actividad alternativa y complemento económico, además de ser beneficiosa para la vegetación y la biodiversidad del estado. A diferencia de la agricultura y la ganadería, la apicultura tiene beneficios ambientales (que profundizaremos más adelante).

En materia económica, Yucatán mantuvo el primer lugar en producción apícola hasta 2015, cuando bajó al cuarto lugar nacional. Además, la disposición actual de apiarios en el estado no coincide con las regiones catalogadas con mayor potencial para la producción (por un conjunto de factores naturales y técnicos detallados en el capítulo 4).

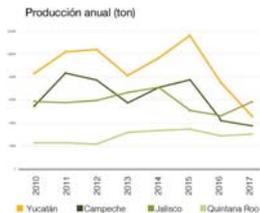
Impulsar la apicultura en las regiones con potencial apícola de Yucatán generaría beneficios económicos y ambientales para el estado.

57,000
apicultores

\$34.50/kg
precio promedio 2016

4°
exportador

8°
productor



100m²
área de un apiario
(1976-2000)

30kg
de miel por
colonia al año

[Fig. 49] Gráficos de actividad apícola en México.
Fuente: elaboración propia con datos de SIAP 2018

[Fig. 50] Mapa de actividad apícola en Yucatán
Fuente: elaboración propia con datos de SIAP 2018.

Simbología

- Zona II - Subzona IIA (Alto rendimiento)
- Zona II - Subzona IIB (Alto rendimiento)
- Zona III (Mediano rendimiento)
- Zona I - Subzona IA (Bajo rendimiento)
- Zona I - Subzona IB (Bajo rendimiento)
- Mancha urbana
- Apiarios



Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) 2017
Fuente: Gobierno del Estado de Yucatán 2017

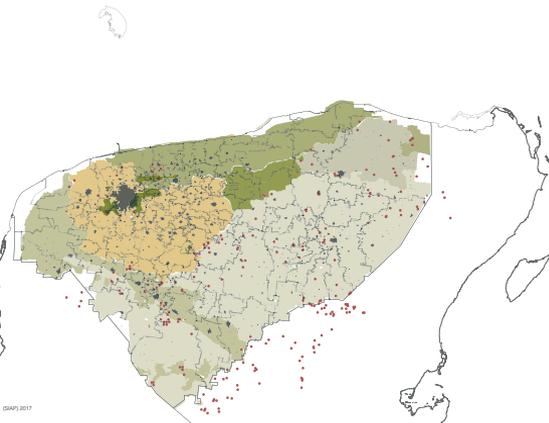




Fig. 51) Abejas africanizadas, reina y obreras.
Fuente: Konia Lira

2.3
APICULTURA EN
YUCATÁN





[Fig. 52] Sin abejas no hay vida.
Fuente: Elaboración propia.

S i n a b e j a s

no hay polinización,

no hay agricultura,

no hay alimentos,

no hay animales,

no hay humanos,

no hay vida.

2.3 APICULTURA EN YUCATÁN

2.3.1 Apicultura como solución

La apicultura en Yucatán es una actividad económica con un desempeño por encima del promedio nacional, a pesar de la falta de inversión estatal en su desarrollo.

Propoemos a la apicultura como una solución territorial a las problemáticas presentadas, con beneficios ambientales, sociales y económicos, por diversas razones:

- Es una actividad económica en la que se puede emprender con una inversión muy baja. Ya es practicada por parte de la población del sur de Mérida y de áreas rurales del estado (generalmente de bajos recursos) como un ingreso secundario, adicional a su trabajo o actividad principal.
- Provee de un beneficio económico a un sector poblacional marginado.
- Respecto a la problemática de la deforestación y la degradación ambiental, repara el ecosistema, a diferencia del deterioro ambiental que generan otras actividades primarias difundidas y esparcidas en el estado.
- Desarrollada en las periferias de la ciudad, puede contribuir a la protección y conservación de zonas ambientales, protegidas o desprotegidas. Actualmente dichas áreas están en constante deterioro y no se respeta la ley, esto cambiaría si la población se beneficiara de lo que su entorno le puede proveer.

2.3.2 ¿Apicultura y arquitectura?

Es necesario entender algunos conceptos básicos de la apicultura, así como los valores culturales y ambientales que la relacionan con Yucatán, para demostrar por qué territorialmente sería tan benéfico su desarrollo en el estado.

Actualmente la apicultura se lleva a cabo en instalaciones improvisadas, precarias y con un modelo de negocio poco favorable para los apicultores. A pesar de ello tiene un desempeño alto y mejorable si se desarrollara en las condiciones ideales (arquitectónicas y territoriales).

Presentamos en este capítulo un análisis integral sobre la apicultura, particularmente en Mérida, que explica el proceso para la extracción de miel y que abarca la relación con la floración anual en el estado, el equipamiento utilizado y los procesos industriales finales.

A partir de este análisis se entenderán las necesidades funcionales de un apiario, las carencias y problemáticas del modelo de desarrollo actual, así como todas las áreas y formas en las que el proceso de producción apícola podría llevarse a cabo de manera idónea.

2.3.3 Yucatán y la apicultura. Valor cultural

El valor de la apicultura para Yucatán no es un tema reciente, su importancia se remonta a hace más de 500 años, cuando la cultura maya se encontraba en pleno apogeo. Muchas de las técnicas de manejo de las abejas que empleaban los mayas han sobrevivido gracias a haber pasado de generación en generación, hasta nuestros días.

Existen diversos documentos en los que se aprecian el significado de las abejas y la apicultura para los mayas, así como las actividades en torno a ellas. Uno de ellos es el Códice Madrid, también conocido como Códice Tro-Cortesiano, que dedica más de diez páginas a estos temas.

La abeja *Meilpona beechel* (*Xunan Kab* en la lengua maya) fue domesticada por los mayas hace al menos 3,000 años. Antiguos códices confirman que la miel y la abeja maya *Xunan Kab* eran muy importantes para la medicina, la vida ceremonial, religiosa y cósmica de la cultura maya en la Península de Yucatán (Villarueva, 2016).



[Fig. 53] Representaciones del dios *Ahmuczerkab* en el Códice Madrid
Fuente: Fundación Meilpona Maya

Los mayas poseían una compleja red de dioses, entre los cuales destacan:

- **"Ah Mucen Cab"**, el gran guardián de la miel, es quien carga el cielo. Tiene forma de una gran abeja que rige sobre todas las demás. En los edificios de las ciudades mayas de Sayil, Chichén Itzá y Tulum pueden encontrarse representaciones suyas.
- **"Cahnal"**, la diosa de la tierra y de la fertilidad, es la protectora de las colmenas.
- **"Bacabes"**, dioses de los cuatro puntos cardinales representados por abejas, donde: la primera abeja, el "Bacab" del Norte, indica a donde las abejas van a buscar las resinas (propóleos); la segunda abeja, el "Bacab" del Este, indica el lugar de donde viene la miel (es por esto que se orientan las colmenas hacia este punto cardinal); la tercera abeja, el "Bacab" del Sur, indica el lugar donde las abejas van a coleccionar el polen; y la cuarta abeja, el "Bacab" del Oeste indica el lugar de donde viene la cría (J.P. Cappas e Sousa, 1996).
- **"Jo O boni"**, uno de los bacabes, considerado el dios de las colmenas, es el patrón de los apicultores.



2.3 APICULTURA EN YUCATÁN

2.3.4 Abejas

Las abejas están estrechamente asociadas con la tierra y los oscuros poderes que de ella provienen. Un ejemplo es el término maya, de Yucatán, *cabi* que designa, paralelamente, tierra y abeja.

Para los mayas las abejas eran las hacedoras de la fertilidad. Por eso todas las abejas fallecidas debían ser enterradas, para que en el mundo de la muerte construyeran vida a partir de las cosas que ya perecieron. Por esta razón los melponicultores enterraban y escondían los cadáveres de las abejas debajo de las piedras (Cappas e Sousa, 1996).

"La abeja nace o viene del interior de la tierra, y a esta debe retomar después de muerta".

Por otra parte, los mayas tenían un amplio conocimiento de las abejas sin aguijón. Comprendieron y aprovecharon las características que hacen de esta abeja una de las principales fuentes de nutrición, sanación y preservación del ambiente. Practicaban la sustitución de abejas reina, la alimentación artificial, entre muchas otras cosas, además de fabricar el *balché* (bebida alcohólica ceremonial).

Fase de desarrollo	Hano	Obero	Zangano
Huevo	3 días	3 días	3 días
Larva	5 1/2 días	6 días	5 1/2 días
Niña o Pupa	7 1/2 días	12 días	15 1/2 días
Total de días para haber	16 días	21 días	24 días

Desarrollo de las abejas

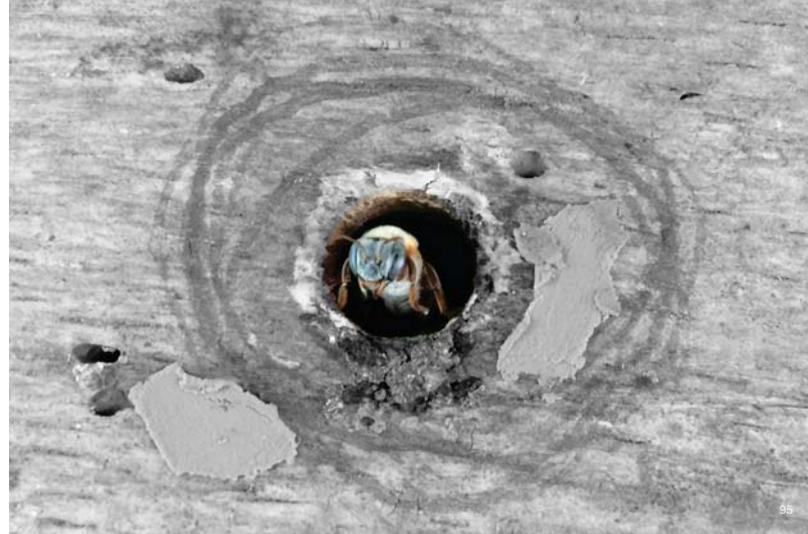


[Fig. 54] Diagrama desarrollo de las abejas.

Fuente: Elaboración propia.

[Fig. 55] Abeja *Melipona guardián*.

Fuente: Kenia Lira

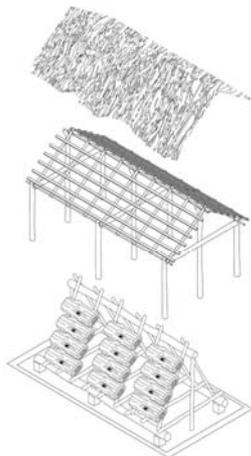


2.3 APICULTURA EN YUCATÁN

2.3.5 Melponarios

Los mayas cortaban los troncos o los jobones (troncos ahuecados en los que andan las abejas), en donde encontraban colonias de abejas melponas, los transportaban al traspato de sus viviendas y cuidaban de las abejas hasta el momento de cosechar la miel. Los melponicultores colocaban sus colonias dentro de palapas denominadas melponarios (o *nahil kab* en lengua maya, que significa casa de abejas) para protegerlas de la lluvia, las altas temperaturas de la región, el viento, la sequía y los huracanes (Villanueva, 2016).

Los melponarios están compuestos por una estructura de madera cubierta de palma. Están elevados del suelo para proteger los jobones de despredadores. Alrededor del melponario es posible encontrar pequeños canales de agua que sirven como bebederos para las abejas y barrera de protección de otros insectos



[Fig. 56] Diagrama Melponario.

Fuente: Kenia Lira.

[Fig. 57] Melponario de Jobones.
Fuente: Melponario "U Nahil Yunkin.



2.3 APICULTURA EN YUCATÁN

2.3.6 Jobones

Los jobones, un elemento distintivo en la apicultura maya, son troncos huecos que utilizaban los mayas para depositar las colonias de *Melipona beecheii*. Estos troncos son lo más próximo a la colmena silvestre de esta abeja, se caracterizan por estar cerrados lateralmente con dos tapones de madera o piedra, llamados corchos, los cuales son sellados con tierra roja (Káncab en lengua maya). Al frente presentan un orificio de entrada donde se labra una cruz, la señal de Ah Mucen Cab. Contienen en su estructura física simbolismos que aluden al cielo, tierra e inframundo maya.

Una peculiaridad del cuidado del jobón es el canto del meliponicultor a las abejas, sus letras y armonía llevan una cultura ancestral llena de tradición y misticismo.

Un jobón de abeja melipona produce aproximadamente 1 litro de miel al año cuando las condiciones ambientales y de cuidado son óptimas.

Los antiguos mayas aprendieron a reproducir esta abeja y llegaron a tener meliponeros generalmente de 100 a 200 jobones, pero podían sumar hasta 500. Esto fue posible gracias al buen manejo que hacían de sus colonias y de las plantas utilizadas por esta abeja (Villanueva, 2016).



[Fig. 58] Diagrama composición Jobón.
Fuente: elaboración propia.



[Fig. 59] Jobón.
Fuente: Kenia Lina

2.3 APICULTURA EN YUCATÁN

2.3.7 Miel

El bien principal o más conocido que produce una abeja es la miel y, así como en la actualidad, para los antiguos mayas ésta era importante para la economía. En los tiempos de la conquista española, los mayas eran los mayores productores de miel de la Península de Yucatán y Centroamérica. La miel era el edulcorante principal para esta cultura (antes de que se tuviera el cultivo de la caña de azúcar). También se utilizaba, junto con la cera, como pago del tributo y en la comercialización con otros pueblos de Mesoamérica (Villanueva, 2016).

La miel era noble para obtener diversos subproductos que también contribuían a enriquecer la economía maya. Algunos de éstos eran: endulzantes, vinagre; medicamentos (es un excelente calmante de la tos); emplastos en heridas y supuraciones; y base para la obtención de aguardientes y/o vinos de miel. Respecto de éstos últimos, se dice que las ceremonias en las que abundaba el vino de miel terminaban en orgías y éstas impresionaron mucho a los misioneros españoles y portugueses.

La miel de abeja melipona es altamente demandada por sus propiedades medicinales y por su sabor auténtico, además de ser totalmente orgánica por su proceso de producción. Un litro de miel significa todo un año de trabajo, cuidado y amor tanto del meliponicultor como de esta abeja sagrada, única en el mundo y nativa de la Península de Yucatán (Cappas e Sousa, 1996).

[Fig. 60] Miel.
Fuente: Valeriy_Volkov.



2.3 APICULTURA EN YUCATÁN

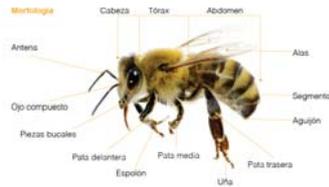
2.3.8 Abeja africanizada

La abeja melífera (*Apis mellifera*) pertenece a la familia Apidae (tribu Apini). Dentro de esa familia se encuentran también las abejas de las orquídeas (tribu Euglossini), los abejorros (tribu Bombini) y las abejas sin aguijón (tribu Meliponini).

Uno de los aspectos más sobresalientes de la biología de la *Apis mellifera* es que, a pesar de la escasa diferencia morfológica entre subespecies, hay una gran variabilidad de colores y de comportamientos entre ellas (Quezada, 2010).

La especie de *Apis mellifera* no es nativa del continente americano; las primeras introducciones fueron de los colonizadores europeos (Quezada, 2010; Clarke et al., 2002). El impacto de la africanización en la apicultura de los países americanos fue inmediato y se reflejó en una caída en la producción de miel. A ésta se le atribuyó el abandono de la actividad por parte de los productores, que no pudieron adaptarse a las nuevas condiciones de la apicultura, especialmente al comportamiento defensivo de esta nueva abeja (Quezada, 2000, 2010).

En México, la abeja africanizada se reportó por primera vez en Chiapas en 1986. Desde entonces se ha dispersado a todos los estados de la República. Se esperaba que las abejas africanizadas no se establecieran en la alta meseta central del país, dado su clima templado. Sin embargo, se detectaron en la Ciudad de México en 1990 donde, en la actualidad, se encuentran firmemente establecidas (Quezada, 2010).



[Fig. 61] Diagrama morfológico de una abeja.
Fuente: elaboración propia.



[Fig. 62] Abeja Africanizada.
Fuente: Kenia Lea

2.3 APICULTURA EN YUCATÁN

2.3.9 Abeja Melipona

En México se reporta la presencia de al menos 46 especies de abejas sin aguijón (Ayala, 1999). De éstas, 16 se han visto en el estado de Yucatán; una de ellas es la *Melipona beecheii*, o *Xunan Kab*.

Su característica principal es la ausencia de un aguijón funcional: las abejas obreras y reinas sólo poseen vestigios de lo que en el pasado fue un aguijón. Otra característica notoria, en comparación con las abejas mellíferas, es su gran diversidad de especies, que difieren en su morfología y en sus hábitos de anidación y alimentación, de tal forma que en una comunidad existen especies que ocupan nichos ecológicos distintos para evitar competencia entre ellas. A pesar de tales diferencias, todas las abejas sin aguijón, o meliponinos, poseen características anatómicas que las ubican dentro de un mismo grupo (Quezada, 2005).

Por otra parte, tienen una estructura pilosa en forma de cepillo en el extremo más ancho de la tibia que sirve para recoger el polen. La naturaleza del aguijón atrofiado de estas abejas las imposibilita para utilizarlo como mecanismo de defensa, por lo que han desarrollado estrategias de protección muy efectivas que consisten en morder la piel con sus mandíbulas e introducirse en la nariz y orejas de sus enemigos mamíferos (incluido el ser humano), causándoles molestias o hasta la asfixia (Villanueva, 2016).



[Fig. 63] Abeja melipona
Fuente: Kenia Lira



[Fig. 64] Abeja melipona
Fuente: Tierra Viva

2.3 APICULTURA EN YUCATÁN

2.3.10 Polinización

La polinización es el proceso de producción de semillas y frutos a través de la germinación y fecundación de los óvulos de la flor.

Este procedimiento es posible por la transferencia del polen desde el estambre (órgano reproductor masculino de la planta) hasta el estigma, que es la parte receptiva de las flores, donde ocurre la fecundación. En consecuencia, el pistilo de la flor se convertirá en frutos y los óvulos en semillas.

Este intercambio se da gracias a ciertos animales polinizadores como murciélagos, colibríes, moscas, escarabajos, avispas, mariposas y polillas.

Sin embargo, las abejas son los principales insectos polinizadores.

Se estima que un tercio de toda la comida que consumen los seres humanos en el mundo depende de este proceso. "Ochenta y siete por ciento de las especies cultivadas se benefician de la polinización, estos cultivos producen 35 por ciento de los alimentos en el planeta" (Olvera, 2019).

La polinización es muy importante para los seres humanos, pues gracias a ella obtenemos la gran mayoría de los alimentos que consumimos diariamente. Se dice que si las abejas se extinguieran, los seres humanos pereceríamos en cuatro años.

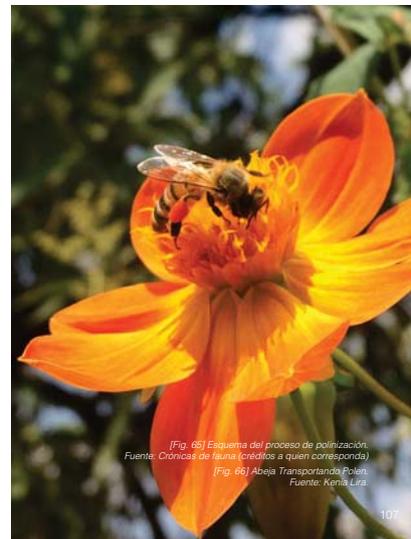
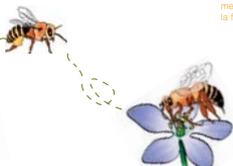
1. La flor produce granos de polen (eporas masculinas)

2. Los polinizadores transportan el polen hasta el gineceo de otra flor

3. El grano de polen o también conocido como el gametofito masculino, llega hasta el interior del óvulo donde se encuentra el gametofito femenino, mediante el tubo polínico para generar la fecundación.

4. El óvulo fecundado se convierte en una semilla que contiene un embrión, que a su vez se transforma en un fruto.

5. El fruto y sus semillas maduran, y si existen las condiciones adecuadas, se origina una nueva planta.



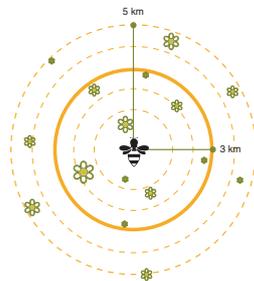
[Fig. 65] Esquema del proceso de polinización.
Fuente: Crónicas de fauna (créditos a quien corresponda)

[Fig. 66] Abeja Transportando Polen.
Fuente: Kenia Lira

2.3 APICULTURA EN YUCATÁN

El radio de alcance óptimo para que las abejas lleven a cabo el proceso de polinización y la búsqueda de néctar es de 3 kilómetros. Sin embargo, en épocas y/o lugares de escasez florística, las abejas pueden llegar a abarcar un radio de 5 kilómetros.

Para entender la magnitud del trabajo que realizan a diario estos insectos hay que saber que una abeja visita, en promedio, 100 flores por vuelo; si una abeja realiza hasta 10 vuelos por día, significa que visita-poliniza 1,000 flores aproximadamente. En una colmena habitan alrededor de 20,000 abejas; si se multiplica cada abeja por las flores que visita por día, da como resultado 20 millones de flores polinizadas.



[Fig. 67] Diagrama de polinización.
Fuente: Elaboración propia.



[Fig. 68] Abeja en busca de Néctar.
Fuente: Kenia Lira

2.3 APICULTURA EN YUCATÁN

La flora néctar-polinífera existente en la Península de Yucatán es óptima para el desarrollo de la práctica apícola, pues cuenta con un periodo de floración para la producción de seis meses (en promedio), cuando las condiciones ambientales son favorables y las lluvias caen con oportunidad. Por ello cuenta con el prestigio nacional de ser una de las mejores por la calidad de su miel y su elevado volumen (De Araujo et al., 2010; SIAP-Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [SAGARPA], 2005).

Hay una gran variedad, en tamaños, colores y, en algunos casos, olores, de especies de flores que son provechosas para las abejas.

								
ts'its'itche' <i>Gymnocodium floribundum</i> Arbusto o árbol que crece hasta 12 m. de altura.	algarrobo <i>Samanea samana</i> Árbol que crece hasta 30 m de altura.	tajonal <i>Tagetes dentata</i> Planta herbácea erecta que crece hasta 2.5 m.	flor de San Diego <i>Antigonon leptopus</i> Planta trepadora, pedregña o largá con hojas cordado-ovadas.	almendra <i>Amygdalus castigali</i> Árbol de 8 a 18 m, con semillas horizontales muy endurecidas.	x'k'aniool <i>Senna racemosa</i> Árbol de 8 m. de altura, tallo recto; copa ramificada y dispersa.	kitim-che <i>Passiflora glauca</i> Árbol de 20 m. de altura, con tronco recto y copa irregular.	limonaria <i>Murraya paniculata</i> Arbusto o árbol pequeño de hojas pequeñas e agrupadas.	lipia <i>Ipiliphi virgata</i> Arbusto que crece hasta 3 m. de altura muy aromático.
								
box katsim <i>Acacia gaudieri</i> Arbusto bajo ramificado o árbol que crece hasta 8 m.	chakaj <i>Bursera simarubá</i> Árbol que crece hasta 30 m, de altura con diámetro de un metro.	chechem <i>Melicope bracteata</i> Árbol de hasta 25 m. de altura con tronco recto y diámetro de 60 cm.	circote <i>Cordia alliodora</i> Árbol de hasta 30 m. de altura con tronco recto y diámetro de 70 cm.	cocojol <i>Acrocomia mexicana</i> Tarta de hasta 15 m. con tronco de 6 cm. de diámetro.	jmuk <i>Dalbergia glabra</i> Arbusto, algunas veces trepador con hojas alternas.	nanco <i>Zytrornina crassifolia</i> Arbusto o árbol de hasta 10 m. de altura con tronco de 10 cm diámetro.	paraiso <i>Moringa oleifera</i> Arbusto de 4 m. de altura, corteza blanquecina.	pilch <i>Antrodium cyclocarpum</i> Árbol de hasta 30 m. de altura con tronco de 30 cm. de diámetro.
								
ek' balam <i>Croton flavens</i> Arbusto arborescente de 2 m. de hojas alargadas.	flamboyán <i>Delonix regia</i> Árbol de hasta 12 m. de altura muy ramificado.	zak nikté <i>Plumiera rubra</i> Árbol de hasta 25 m. de altura con tronco de 60 cm. de diámetro.	huaya <i>Tillandsia olivaeformis</i> Árbol de hasta 20 m. de altura con tronco de 60 cm. de diámetro.	ja'abin <i>Psidium cattleianum</i> Árbol de hasta 30 m. de altura con tronco de 50 cm. de diámetro.	sak katsim <i>Mimosa bahamensis</i> Árbol espinoso de hasta 30 m. de altura, tronco recto.	tamarindo <i>Tamarindus indica</i> Árbol de hasta 15 m. de altura con abundantes ramas.	ts'u-t'suk <i>Dyphusa caribaeensis</i> Árbol de 12 m., tronco recto y color café.	tsalam <i>Isyloma latissquamum</i> Árbol de 20 m. de altura, tronco recto de 80 cm. de diámetro.

[Fig. 63] Tabla de flora melífera de Yucatán.
Fuente: Elaboración propia.

2.3 APICULTURA EN YUCATÁN

La relación entre la múltiple floración anual y las actividades apícolas se nota en el ciclo apibotánico, que se divide en tres periodos: precosecha, cosecha y postcosecha.

a) Floración en periodo precosecha (mediados de octubre a diciembre)

En este periodo abundan flores de plantas endémicas como el solen ak y el toots Kasó (De Araujo et al., 2010; Sosa et al., 1985), cuya floración se da entre octubre y noviembre, y el xtabentún (De Araujo et al., 2010; Sosa et al., 1985), que florece entre noviembre y diciembre.



Tsitsilché



Box Catzín

b) Floración en periodo de cosecha (inicio de enero a junio)

Este periodo inicia con la floración del tahonal, durante enero y febrero, seguido por el tsitsilché, que florece de febrero a mayo. Esta flor presenta un aroma que las abejas pueden percibir a gran distancia; incluso es posible observar pequeñas gotas de néctar en el interior de las flores. Otros ejemplares presentes en este periodo son el jabin, floreciendo en marzo; el chacah, que presenta su periodo de floración entre febrero y mayo; y el tsalam, que florece de marzo a junio.



Tahonal



Xtabentún

c) Floración en periodo poscosecha (de junio a mediados de octubre)

Las lluvias son un elemento característico de este periodo. Las flores que se pueden observar en este ciclo son: el box catzín, la flor más importante de la postcosecha; el tsalam, floreciendo en los inicios de este periodo; y el chulul, con su floración en julio y agosto.

[Fig. 70] Diagrama de ciclo apibotánico.
Fuente: Elaboración propia.



Simbología

- Ciclo apibotánico
- Mayor floración anual
- Menor floración anual

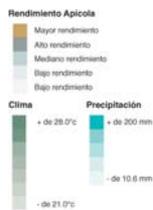
2.3 APICULTURA EN YUCATÁN

Para conocer el municipio de Yucatán con mayor potencial para desarrollar la apicultura con relación al ciclo apibotánico fue necesario generar un análisis que contemplara los diversos factores para una buena producción apícola.

El siguiente diagrama consideró el clima, la lluvia, los riesgos naturales y su nivel de susceptibilidad, el rendimiento apícola, la producción de miel y los avistamientos de flora.

Los municipios seleccionados para el análisis se determinaron según su ubicación geográfica y su posición como centro económico.

Del análisis resultó que Mérida es el mejor municipio para fomentar la apicultura, ya que posee el mejor rendimiento apícola, tiene diversidad floral, su clima y lluvias son óptimas y es el principal centro económico del estado.



Riesgos naturales

- 1 Ciclones
- 2 Huracán
- 3 Tormentas eléctricas
- 4 Sequías
- 5 Lluvias extremas
- 6 Marea de tormenta
- 7 Inundación
- 8 Temperaturas máximas

Nivel de susceptibilidad

- Muy alta
- Alta
- Meda
- Baja

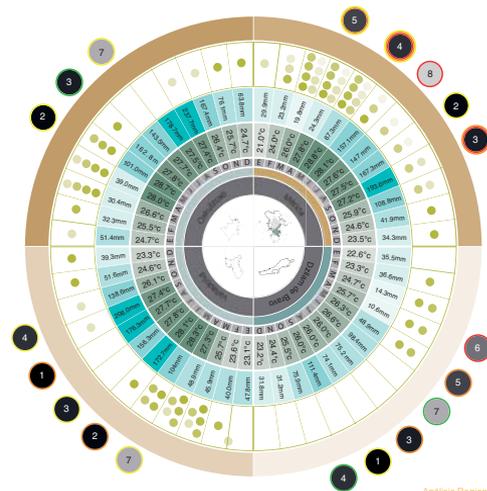
Floración



Producción de Miel

- Mayor productor de miel
- Cuarto productor de miel
- 2º Productor de miel
- No produce miel

[Fig. 71] Diagrama de potencial apícola de Mérida.
Fuente: Elaboración propia.



2.3 APICULTURA EN YUCATÁN

2.3.11 Colmenas

En la actualidad, además de avistar algunas colmenas silvestres en Yucatán, es posible encontrar colmenas fabricadas por el hombre. Su diseño se basa en la organización de las colmenas silvestres y se compone, de manera genérica, de una base, una cámara de cría, cuadros, un alza o alzas (varían dependiendo del tipo de colmena) y una tapa.

Las colmenas más comunes en el mercado son:

Layens: una colmena que se conforma por una sola cámara de cría de mayor volumen, donde no se diferencian la zona de cría y la de miel. Debido a esto, es posible encontrar miel, larvas y/o huevos, siendo estos últimos los que contribuyen a la calidad de la miel.

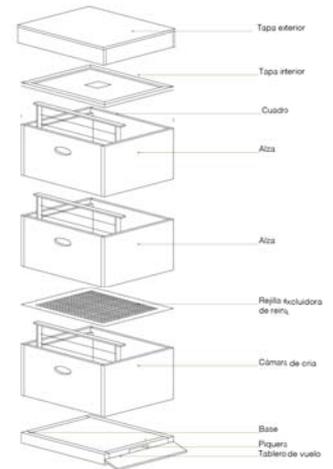
Langstroth: una colmena que tiene todos sus cuerpos iguales y que posee como mínimo tres alzas superpuestas para que una colonia se encuentre a gusto en ella.

Dadant: esta colmena tiene una cámara mayor y sus medias alzas son llamadas así porque su altura es la mitad que la de su cuerpo inferior. En este tipo de colmena es casi siempre necesario contar con tres medias alzas para satisfacer las necesidades de las abejas.

[Fig. 72] Diagrama de colmena Layens.
Fuente: Kenia Lira / PienZa Sostenible.



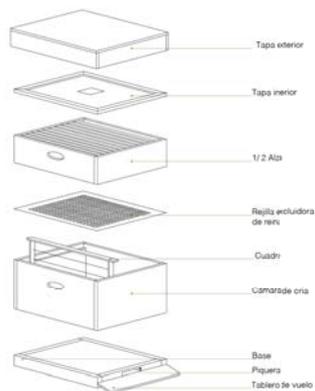
[Fig. 73] Diagrama de colmena Langstroth.
Fuente: Kenia Lira / PienZa Sostenible.



2.3 APICULTURA EN YUCATÁN



[Fig. 74] Diagrama de colmena Dadainh.
Fuente: Kenia Lira / Pleniza Sostenible.



2.3.12 Requerimientos apícolas

Para establecer un apiario y usar las colmenas mencionadas es importante tener en cuenta los requerimientos que planteó la SAGARPA, instancia que en diciembre de 2018 se transformó en la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, para hacer un buen manejo de ellas y obtener resultados prometedores.

Estos son los principales aspectos para tomar en cuenta al instalar un apiario:

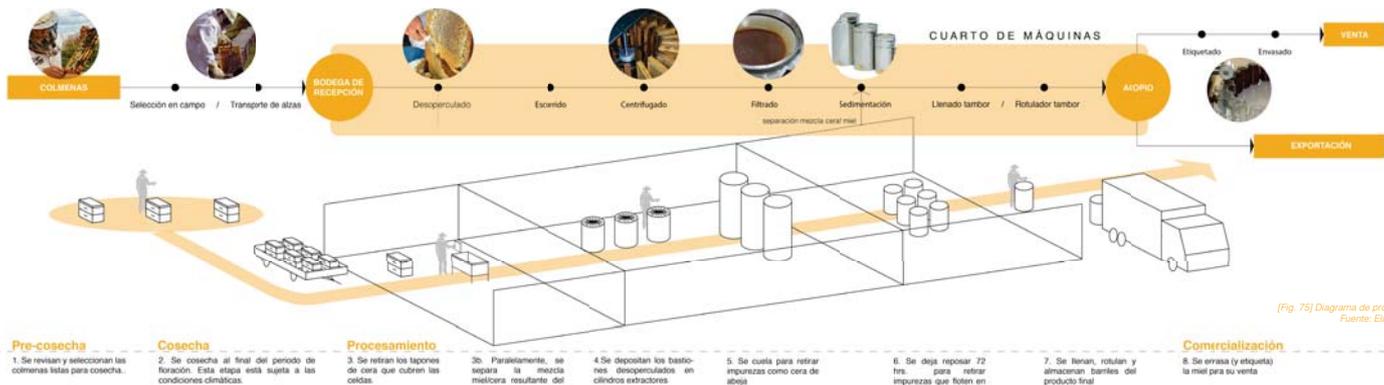
- Deben abundar **flores** en un **radio máximo de 3 kilómetros** para un buen rendimiento de las abejas.
- Las colmenas deben orientarse de modo **que el sol entre por la piquera** lo más pronto posible, para incentivar a las abejas a trabajar más temprano y así aprovechar el día.
- Cada colmena debe situarse en una base a una altura mínima de **20 cm del suelo**.
- El agua potable debe abundar a no menos de **200 m** de la ubicación del apiario, para la hidratación de las abejas. El agua puede funcionar también como una barrera para los insectos enemigos de las abejas y puede emplearse como elemento del mismo apiario.
- Las colmenas deben situarse en terrenos planos y secos para llevar a cabo

cómodamente las actividades de manejo.

- Los apiarios deben protegerse de vientos fríos y fuertes mediante barreras naturales y/o de vegetación.
- **Debe existir una distancia mínima de 3 km** entre los apiarios.
- Debe haber un radio de 300 m de distancia entre viviendas y vialidades para evitar accidentes al manejar las abejas.

2.3 APICULTURA EN YUCATÁN

2.3.13 Proceso de producción



[Fig. 75] Diagrama de producción de miel.
Fuente: Elaboración propia.

2.3 APICULTURA EN YUCATÁN

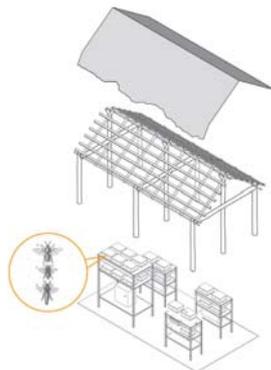
2.3.14 Mercado de la miel

La apicultura tiene lugar actualmente en regiones y localidades rurales de Yucatán por su facilidad de inversión y rentabilidad, con modelos de apiarios en traspastos, improvisados pero funcionales.

En este esquema, los pequeños productores carecen de acceso a puntos de venta y medios de exportación de su miel, por lo que se ven obligados a recurrir a una cadena de intermediarios y grandes acopiadores, y su ganancia es de sólo un tercio del valor potencial de su producción. Tampoco cuentan con medios para envasar y etiquetar correctamente el producto, lo que reduce también su valor comercial.

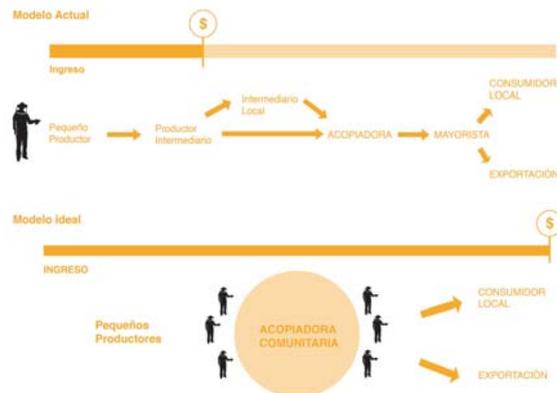
Proponemos, por tanto, un modelo de cooperativas en el que los apicultores cuenten con un centro de producción comunitario, para que puedan tener los mismos medios y oportunidades de venta y producción que los grandes productores y puedan prescindir de intermediarios y exportadores.

Modelo de Traspasto de Pequeños Productores



[Fig. 76] Axonométrico de un apiario en Mérida.
Fuente: Elaboración propia.

[Fig. 77] Diagrama de modelos económicos de venta de miel.
Fuente: Elaboración propia.





[Fig. 78] San Ignacio Tesip, pueblo en la Reserva Cuxtal de Mérida.
Fuente: Iván Guzmán.

3

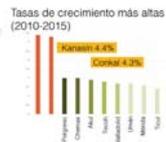
ANÁLISIS MUNICIPAL MÉRIDA - CUXTAL

3.1 Mérida	126 - 133
3.2 Mérida - Reserva Cuxtal	134 - 135
3.3 Características Reserva Cuxtal	136 - 137
3.4 Viaje a Mérida	138 - 147

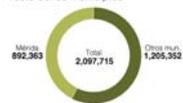
3.1 MÉRIDA

Mérida

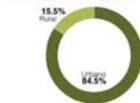
Mérida, capital de Yucatán, alberga a casi la mitad de su población (892,363 habitantes). Su área metropolitana ha crecido más que la ciudad misma en los últimos años, su superficie ha aumentado el doble que su población. Es decir, su modelo de crecimiento ha sido el *urban sprawl*.



Población en Mérida y resto de los municipios

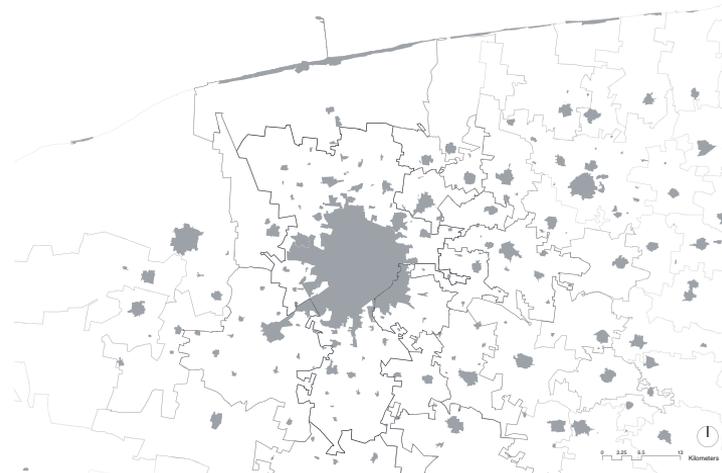


Población urbana y rural



[Fig. 79] Gráficas de población en Yucatán.
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2013.

[Fig. 80] Mapa de áreas urbanas en torno a Mérida.
Fuente: Elaboración propia datos de INEGI 2013.

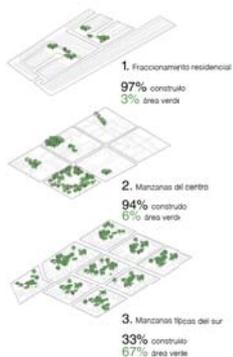


3.1 MÉRIDA

Densidad vegetativa

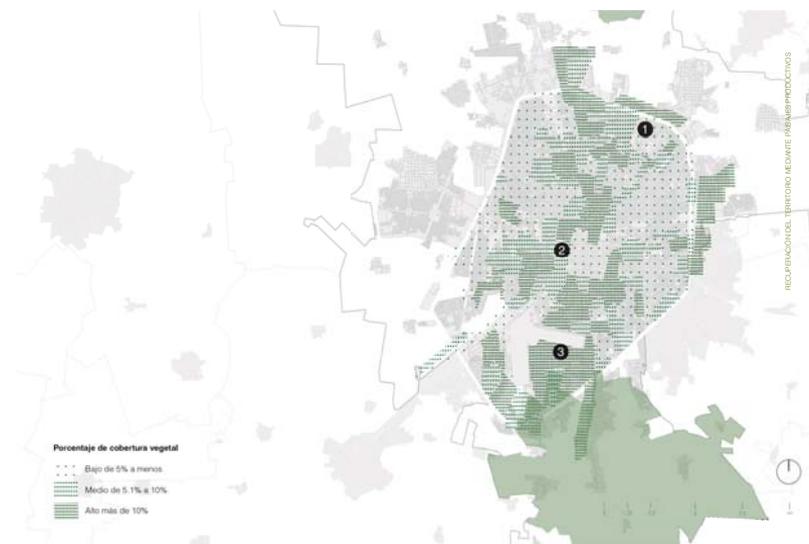
Existen tres tipos de cobertura vegetal en Mérida: baja, media y alta.

La cobertura vegetal baja está presente al norte de la ciudad, donde hay una mayor concentración de fraccionamientos y residencias que no toman en cuenta la vegetación existente. La cobertura vegetal media existe en el centro de Mérida, donde hay una tipología de vivienda que de alguna manera ha permitido el desarrollo de vegetación en sus centros de manzana. Por último, la cobertura vegetal más densa se encuentra al sur de la ciudad, donde la Reserva Cuxtal está ubicada y donde existe el mayor índice de marginación, lo cual desincentiva un desarrollo inmobiliario intenso.



[Fig. 81] Gráficas de vegetación en Yucatán.
Fuente: Intersticios 2018.

[Fig. 82] Mapa de clasificación de vegetación en Yucatán.
Fuente: Intersticios 2018.



3.1 MÉRIDA

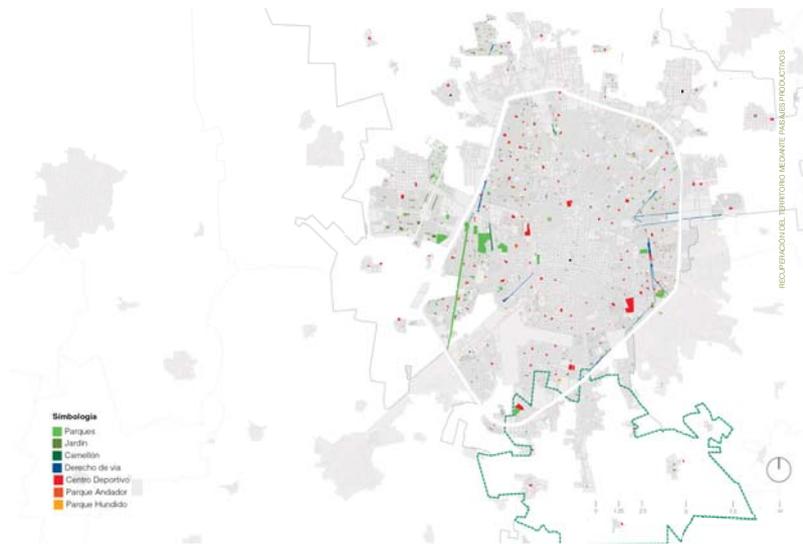
Espacios públicos

En las periferias de Mérida hay una mayor concentración de espacios públicos que muchas veces no están en las mejores condiciones y no pueden ser utilizados por la población meridense. En el centro de la ciudad existen pocos espacios destinados para la recreación. Lo mismo ocurre en la zona cercana a la Reserva Cuxtal, lo que resulta problemático dado que la gente utiliza esas áreas verdes para realizar actividades inadecuadas con el entorno, como depositar residuos. En consecuencia, estas áreas se han deteriorado.



[Fig. 83] Equipamiento deportivo al sur de Mérida.
Fuente: Intersticios 2018.

[Fig. 84] Mapa de equipamiento en Mérida.
Fuente: Intersticios 2018.



3.1 MÉRIDA

Desarrollo económico

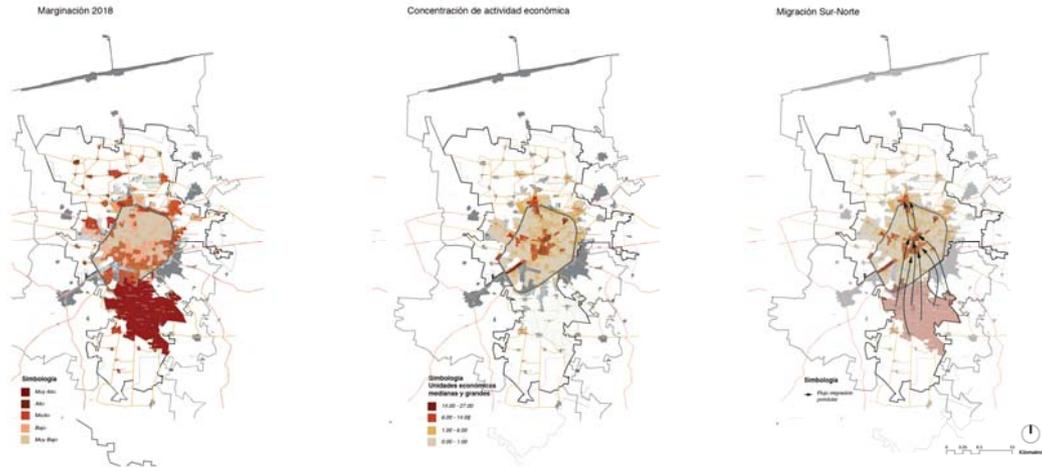
Los siguientes mapas muestran algunos factores que afectan el desarrollo económico en Mérida.

En el primero se observa que los niveles de marginación más altos están en las periferias de la zona metropolitana, sin embargo, existe una mayor concentración en el sur, hacia la Reserva Cuxtal. La zona sur agrupa la masa vegetal más densa del municipio y capta más agua pluvial.

En el segundo se puede ver que la mayor concentración de actividades económicas está en el centro de Mérida y que en donde existen los índices más altos de marginación no hay actividad económica. También que las zonas marginadas cuentan con un suelo permeable y altamente contaminado debido a la falta de tratamiento de los residuos generados a diario en la urbe.

El tercero muestra que los habitantes de la zona con mayor índice de marginación realizan una migración pendular hacia el centro de Mérida, donde existen más oportunidades de crecimiento económico. Esta zona es la más cercana al puerto de Progreso, un punto estratégico para las dinámicas de transacción. En el mapa se aprecia que la parte sur de la ciudad es una especie de traspaso donde habita la mano de obra, de donde también se obtiene agua (el recurso que se considera más valioso) y hay biodiversidad, así como alternativas de un paisaje productivo no autodestructivo, que se dejan pasar por alto.

[Fig. 85] Mapas socioeconómicos de Mérida y su zona metropolitana. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2013.

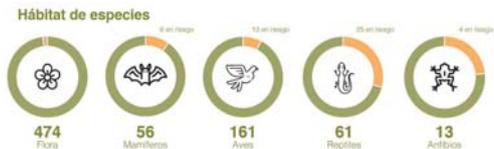


3.2 MÉRIDA - RESERVA CUXTAL

RELACIÓN CON LA RESERVA CUXTAL

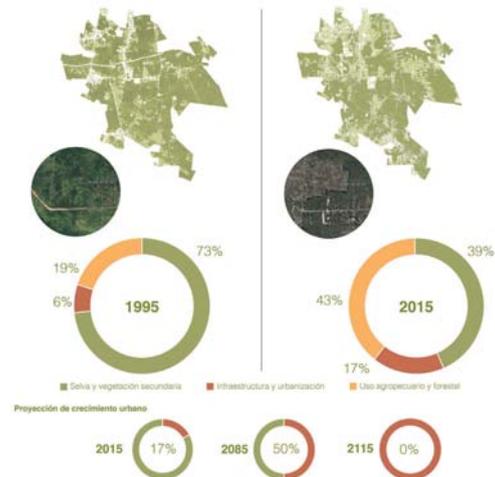
La selva baja caducifolia en donde se encuentra Mérida le provee de múltiples beneficios, aparentemente gratuitos, conocidos como servicios ecosistémicos. Hay una dependencia de ésta, pues le suministra a la ciudad más del 50% del agua limpia que requiere.

La Reserva Cuxtal es el hábitat natural de muchas especies naturales, varias de ellas en peligro de extinción. Por esta razón la región fue declarada reserva ecológica municipal en 1980.



[Fig. 86] Gráficos de datos ambientales de la Reserva Cuxtal.
Fuente: Elaboración propia con datos de Reserva Cuxtal 2018 / INEGI 2013.

Servicios ecosistémicos



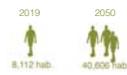
3.3 CARACTERÍSTICAS RESERVA CUXTAL

La Reserva Cuxtal limita al norte con la ciudad de Mérida, al sur con la comisaría de Yaxnic, al este con el municipio de Kanasaj y al oeste con las comisarías de San José Tzaj y Ticimul. Cuenta con dos comisarías: Dzununcán y Molas, y siete subcomisarías: Santa Cruz Palomeque, Tahdzibichén, Xmatkui, San Pedro Chimay, San Ignacio Tesip, Hursectamán y Dzoyaxché.



[Fig. 87] Mapa de estado actual de la Reserva Cuxtal. Fuente: Elaboración propia.

[Fig. 88] Gráficos de estado actual de la Reserva Cuxtal. Fuente: Elaboración propia.



3.4 VIAJE A MÉRIDA

El viaje a Mérida fue muy útil y enriquecedor porque conocimos el territorio, así como a personas e instituciones que nos ayudaron a fortalecer nuestro trabajo de investigación. Cada equipo tuvo la oportunidad de conversar con un actor clave, al menos, para avanzar en su tema de interés.

Nuestro primer encuentro fue con especialistas de la Universidad Anáhuac Mayab. Asistimos a conferencias con expertos en diferentes disciplinas (como la Dra. Sofía Fregoso), quienes nos orientaron para entender el territorio y resolver nuestras dudas sobre éste. También pudimos presentar nuestro trabajo de investigación de primer semestre y recibir la retroalimentación de personas originarias del lugar, que viven a diario las realidades y problemáticas del estado.

Fue muy gratificante ser recibidos por instituciones como el Instituto Municipal de Planeación de Mérida (IMPLAN), el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) y la GIZ, y ser escuchados por los habitantes del territorio. Su atención y sus comentarios sobre la investigación, otras problemáticas y probables proyectos futuros nos motivaron a desarrollar nuestro trabajo lo más cercano a la realidad posible.

La retroalimentación técnica, académica y profesional recibida fue muy provechosa, nos mostró el interés y la disposición de las instituciones para lograr un cambio necesario que involucre a diversos actores, entre ellos, nosotros. También fue un paso muy importante para aterrizar objetivos, estrategias y posibles escenarios del proyecto, mismos que nos fueron útiles para articular una visión del anteproyecto.



[Fig. 89] Encuentro de Anáhuac Mayab - Intersticios.
Fuente: Kenia Lira.



[Fig. 90] Encuentro de IMPLAN Mérida - Intersticios.
Fuente: Elena Tzucbar.



[Fig. 91] Encuentro de Infonavit Mérida - Intersticios.
Fuente: Alejandra de la Mora.



[Fig. 92] Encuentro de Infonavit Mérida - Intersticios.
Fuente: Alejandra de la Mora.

3.4 VIAJE A MÉRIDA

Visitas a sitios de interés

Al estar en Yucatán no podíamos dejar de visitar Apituriismo Sinanché por ser el único lugar que encontramos en nuestro análisis dedicado a la apicultura y que no la utiliza únicamente como fuente de ingresos, sino, también, como una herramienta de difusión de sus técnicas y tradición.

Apituriismo Sinanché es un sitio de ecoturismo y empresa familiar dedicada a la producción y venta de miel y sus derivados provenientes de las abejas melíponas y africanizadas. Además, es un centro que promueve la economía local, lo que evidencia el gran potencial social, económico y ambiental que puede llegar a tener un paisaje con las características naturales de la zona.

La experiencia de visitar dicho lugar empezó desde que partimos de Mérida, ya que se encuentra en otro municipio (Sinanché, muy cercano a la costa) y para poder llegar en transporte público tuvimos que abordar una camioneta y un taxi.

El traslado a Sinanché fue bastante sencillo, pudimos disfrutar de un paisaje único durante el trayecto. Sin embargo, entendemos que los habitantes de la zona, quienes se desplazan diariamente a sus trabajos en los centros urbanos, pueden tener otro punto de vista sobre la movilidad cotidiana.

El señor Benigno, propietario de Apituriismo Sinanché, nos dio indicaciones de cómo llegar al lugar, pues este se encuentra a una distancia preventiva del centro del municipio y de otras edificaciones. Nos percatamos del límite entre lo urbano y lo rural por el cambio de pavimento ya que en lo rural dejó de haber y de materiales de construcción de las viviendas, así como por la presencia, más notoria a medida que avanzábamos, de fauna silvestre.

El señor Benigno es un docente de química, nos contó que quiso seguir con el negocio familiar, la apicultura, y a la vez ampliar su fuente de ingresos al ver el

potencial del lugar para actividades de ecoturismo y difusión ambiental. Nos dio una breve presentación de la apicultura y de los procesos que comprende, incluyendo la polinización, cosecha y almacenamiento de la miel. Nos comentó que con la ayuda de instituciones como SAGARPA había ido a la Ciudad de México a tomar cursos de apicultura y también a conferencias o ferias para difundir sus productos y su práctica sustentable. Y nos confirmó que, efectivamente, Yucatán tiene el clima y la flora ideales para que las abejas melípona y africana puedan tener un alto rendimiento.

El recorrido por las instalaciones de Apituriismo Sinanché nos sirvió para vivir la experiencia de ser visitantes al mismo tiempo de tener un diálogo directo con los productores y estar en contacto con las abejas. Conocimos la arquitectura de las colmenas de las abejas melíponas y los espacios necesarios para poder recopilar, procesar y promover los derivados de la miel.

La arquitectura de sus áreas era bastante confortable, la temperatura se mantenía templada y el ambiente fresco. El sitio tomó como referencia la construcción vernácula de la zona que consiste en muros de bahareque con acabado de estuco y sobrecimiento de piedra caliza, techumbre de guano y estructura de madera local. Los muros de bahareque, al estar compuestos de un entramado de madera local y una mezcla arcillosa y flexible de tierra, representan una masa que absorbe y retiene por un tiempo prolongado la energía térmica, evitando así cambios repentinos e incómodos de temperatura interior a lo largo del día y la noche. La cubierta también tiene un rol importante en la regulación térmica interior, pues el guano le permite a la estructura ser liviana y transpirable a la vez. La pendiente de estas cubiertas a cuatro aguas es de suma importancia, pues a mayor inclinación se tendrá menor intensidad solar y radiación directa, debido a que el ángulo de incidencia del sol es menor. El sobrecimiento de piedra caliza ahorra problemas de humedad existentes en el terreno, además de distribuir las cargas de la estructura y proveer masa térmica adicional.



[Fig. 93] Vista al bazarato residente de Tesip, Reserva Cuxtal. Fuente: Alejandra de la Mora.



[Fig. 94] Vista al bazarato residente de Tesip, Reserva Cuxtal. Fuente: Alejandra de la Mora.

3.4 VIAJE A MÉRIDA

El conjunto del recinto está compuesto por una serie de cuartos, o espacios parecidos a la tipología de las casas mayas, conectados en el exterior por medio de un sendero. Dentro de cada cuarto había mobiliario acorde a la actividad que se realizaba y fue este el que nos dio idea de las dimensiones espaciales necesarias, así como de las características o funciones de cada espacio en el proceso de la apicultura. Afuera, acompañando el sendero había flora, principalmente mielera, que desprendía olores muy sutiles. Notamos algo importante en el lugar, en él había colmenas de abeja africana y de abeja melipona separadas por una distancia que se podía recorrer a pie en 10 minutos.

Al recorrer por completo el sendero regresamos al punto de inicio, a la cabaña de mayores dimensiones del lugar que funciona como vestíbulo, sala de exposición y demostración, almacén, punto de venta y acceso con servicios básicos. Fue en este punto donde adquirimos productos de miel y regresamos la vestimenta que nos habían prestado para poder visitar las colmenas.



[Fig. 95] Visita a Apiturismo Sinanché.
Fuente: Kenia Lira.



[Fig. 96] Visita a Apiturismo Sinanché.
Fuente: Kenia Lira.

3.4 VIAJE A MÉRIDA

Acudimos a la Reserva Cuxtal en tres ocasiones, en cada una tuvimos una visión y experiencia distinta. La primera visita fue para tener una primera impresión de los habitantes y del paisaje. También queríamos saber cuál era el rol de la Reserva en la urbe, si ella era un espacio de recreación o punto de referencia.

Nuestro viaje también comenzó en el centro de Mérida, se nos dificultó encontrar el transporte público para ir a la Reserva Cuxtal porque había paradas de autobuses y Mirivans por todas partes. Al preguntar a las personas por una ruta de transporte que nos llevara a la Reserva, parecía que nadie la conocía, solo la identificaron cuando mencionamos alguna localidad ubicada dentro de ella. En el camino observamos cómo el paisaje urbano iba cambiando conforme nos acercábamos al sur. La vegetación en las banquetas disminuyó y las viviendas eran más pequeñas, se notaba que eran autoconstruidas y, en algunos casos, parecían sin mantenimiento o deshabitadas.

El autobús nos dejó un poco más adentro del borde norte de la Reserva, en la localidad de Xmatkul. La vialidad era amplia y servía en ambas direcciones, un camellón sin vegetación la dividía. Al bajarnos del transporte decidimos caminar hacia las localidades del oeste de la Reserva para empezar a documentar lo que había. El camino era la carretera y las opciones de transporte iban disminuyendo, siendo las más comunes el coche o los mototaxis, cuya frecuencia era escasa. Los pocos habitantes locales con los que nos cruzamos transitaban en bicicleta o a pie. No pudimos identificar alguna actividad relacionada con la apicultura, solamente notamos la presencia de abejas en donde abundaba flora melífera.

La segunda visita fue más puntual, ya que acudimos a la oficina de la Reserva Cuxtal, cuyo director y funcionarios de la misma oficina nos recibieron y nos

llevaron a un recorrido breve por la planta de agua potable y a la localidad de San Ignacio Tesip.

Ahí conocimos a una mujer cuyo mando se dedicaba a la apicultura y en su traspaso tenía un apiario de abeja melífera. Fue muy enriquecedor que nos contara cómo se comportaban las abejas y ver su hábitat. En ese momento su marido no se encontraba en casa, así que no pudimos hablar con él, pero ella nos comentó que de vez en cuando los invitaban a ferias de productores locales en la Reserva donde podían vender sus productos, aunque lo hacían a un precio muy bajo. Nos contó que en algunas ocasiones tenían que dar su producto, también a precio muy bajo, a las acopiadoras, que se dedicaban a venderlo en otras partes, ya que ellos no contaban con la infraestructura ni el presupuesto para trasladarlo.

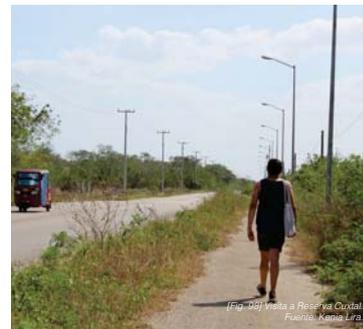


[Fig. 97] Visita a Reserva Cuxtal. Fuente: Kenia Lira

quisimos aprovechar la tercera visita, la última, para documentar lo que consideráramos necesario, a través de fotografías o apuntes de otras localidades: Molas, San José Tzal y Dzunuzcán. Durante ella notamos la enorme cantidad de cascajo y basura que había en las orillas de la carretera, también identificamos predios que podrían servir para el proyecto arquitectónico. Todo esto fue una actividad muy desgastante: el clima era muy caluroso, las distancias entre localidades muy largas y el transporte escaso.

Nuestro recorrido por la Reserva Cuxtal y sus linderos nos sirvió para saber que no era visitada a menudo para fines recreativos, sino que era habitada por personas que migran diariamente a la ciudad para trabajar, quienes usaban sus principales bordes como vialidades. Entre estas vías destacaba el Periférico por su tránsito frecuente y porque ocultaba el acceso a la Reserva; mientras que las vías secundarias, que atravesaban esta área natural y dividían su masa vegetal, eran caminos muy difíciles de transitar para los peatones al no contar con áreas de sombra ni espacios para hacer pausas o distraerse.

También nos percatamos del enorme potencial que tiene la Reserva Cuxtal al ser: la fuente principal de agua potable para Mérida, el hábitat natural de las abejas melífera y africana, por contar con una gran variedad de flora (incluyendo la melífera) y por tener predios que son subutilizados o están degradados.



[Fig. 98] Visita a Reserva Cuxtal. Fuente: Kenia Lira

3.4 VIAJE A MÉRIDA

Como parte de la investigación relacionada con el patrimonio natural e histórico, visitamos el sitio arqueológico de Uxmal y la Reserva de la Biosfera Ria Celestún. Nos dimos cuenta de la relevancia de estos sitios para el estado por ser importantes fuentes de ingresos. Y no sólo eso: su aporte cultural e histórico es muy enriquecedor para cualquier visitante.

Este viaje a Yucatán también nos regaló experiencias únicas como caminar entre manglares, conocer sobre ellos y las especies que los habitan y nadar en un ojo de agua.



[Fig. 99] Vista a Manglares de Celestún Yucatán.
Fuente: Kenia Lira.



[Fig. 100] Vista a Uxmal, Yucatán.
Fuente: Kenia Lira.

En esta tercera visita entendimos cómo el acercamiento a los límites y nexos entre las áreas naturales y las habitadas puede propiciar experiencias de integración en un hábitat respetuoso, y no basadas en la explotación de los recursos.



[Fig. 101] Vista a Uxmal, Yucatán.
Fuente: Kenia Lira.



Foto: 1021 Visitas a Yucatán
Fuente: InterAcceso 2018



4

ANTEPROYECTO

4.1 Planteamiento del problema	150 - 151
4.2 Hipótesis y Objetivos	152 - 153
4.3 Plan Maestro Mérida	154 - 167
4.4 Plan Maestro Reserva Cuxtal	168 - 179

4.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Recapitulando las principales conclusiones presentadas hasta ahora, hemos visto las problemáticas en años recientes con el manejo de áreas naturales protegidas (ANPs), la incompatibilidad de usos en el territorio de Yucatán, y la relación de Mérida con la reserva Cuxtal.

- Las políticas bajo las que se rigen los territorios identificados como áreas naturales protegidas, presentan limitaciones para la gente que habita en estos. Como hemos visto, estas limitaciones pueden ser contraproducentes, pues la falta de mecanismos de financiación vuelve insostenibles estas ANPs, contribuyendo así a la problemática de su preservación.

- La proliferación de las actividades agropecuarias, en el territorio de Yucatán ha contribuido en gran medida a su deterioro ambiental, sin representar una ganancia o crecimiento económico significativo para la zona. Se ha ignorado también el potencial de actividades compatibles, como la apicultura.

- En esta investigación hemos visto el caso específico de la reserva Cuxtal, la cual presenta una acelerada deforestación en años recientes, y una población con altos niveles de marginación, cuya fuente de trabajo se encuentra principalmente en el centro de Mérida.

A partir estas cuestiones, planteamos la siguiente problemática a resolver mediante un proyecto urbano-arquitectónico, la cual aterriza nuestra pregunta de investigación inicial en un sitio y objetivos específicos:

¿De qué manera podemos revertir el deterioro ambiental en la Reserva Cuxtal para que espacios subutilizados o con alto grado de deterioro tengan un uso productivo, cultural y ambiental?

[Fig. 103] Reserva Cuxtal, Mérida.
Fuente: Alejandra Trujillo



4.2 HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Partiendo del alto potencial para la actividad apícola que se ha identificado en Yucatán, y de los beneficios ambientales que conlleva para el territorio, planteamos como hipótesis que el fortalecer y visibilizar el valor (ambiental, social y económico) de esta actividad puede generar un vínculo recíproco entre el paisaje natural y el paisaje urbano existente y redefinir su relación.

Integrar la apicultura, actividad ya practicada en la Reserva Cuxtal, con su desarrollo urbano y territorial puede generar una mejor relación entre la Reserva y el área urbana de Mérida, en la que ambas partes puedan verse beneficiadas. La Reserva podría encontrar alternativas de financiamiento para su preservación, así como ofrecer alternativas laborales a sus habitantes. La preservación de la Reserva Cuxtal siempre será una ganancia para la ciudad de Mérida, por los servicios ecosistémicos que brinda.

Por lo tanto, el objetivo general de nuestro proyecto es generar un vínculo entre el ambiente natural y la ciudad por medio de paisajes productivos para proponer un modelo de conservación natural.

Algunos objetivos particulares con los que buscamos cumplir son:

- El aprovechamiento del potencial apícola de la zona.
- Vincular a la ciudad de Mérida con su ambiente natural inmediato (la Reserva Cuxtal).
- Promover la valoración y entendimiento del territorio de Mérida y brindar un espacio para producción apícola que pueda generar mayores beneficios económicos para la población de la Reserva Cuxtal.



[Fig. 104] Vista de Reserva Cuxtal a través de un muro que la divide de la ciudad de Mérida.
Fuente: Kenia Lim

4.3 PLAN MAESTRO MÉRIDA

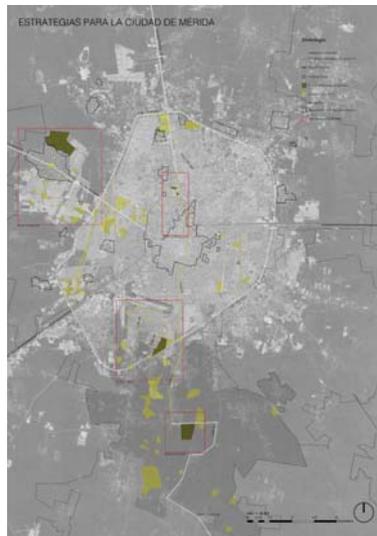
Una vez evaluadas las problemáticas a nivel regional por todos los integrantes del seminario de titulación Intersticios, en el análisis municipal se estableció un plan maestro que les diera respuesta mediante una serie de estrategias resumidas en tres puntos:

- 1.- Evidenciar los impactos del crecimiento urbano y demográfico en el patrimonio, los recursos naturales y en la biodiversidad.
- 2.- Desarrollar social, cultural, económica y ambientalmente los modelos sostenibles de crecimiento urbano.
- 3.- Mediar los bordes para promover mayor inclusión social

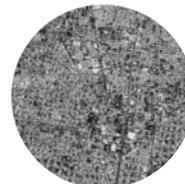
Para ello se seleccionaron cuatro zonas de posible intervención: el noroeste, el centro, la periferia sur y el sur del municipio, en la Reserva Curtal.

[Fig. 105] Plan Maestro de Mérida.
Fuente: Elaboración propia.

[Fig. 106] Zonas de intervención Plan Maestro de Mérida.
Fuente: Google Earth



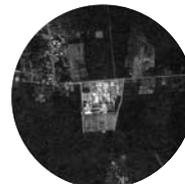
Zona noroeste
Patrimonio Cultural



Zona centro
Contaminación del acuífero



Zona periferia sur
Vivienda precaria



Zona sur
Degradación ambiental

4.3 PLAN MAESTRO MÉRIDA

NOJ KAAJ YA'AX, CIUDAD VERDE.

Estrategia zona noroeste

Objetivo general

Generar una red de proyectos sostenibles a través de un nuevo modelo de desarrollo urbano que vincule el patrimonio tangible e intangible con la vida urbana en los actuales y futuros desarrollos habitacionales para propiciar un entorno en donde la comunidad manifieste su identidad como parte del territorio.

Objetivos particulares

- Integrar el patrimonio natural e histórico al espacio público, diseñándolo de tal forma que este manifieste su identidad.
- Imaginar nuevas formas de vivir el espacio público acorde al nuevo contexto urbano en Caucel.
- Implementar métodos de diseño en espacios con valor patrimonial que resalten el sitio por su historia y den a conocer su importancia a la comunidad.
- Repensar el nuevo modelo urbano.
- Proyectar un modelo de crecimiento que se adapte a las condiciones físicas, bioclimáticas, sociales e históricas.
- Conectar con el proyecto, Gran Pulmón Verde de Poniente para que la intervención dialogue y se adapte al master plan del nuevo proyecto.



Zona noroeste
Patrimonio Cultural

[Fig. 107] Proyecto Ciudad Verde.
Fuente: Intersticios 2018.





[Fig. 108] Diagrama de vivienda Proyecto Ciudad Verde
Fuente: Intersticios 2018.



[Fig. 109] Imagen Objetivo Proyecto Ciudad Verde
Fuente: Intersticios 2018.

RECUPERACIÓN DEL TERRITORIO MEDIANTE PRÁCTICAS PARTICIPATIVAS

4.3 PLAN MAESTRO MÉRIDA

TRANSFORMADOR HÍDRICO URBANO

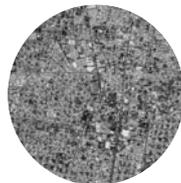
Estrategia centro

Objetivo general

Crear paisajes urbanos que evidencien la relación de la ciudad con el agua a través de un proyecto urbano-arquitectónico integrado al entorno social y económico y que sensibilice sobre la importancia del agua.

Objetivos particulares

- Proponer una red de espacios públicos integrados a su contexto inmediato.
- Sumar intereses públicos y privados para beneficios comunes.
- Visualizar la mayor cantidad de procesos para dar lugar al agua en la ciudad.
- Integrar microclimas adecuados para reducir gastos energéticos y tener espacios de mayor confort.



Zona centro
Contaminación del acuífero



[Fig.: 110] Imagen objetivo Transformador Hídrico
Fuente: Equipo Autor



[Fig. 111] Conjunto Transformador Hídrico.
Fuente: Intersticio 2018.

4.3 PLAN MAESTRO MÉRIDA

ECOSISTEMAS PERIFÉRICOS

Estrategia periferia sur

Objetivo general

A través de un análisis territorial multidisciplinario y multiescalar, se busca hacer propuestas urbano arquitectónicas que respondan a las necesidades actuales para beneficiar a la población y al medio natural, generando una relación socioambiental sostenible.

Objetivos particulares

- Integrar la zona más marginada a las dinámicas urbanas del resto de la ciudad.
- Mitigar el impacto negativo que tienen los límites y bordes en la zona sur de Mérida.
- Reforzar la presencia e interacción con la vegetación en la ciudad para obtener un beneficio de sus servicios ecosistémicos.
- Dirigir el desarrollo hacia un modelo denso, que se anticipe al incremento de la población y a su inherente necesidad de vivienda, servicios y equipamiento y sus distintos tipos de movilidad, en donde impera la cercanía entre todos los elementos urbanos.



Zona periferia sur
Vivienda precaria

[Fig. 112] Imagen objetivo Rehabilitar el Paisaje.
Fuente: Intersticios 2018.





Fig. 113 Conjunto Renovar el Paisaje.
Fuente: Interacción 2018.

4.4 PLAN MAESTRO RESERVA CUXTAL

Nuestra estrategia para la parte sur del municipio de Mérida, en la Reserva Cuxtal, es que a partir de las propuestas generales desarrolladas en conjunto, esta área se transforme para favorecer la disminución de la degradación ambiental. Se busca reforestar la parte que ha sido perjudicada por el crecimiento urbano desordenado mediante una reconversión de usos de suelo y la implementación de paisajes productivos y actividades nobles con el ambiente.

En la ilustración anterior se muestra la evolución que ha tenido la capa vegetal de la Reserva a lo largo de 20 años. En el año 1999 se aprecia una deforestación en los tramos viales y en algunas comunidades rurales, para 2019 la deforestación se ha intensificado de una manera voraz a partir de los tramos viales y localidades rurales, así como del borde urbano sur del municipio.

Nuestra estrategia propone una predicción más afortunada para esta capa vegetal hacia el año 2029, que sólo será posible si ésta se recupera mediante acciones puntuales en este territorio.



[Fig. 114] Degradación ambiental de la Reserva Cuxtal.
Fuente: Elaboración propia.

4.4 PLAN MAESTRO RESERVA CUXTAL

Los predios mostrados en el siguiente mapa se consideran de oportunidad para desarrollar las acciones puntuales que se mencionan adelante, ya que poseen características comunes, como su deterioro, abandono, administración y/o extensión.



Banco de materiales



Abandono



Recinto ferial

[Fig. 115] Tipos de predios de oportunidad
Fuente: Créditos a quién corresponda.

[Fig. 116] Mapa de predios de oportunidad en la Reserva Cuxtal.
Fuente: Elaboración propia.



4.4 PLAN MAESTRO RESERVA CUXTAL

ESTRATEGIA 1 Reconvertir, reactivar y estimular

La primera acción consiste en la reconversión de predios parcial o totalmente, con el fin de reactivarlos para obtener beneficios sociales, económicos y ambientales. Buscamos transformaciones que tengan un impacto ambiental menor.

- 1 Parque Ecológico Xmatkul
- 2 Corredor Ecológico Tesip
- 3 Centro Apícola de Abejas Africanizadas



Escala Gráfica

[Fig. 117] Mapa de Estrategia 1 para la Reserva Cuxtal.
Fuente: Elaboración propia.



[Fig. 118] Vista aérea a banco de mantales en la Reserva Cuxtal.
Fuente: Google Earth

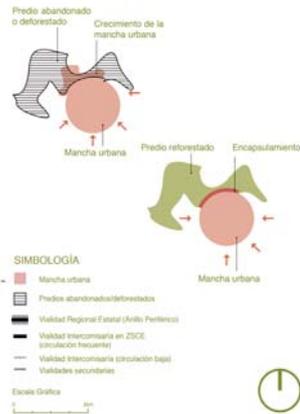
4.4 PLAN MAESTRO RESERVA CUXTAL

ESTRATEGIA 2 Encapsular y reconvertir

La segunda acción se basa en encapsular las zonas conurbadas y las comisarías en expansión dentro de la Reserva, por medio del aprovechamiento y reconversión de los predios abandonados y/o deforestados que están en sus periferias. Con su reconversión buscamos un empalme benéfico y productivo con las dinámicas socioespaciales existentes.



[Fig. 119] Mapa de Estrategia 2 para la Reserva Cuxtal.
Fuente: Elaboración propia.



SIMBOLOGÍA

- Mancha urbana
- Predios abandonados/deforestados
- Validad Regional Estatal (Avda. Periferico)
- Validad intercomisaria en ZISCE (comunicación frecuente)
- Validad intercomisaria (comunicación baja)
- Validades secundarias

Escala Gráfica



[Fig. 120] Mancha urbana de la SO Maná, Yucatán 2014.
Fuente: Google Earth.



[Fig. 121] Mancha urbana de Cuxtal, Yucatán 2017.
Fuente: Google Earth.

4.4 PLAN MAESTRO RESERVA CUXTAL

ESTRATEGIA 3 Reconectar y reorientar flujos

Para la tercera acción planteamos la reorientación y reconexión de circulaciones, para disminuir las vías de comunicación que fragmentan el polígono de la Reserva y su estructura ecológica.

SIMBOLOGÍA

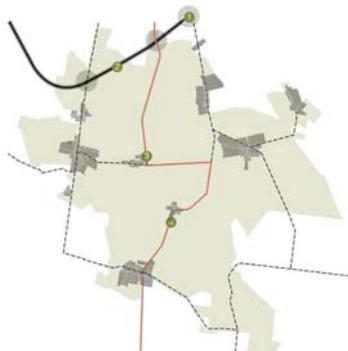
- Comunarias
- Vialidad Regional Estatal (Anillo Periférico)
- Vialidad Intercomunitaria en ZISCE (producción frecuente)
- Vialidad Intercomunitaria (producción baja)
- Vialidad Local Propuesta

Escala Gráfica:



[Fig. 122] Mapa de Estrategia 3 para la Reserva Cuxtal.
Fuente: Elaboración propia.

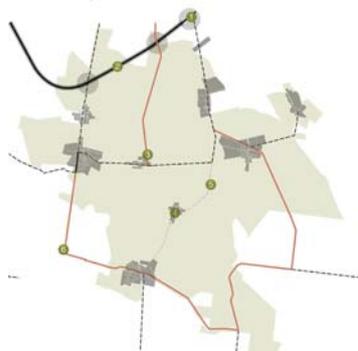
Conexión Vial Actual.



Conexión Vial Actual.

- 1 Bajo puentes como estacionamiento para recinto ferial.
- 2 Anillo periférico.
- 3 Calle 50
- 4 Vía principal Calle 50

Conexión Vial Propuesta.



Conexión Vial Propuesta.

- 1 Bajo puentes como estacionamiento para recinto ferial.
- 2 Anillo periférico.
- 3 Circuito a Xmatkul Calle 50
- 4 Acceso a San Ignacio Tesp (Local)
- 5 Restructuración ecológica
- 6 Vía principal de acceso a las localidades.



[Fig. 123] Calle 50, Mérida, Yucatán.
Fuente: Kenia Lira

4.4 PLAN MAESTRO RESERVA CUXTAL

ESTRATEGIA 4 Red apícola

En la cuarta acción, las abejas, como actoras principales del proyecto, nos ayudarán a conectar con todas las anteriores por medio del proceso natural de polinización. De este modo conseguiremos una reforestación paulatina. El primer radio tendrá su origen en el centro de la Reserva, dentro del predio del actual Recinto Ferial de Xmatk'ul; el segundo radio aparecerá en los predios de oportunidad que son tocados por el límite del primero; y el tercer radio se ubicará en los predios de oportunidad que son tocados por el límite del segundo.

1 Recinto Ferial Xmatk'ul

[Fig. 124] Mapa de Estrategia 4 para la Reserva Cuxtal.
Fuente: Elaboración propia.



1 Recinto Ferial Xmatk'ul

SIMBOLOGÍA

- Comarcas
- Predios de Oportunidad
- Predios Reconvertidos
- Radio de Polinización 3KM
- Verdad Regional Estatal (Vuelta Periférica)
- Verdad Intercomarcaria en ZICR (Circulación frecuente)
- Verdad Intercomarcaria (Circulación baja)
- Verdades secundarias

Escala Gráfica

0 500m

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

Tercer Radio de Polinización

Segundo Radio de Polinización

Primer Radio de Polinización



[Fig. 125] Abeja obrera cargando polen.
Fuente: Kenia Lira.

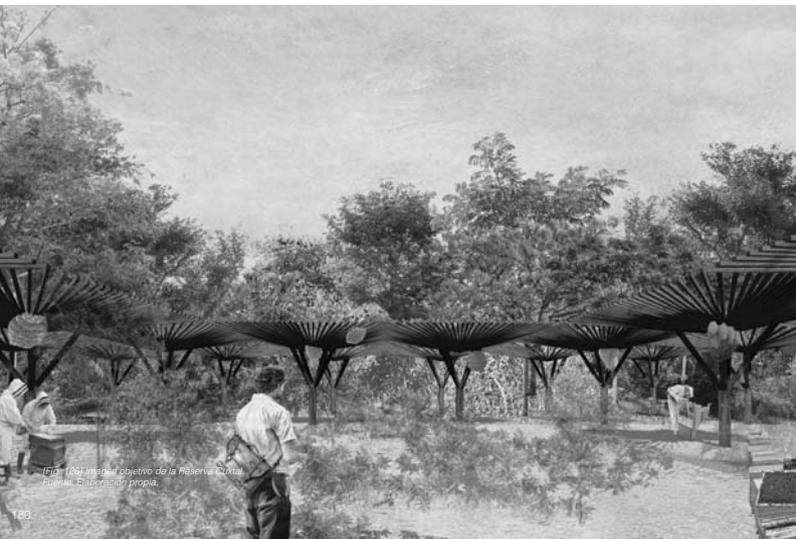


Fig. 104 Plano del proyecto de la Reserva Costa
Puebla. El usuario es el protagonista.

5

PROYECTO URBANO ARQUITECTÓNICO

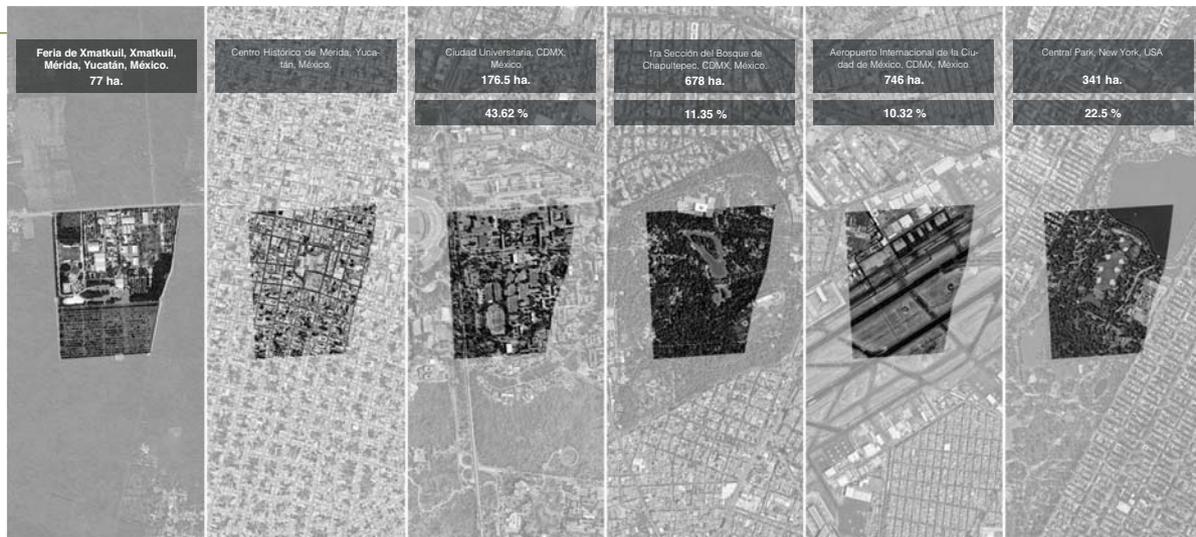
5.1 Análisis del predio	182 - 189
5.2 Reubicación recinto ferial	200 - 211
5.3 Casos Análogos	202 - 211
5.4 Marco conceptual	212 - 215
5.5 Actores y programa arquitectónico	216 - 219
5.6 Proceso de diseño	220 - 227
5.7 Proyecto	228 - 247

5.1 ANÁLISIS DEL PREDIO

Se trasladó el área del predio elegido de 77 hectáreas sobre distintas zonas urbanas para tener una idea de los diferentes usos que se podrían albergar y la magnitud del impacto que podrían tener en su contexto natural, cultural y urbano.

Las locaciones utilizadas fueron el Centro Histórico de Mérida, el campus de Ciudad Universitaria de la UNAM y la primera sección del Bosque de Chapultepec, en la ciudad de México, y Central Park, en Nueva York.

El predio es utilizado una vez al año (del 9 de noviembre al 2 de diciembre) como sede de la Feria Yucatán. La mayor parte del área se emplea como estacionamiento y al terminar la Feria éste se queda sin usar, lo que deja un vacío de grandes dimensiones en el corazón de la Reserva y fragmenta la vegetación existente. La feria anualmente recibe hasta 2 millones de visitantes de todas las edades, quienes generan un alto volumen de desechos. La mayoría de los eventos que se llevan a cabo durante este periodo requieren de bodegas o instalaciones que no se relacionan con las actividades o características de la Reserva Cuxtal.



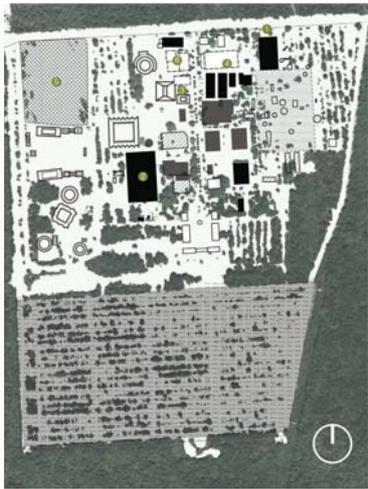
[Fig. 127] Mapas comparativos de la escala de la Reserva Cuxtal.
Fuente: Elaboración propia con fotografías satelitales de Google Earth.

5.1 ANÁLISIS DEL PREDIO

El ganado retenido en la Feria requiere aproximadamente de 20,000 m². Durante este periodo sus desechos se pueden filtrar en el subsuelo altamente poroso, convirtiéndolos en un contaminante más del acuífero yucateco. Algunas estructuras o naves usadas durante el evento permanecen en la Reserva como espacios con sombra inaccesibles al público y sin uso alguno.



[Fig. 128] Gráficos y mapa de vegetación del recinto ferial. Fuente: Elaboración propia.



CASTILLO COCA COLA Recreación y entretenimiento



[Fig. 129] Recinto Ferial. Fuente: Google Maps.

La feria que se lleva a cabo anualmente alberga hasta 2,000,000 de visitantes de todas las edades lo cual representa un alto nivel de desechos generados por sus actividades.

MERCADO DE ARTESANÍAS Comercio y entretenimiento



[Fig. 130] Recinto Ferial. Fuente: Google Maps.

La mayoría de eventos que se llevan a cabo durante este periodo requiere de bodegas o instalaciones que no se relacionan con las actividades o características de la Reserva Costal.

5.1 ANÁLISIS DEL PREDIO

NAVE GANADERA

Comercio y espectáculo



El ganado retenido en la feria requiere aproximadamente de 20,000 m². Durante este periodo el sus desechos se pueden filtrar en el subsuelo altamente poroso, convirtiéndolos en un contaminante más del acuífero yucateco.

NAVE GANADERA

Sin uso



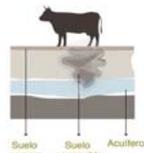
Algunas estructuras o naves usadas durante el evento permanecen en la Reserva como espacios con sombra inaccesibles al público y sin uso alguno.

[Fig. 133] Gráficos de contaminación generada por el recinto ferial.
Fuente: Elaboración propia.

EFFECTOS NEGATIVOS DE LA FERIA

Contaminación por Ganadería

Grandes acumulaciones de excremento que contaminan la atmósfera, el suelo y el aire.



+

Generación de Residuos

2,000,000 visitantes



1.2 kilogramos al día x persona
1.2 kg x 2 mill. = 2,400,000 kg
2,400,000 kg x 24 días = 57,600 ton



+

Contaminación por Tránsito Vehicular

2,000,000 pasajeros + ganado



19 g CO₂ / Ampasajero
281 g CO₂ / Ampasajero
21 g CO₂ / Ampasajero

=

Deterioro ambiental

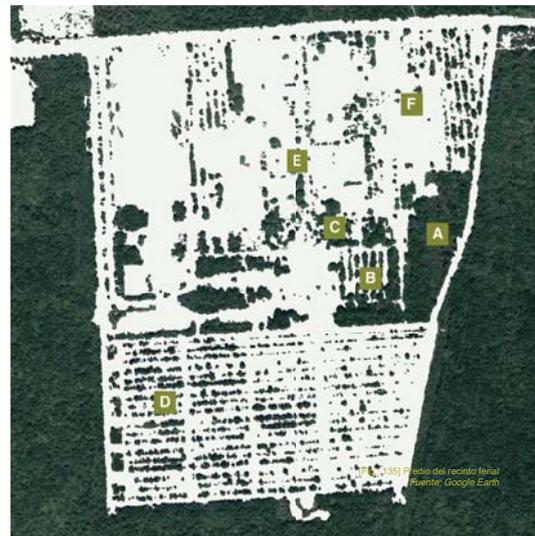


5.1 ANÁLISIS DEL PREDIO

El elemento más importante del predio es la vegetación existente. Encontramos que en 24 de sus 77 hectáreas de superficie existe vegetación, mientras que las otras 53 hectáreas son de área no vegetativa. La disposición de la vegetación genera seis tipos de mosaicos.

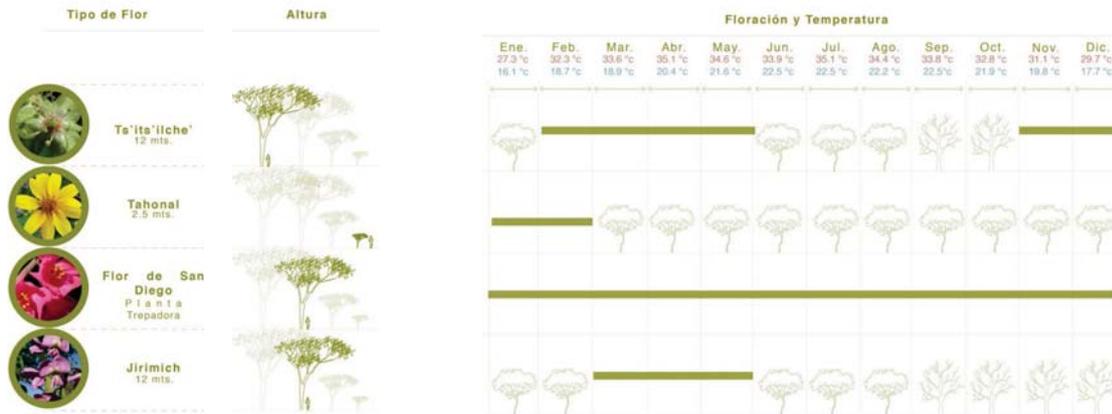


[Fig. 134] Gráficos de mosaicos vegetales del recinto ferial.
Fuente: Elaboración propia.



5.1 ANÁLISIS DEL PREDIO

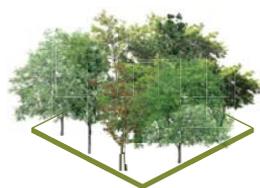
La flora melífera forma parte de la vegetación del predio y es muy importante para la región yucateca porque puede generar una considerable cantidad de productos derivados apícolas, a pesar de abarcar un área pequeña. Por eso se busca impulsar su presencia en la Reserva.



[Fig. 136] Diagrama de floración de flora melífera de la Reserva Cuxtal.
Fuente: Elaboración propia.

5.1 ANÁLISIS DEL PREDIO

Se generó una paleta de tipologías de paisaje a partir del catálogo de las especies vegetales existentes y deseadas en la Reserva. Estos son los parches que queremos incorporar al mosaico actual, empezando por nuestro predio.



NATURAL

Paisaje para barrera, recuperación de habitats, servicios ecosistémicos



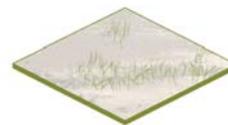
HUERTOS

Paisaje productivo de cultivo de hortalizas para ventas e investigación



FLORA MELÍFERA

Paisaje productivo complementario para las abejas y polinización y reforestación



DEGRADADO

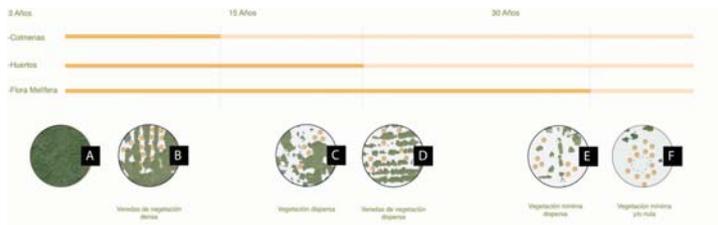
Paisaje en proceso de recuperación



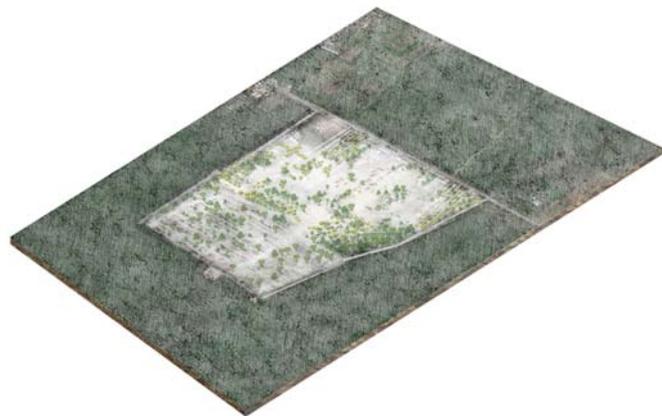
[Fig. 137] Diagrama de tipologías de vegetación de la Reserva Cuxtal.
Fuente: Elaboración propia.

5.1 ANÁLISIS DEL PREDIO

Es importante considerar en el proyecto la temporalidad del paisaje, pues los parches de vegetación que se integrarán tienen distintas temporadas de floración y crecimiento. Por lo tanto, buscamos que en un plazo de 30 años se logre regenerar la estructura ecológica del sitio. Por lo que proponemos una reforestación del territorio compuesta por huertos y flora mellera ondulada dividida en tres etapas: la primera a 5 años, la segunda a 15 años y la tercera a 30 años.

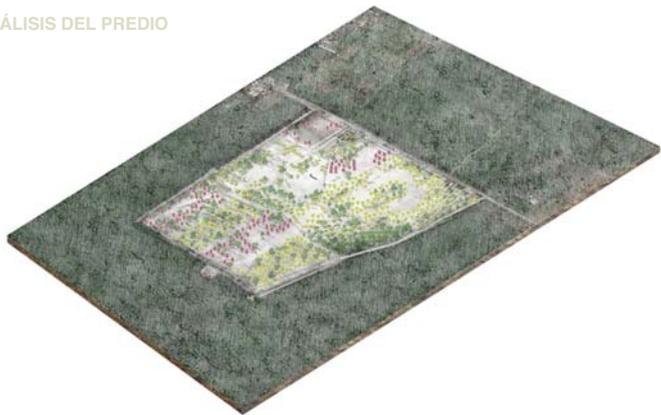


[Fig. 138] Diagrama de tipologías de vegetación de la Reserva Cuxtal.
Fuente: Elaboración propia.

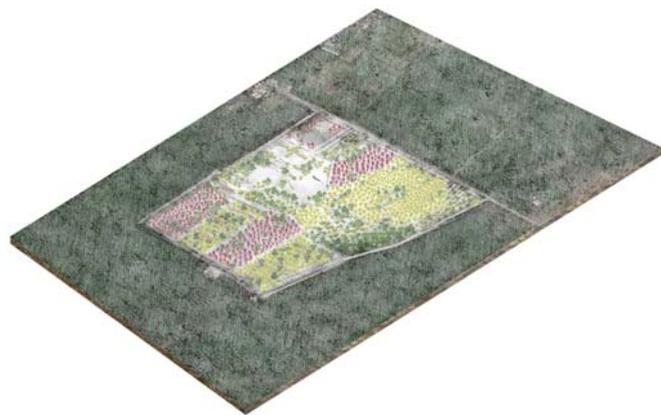


[Fig. 139] Imagen objetivo de recuperación del recinto ferial a 3 años.
Fuente: Elaboración propia.

5.1 ANÁLISIS DEL PREDIO

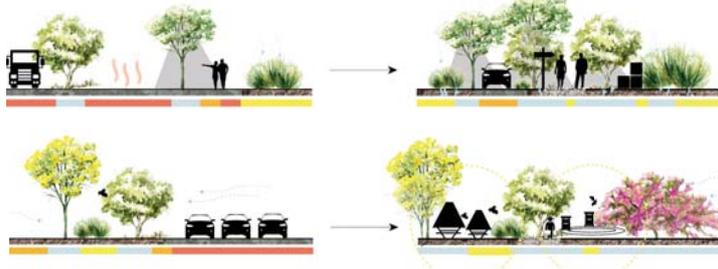


[Fig. 140] Imagen objetivo de recuperación del recinto ferial a 15 años.
Fuente: Elaboración propia.



[Fig. 141] Imagen objetivo de recuperación del recinto ferial a 30 años.
Fuente: Elaboración propia.

5.1 ANÁLISIS DEL PREDIO



[Fig. 142] Diagramas objetivo de recuperación del recinto ferial.

Fuente: Elaboración propia.

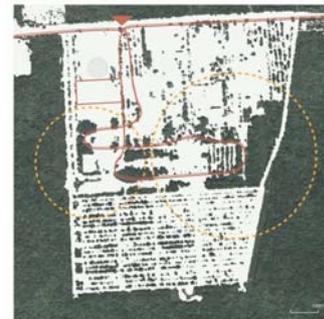
[Fig. 143] Mapas de requerimientos apícolas.

Fuente: Elaboración propia.

RELACIÓN DE PERSONAS Y ABEJAS CON VEGETACIÓN



INTENCIONES DE CIRCULACIÓN Y UBICACIÓN COLMENAS



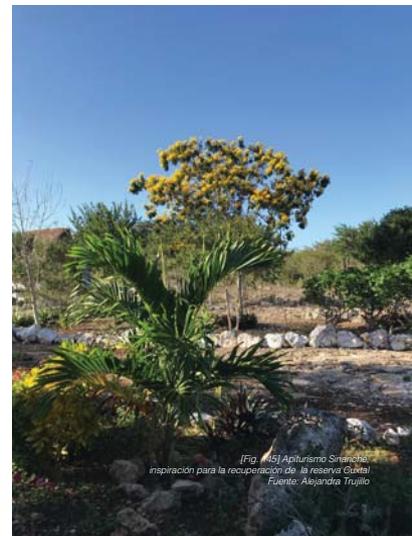
5.2 REUBICACIÓN DEL RECINTO FERIAL

Al encontrarse en el corazón de la Reserva, este predio tiene potencial para fortalecer su estructura ecológica en lugar de deteriorarla con un uso temporal, aunque con efectos negativos permanentes.

El nuevo proyecto pretende ser un punto de encuentro permanente entre los habitantes, de Mérida o de otros lugares, con el paisaje productivo que puede brindar un área natural como la Reserva Cuxtal.

Planteamos la reubicación del recinto ferial a un predio más cercano a Mérida y a sus vialidades primarias, como el Anillo Periférico para que de esta manera los visitantes y usuarios, quienes suelen ser habitantes de Mérida o Yucatán en general, de la feria que requieren trasladarse en vehículos pesados como camiones de turistas, tráileres y camionetas de carga no tendrán que adentrarse en la zona núcleo de la Reserva. El predio donde se localizaría la feria presenta deterioro ambiental por ser usado como depósito de materiales de construcción; sin embargo, el suelo se puede tratar. Las externalidades negativas serían menores en esta nueva ubicación y el cambio ayudaría a repensar las actividades que esta feria podría tener considerando sus consecuencias y el mejor aprovechamiento del entorno.

[Fig. 144] Mapa de reubicación del recinto ferial.
Fuente: Elaboración propia.



[Fig. 145] Apiturismo Simancho, inspiración para la recuperación de la reserva Cuxtal.
Fuente: Alejandra Trojano

5.3 CASOS ANÁLOGOS

BODEGAS BELL-LLOC
Girona, España por RCR Arquitectos

SÍTIO BURLÉ MARX
Rio de Janeiro, Brasil por Burle Marx

PARQUE SUQIAN SANTAISHAN
Suqian, China por Turenscape

TIRANA 2030
Tirana, Albania por Stefano Boeri Architetti

Los siguientes proyectos fueron analizados ya que todos basan sus principios de diseño en la relación entre el paisaje y el ser humano, y al tener como resultado un espacio habitable y productivo en la mayoría de los casos. La escala de cada proyecto cambia y eso da una idea de cómo ir de lo urbano a lo arquitectónico, ¡siempre de la mano del paisaje, y de cómo trabajar de una manera multiscalar.



[Fig. 146] Bodegas Bell-Lloc.
Fuente: Eugeni Pons.



[Fig. 147] Sítio Burle Marx.
Fuente: Filippo Paoi.



[Fig. 148] Parque Suqian Santaishan.
Fuente: Archdaily.com.

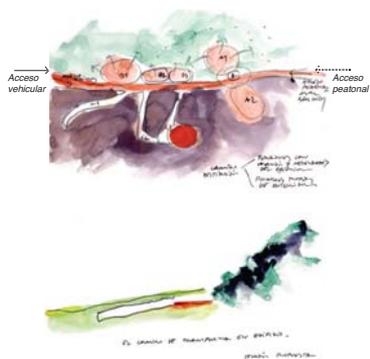


[Fig. 149] Tirana 2030.
Fuente: Stefano Boeri Architetti.

5.3 CASOS ANÁLOGOS

BODEGAS BELL-LLOC Girona, España por RCR Arquitectos

- Ubicado al pie de una montaña, sus bodegas resguardan el producto proveniente de los viñedos existentes.
- Tiene un recorrido promenade ondulado que va revelando diversos espacios y produciendo la sensación de que la altura y la profundidad se alteran.
- El volumen enmarca y delimita distintos paisajes en el terreno, separando el inalterado del productivo.



[Figs. 150] Diagramas Bodegas Bell-Lloc.
Fuente: Eugeni Pons.



[Fig. 151] Bodegas Bell-Lloc.
Fuente: Eugeni Pons.

5.3 CASOS ANÁLOGOS

SÍTIO BURLE MARX

Rio de Janeiro, Brasil por Burle Marx

- Este paisaje alberga una colección muy importante de distintas especies tropicales y subtropicales.
- Es un sitio cultural e histórico, actualmente es museo y parte del patrimonio cultural.
- Los límites difusos entre lo natural y lo arquitectónico crean una tensión que articula espacios atemporales y etéreos.



Foto: 1527 Sítio Burle Marx.
Fuente: Filippo Poli.



Foto: 1527 Sítio Burle Marx.
Fuente: Filippo Poli.



Foto: 1527 Sítio Burle Marx.
Fuente: Filippo Poli.

5.3 CASOS ANÁLOGOS

PARQUE SUQIAN SANTAISHAN Suqian, China por Turenscape

- Ubicado en una zona suburbana, el parque fue intervenido para estimular su contexto y, así, aumentar su valor.
- Se diseñó a partir de patrones o parches de vegetación con funciones productivas y estéticas.
- El recorrido se relaciona de manera sutil con estos parches de intenso color que, al mismo tiempo, representan una fuente económica.



5.3 CASOS ANÁLOGOS

TIRANA 2030

Tirana, Albania por Stefano Boeri Architeti

• Su objetivo es la recuperación del paisaje. El atlas se generó a partir de cinco sistemas: agricultura, agua, infraestructura, ciudad y naturaleza.

• Planta un cinturón verde que fortalezca los corredores biológicos y, con ello, la biodiversidad que se puede hallar en las áreas naturales protegidas.

• Los vacíos en el paisaje se utilizarán como espacio público.



5.4 MARCO CONCEPTUAL

Estructura ecológica y corredores biológicos

Actualmente, México cuenta con una gran cantidad de áreas naturales con una estructura ecológica diversa y rica en genética por sus condiciones geográficas, climáticas y geológicas. Lamentablemente, desde el crecimiento acelerado de población que se llevó a cabo durante el siglo XX cambiaron el estado de muchas de estas áreas, así como de sus ecosistemas, algunos se encuentran en estado de degradación y sus predicciones futuras no son favorables. Adicionalmente, una cantidad significativa de territorio fue transformada a tierra para agricultura, urbe, o pastizal causando una degradación de 16 millones de hectáreas de vegetación, esto en el periodo de 1970 a 1993. La degradación se entiende como el deterioro de la estructura ecológica de áreas verdes causado por actividades humanas.”

Estas predicciones y estadísticas son de gran relevancia para entender que se necesita estudiar y fortalecer la conectividad del paisaje para preservar nuestro hábitat y el de otras especies cuya existencia e interacción es indispensable para la supervivencia de ambos.

El paisaje se caracteriza por tener una estructura, función y cambio a través del tiempo. Su estructura o patrón hace referencia a la organización espacial de usos de suelo y áreas naturales. Su funcionamiento es el flujo de personas, especies, recursos a través de su estructura. (Harris et al. 1996; Forman 1999, 2002b). La ecología del paisaje, término usado a partir del siglo XX es predominante para observar los distintos tipos de red y patrones que existen en este y pueden ser implementados para fortalecerlo.

Para poder intervenir en el patrón o estructura del paisaje hay que entender los elementos que lo componen ya que nos ayudarán a desarrollar principios de organización espacial para poder fusionar sistemas naturales y humanos de una manera sustentable.



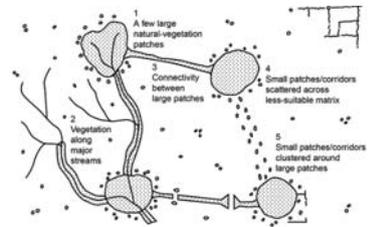
[Fig. 161] European Green Belt.
Fuente: Goethe.de

Retomamos la postura del ecólogo Richard Forman quien argumenta que el paisaje es un mosaico donde se entremezclan los ecosistemas locales y los usos de suelo, lo construido y lo natural.

Este mosaico se puede analizar por forma, tamaño y patrón ya que son las características que le otorgan un carácter distinto a cada zona o área natural. Y estas características están a su vez ligadas directamente a la geografía, geología y flujos energéticos de cada región ya que estos afectan su distribución y apariencia espacial.

En general este mosaico o mosaicos se encuentran estructurados por una red de corredores lineales, intermitentes o parches densos que conectan centros biológicos, núcleos de preservación y zonas de amortiguamiento o restauración, estos componentes consolidan una estructura ecológica con una matriz de base. Los parches pueden ser de gran dimensión o fragmentos de vegetación como arbustos, matorrales, etc. En cambio, la matriz es el ecosistema o uso de suelo presente en el contexto general del mosaico, por ejemplo, una retícula urbana, un bosque, etc. Esta estructura, de la mano del mosaico actúa como un sistema de preservación de áreas naturales con importancia de conectividad entre especies.

Los principios que desarrollan ecólogos como Richard Forman a partir de los elementos que componen el mosaico del paisaje se dividen en categorías, pero los que creemos importante resaltar pertenecen a la categoría de procesos naturales, corredores y redes y se desglosan a partir de corredores naturales-matriz y redes naturales.



[Fig. 162] Cinco prioridades para la conservación de la naturaleza.
Fuente: Forman 2008.

5.4 MARCO CONCEPTUAL

Corredores naturales y matriz

(A) Corredores- Ancho y conectividad son las variables de estas franjas de vegetación. Permiten el movimiento y la migración de especies entre centros biológicos, permean el paisaje y son ecológicamente estables asegurando la existencia a largo plazo de especies endémicas y comunidades ya que si estas permanecieran aisladas la deformación genética terminaría por desaparecerlas.

(B) Parches conectados a corredores - Proveen paradas de descanso para las especies salvajes en su movimiento y aumentan la probabilidad de que lleguen a su destino.

(D) Peldaños o apoyos entre parches grandes.-Una fila de peldaños o apoyos como parches chicos de vegetación facilitan el movimiento de especies entre grandes parches.

(F) Heterogeneidad de matriz - Aumenta la alberca genética de especies y el surgimiento de nuevas, el movimiento de especies puede ser más o menos dependiendo de cómo sea el gradiente o cambio del paisaje.

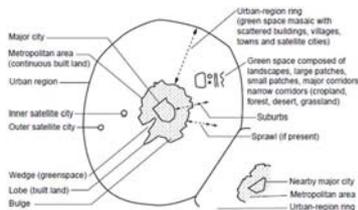
Redes naturales

(A) Red de vegetación natural primaria- red de parches naturales de tamaño suficiente que conectan corredores y permite un cuidado de la tierra.

(B) Circuito en la red.-Crea rutas alternativas para el movimiento de especies e incrementa posibilidad de que lleguen a su destino evitando vacíos y parches inadecuados.

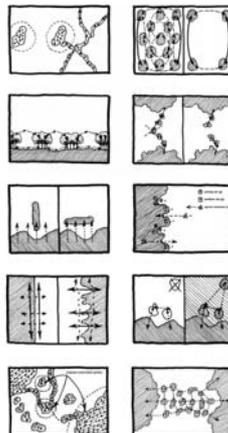
Estos principios nos permiten entender y observar los flujos naturales de especies salvajes y de humanos lo cual nos ayuda a desarrollar estrategias de conexión entre el paisaje natural y el urbano para evitar una degradación ambiental e integrar a todas las especies presentes en el entorno. La ilustración

(imagen de elementos y conexiones biológicas) una representación gráfica de como interactúan los elementos descritos anteriormente y como se puede crear una mejor conexión entre estos.



[Fig.163] Conceptos de regiones urbanas.
Fuente: Forman 2008.

[Fig.164] Diagramas de movimiento: parches, bordes, corredores y mosaicos.
Fuente: Dramstad, Olson & Forman 1996.



Usualmente, en regiones urbanas se suele menospreciar el alto valor que pueden llegar a tener áreas de productividad agrícola y suelo fértil cercanas a la ciudad; estas pueden significar costos bajos de transporte, una economía alternativa y una reducción en uso de energía al no tener que recurrir a fuentes lejanas o artificiales de comida. Los cinturones verdes pueden aprovechar esta oportunidad al reservar espacios para la productividad del paisaje cuya conexión con los flujos de la sociedad sea a la vez más estable y sostenible. Esta herramienta de planeación combinada con los principios de la ecología urbana pueden ser soluciones a la fragmentación del paisaje natural y una oportunidad para integrar su carácter productivo al hábitat urbano, creando un enlace con beneficios económicos, sociales y ambientales.

Al reestructurar la red ecológica que conecta al paisaje podemos encarar desafíos ambientales presentes en nuestro día a día como el cambio climático, escasez de recursos y extinción de especies indispensables para nuestra supervivencia. Esto debido a que la tierra y el uso que se le da a esta está relacionado directamente con los flujos energéticos y climáticos de la región a la que pertenece, densos y grandes corredores biológicos o parches de vegetación pueden ser reguladores de temperatura, barreras naturales de efectos del cambio climático como inundaciones y fuentes de productividad sostenible al ser parte de la región urbana-natural.

Estas fuentes de productividad pueden representar fuentes de ingreso económico al mismo tiempo ya que contienen diversidad de suelos, recursos naturales, paisajes o áreas verdes que pueden ser vinculadas a cierto tipo de turismo responsable y a la vez pueden ser una delimitación de territorio urbanizable previniendo así gastos públicos para abastecer de servicios a zonas muy alejadas y dispersas.

Por último, son una ventana de escape y recreación para los habitantes de la ciudad quienes tenemos que aprender a reconocer el valor y papel que juega la estructura ecológica del paisaje.

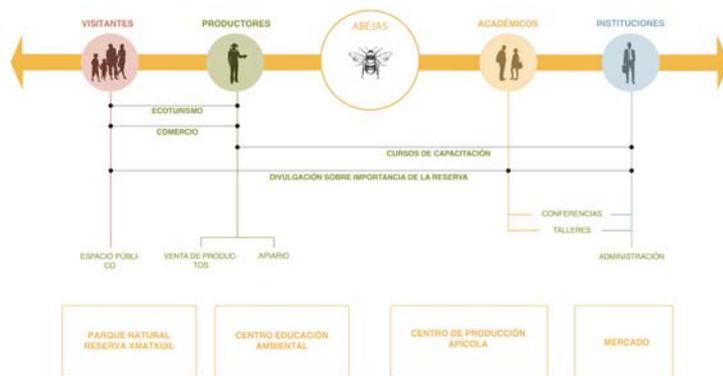
En nuestro caso la estructura ecológica de la Reserva Cuxtal cuyo mosaico se pretende analizar y reforzar con ayuda del predio seleccionado.

5.5 ACTORES Y PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Contemplamos cuatro actores principales: visitantes, académicos, instituciones y apicultores. Todos desempeñan un importante papel para el desarrollo del proyecto, dado que se interrelacionan e intercambian conocimientos, lo que propicia un desarrollo óptimo de la industria apícola en el territorio.



[Fig. 165] Mapa de actores de la reserva Cuxtal.
 Fuente: Elaboración propia.

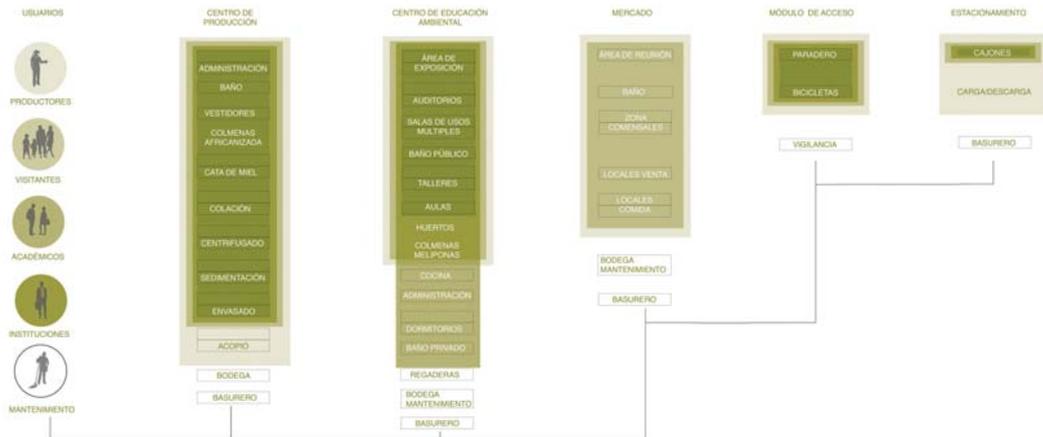


[Fig. 166] Diagrama de actores de la reserva Cuxtal.
 Fuente: Elaboración propia.

5.5 ACTORES Y PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Enlistamos los espacios requeridos teniendo en consideración a los actores existentes y las relaciones posibles entre ellos, así como sus necesidades.

El diagrama muestra el flujo de circulación que tendría cada actor y nos ayuda a deducir cuáles serían las áreas más concurridas y cuáles las más compartidas.



[Fig.167] Diagrama de flujo por actores de la reserva Cuxtal.
Fuente: Elaboración propia.

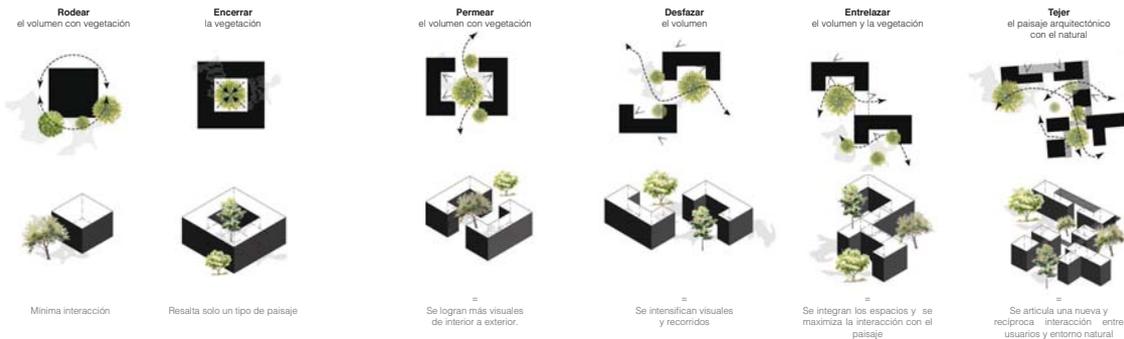
5.6 PROCESO DE DISEÑO

El proyecto arquitectónico parte del análisis de patrones vegetales existentes en el predio, éstos nos ayudan a generar una serie de paisajes productivos y habitables, así como flora melífera, huertos, jardines o plazas.

La distribución del volumen total de la propuesta arquitectónica en el terreno no es invasiva ni concentrada, sino más sutil y articulada con patios o jardines para aprovechar las visuales hacia el exterior y los contrastes entre distintos patrones de vegetación, enmarcados o contenidos en distintos espacios de menor tamaño.

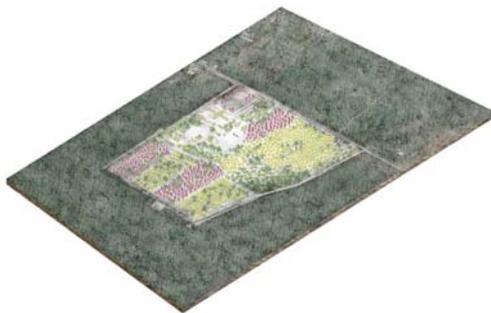
Se experimentó con tipologías de volumen para entender las distintas relaciones e interacciones que el usuario puede tener con el entorno natural. El objetivo es no hacer a un lado el paisaje natural y por el contrario integrarlo a la experiencia y percepción de los espacios arquitectónicos.

Fue necesario ir desconcentrando y entrelazando el volumen para lograr articular un diálogo recíproco entre estos dos elementos: el construido (humano) y el no construido (vegetación).

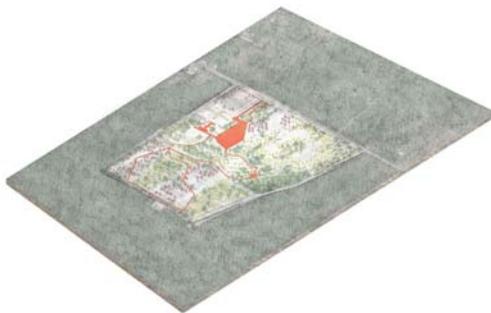


[Fig. 168] Diagramas de diseño para el centro apícola.
Fuente: Elaboración propia.

5.6 PROCESO DE DISEÑO



[Fig.169] Axonométrico de vegetación del centro apícola.
Fuente: Elaboración propia.



[Fig.170] Axonométrico de circulaciones del centro apícola.
Fuente: Elaboración propia.



[Fig.171] Axonométrico de imagen objetivo del centro apícola.
Fuente: Elaboración propia.

5.6 PROCESO DE DISEÑO

Criterios de bioclimática

Para concretar nuestras intenciones espaciales, e integramos al contexto natural y cultural, planteamos una paleta de materiales locales tomados de técnicas constructivas vernáculas como el bahareque, la tapia y la mampostería. Utilizamos también piedra caliza, guano, excedente de cal, madera local y tierra arcillosa.

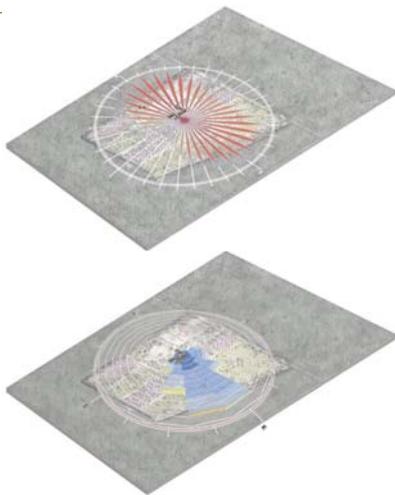
El uso de esta paleta nos permitirá regular la temperatura y alcanzar el confort térmico necesario en los espacios arquitectónicos, al tomar en cuenta los horarios en que se utilizarán. Para ventilarlos utilizaremos la celosía y una estructura de cubiertas que se separarán de los muros.

Para responder a los patrones de asentamiento en los meses más calurosos, orientaremos las caras más largas de los volúmenes hacia el norte y el sur porque en esas direcciones la radiación solar es menor.

[Fig. 172] Axonómico de radiación solar del centro apícola.
Fuente: Elaboración propia.

[Fig. 173] Axonómico de vientos del centro apícola.
Fuente: Elaboración propia.

[Fig. 174] Diagramas bioclimáticos.
Fuente: Elaboración propia.

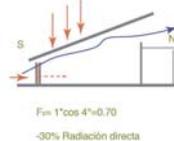


TRATAMIENTO DE CUBIERTAS

Sin pendiente:



Con pendiente:

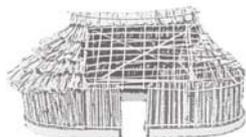


5.6 PROCESO DE DISEÑO



Cubierta de palma

La palma de guano permite tener una cubierta que transpira, mejorando la ventilación



[Fig. 175] Análisis de técnicas de construcción vernáculas mayas.
Fuente: Elaboración propia.

[Fig. 176] Materiales de construcción tradicionales de Yucatán.
Fuente: Elaboración propia.



Mampostería de piedra caliza

Por su conductividad térmica baja y lenguaje estético local se usa para muros y sobre cemento.



Exceso de cal

Mezclado con tierra arcillosa local para elaborar tapias de tierra apisonada, que funcionan como muros de regulación térmica

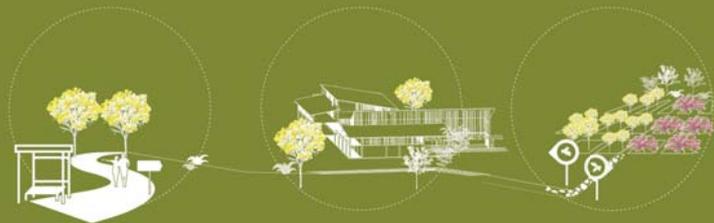


Tablados

Tablados de madera local que funcionan como celosías.



5.7 PROYECTO



[Fig. 177] Croquis del centro apícola.
Fuente: Elaboración propia.

Un acceso público rodeado de flora melífera da dirección al conjunto. Entre los paisajes de flora y vegetación selvática aparece una serie de volúmenes cuyo acceso varía dependiendo de los usuarios y las actividades. Los apiarios de abejas africanas y melipona se ubican dentro del paisaje denso de selva baja caducifolia del predio para protegerlos de algunas condiciones climáticas y de encuentros agresivos con humanos.

En el conjunto se aprecian tres diferentes paisajes: el deteriorado, el productivo de flora melífera y el existente de selva baja caducifolia, todos fortaleciéndose entre sí y evolucionando constantemente.

5.7 PROYECTO

Planta de conjunto actual - 30 años

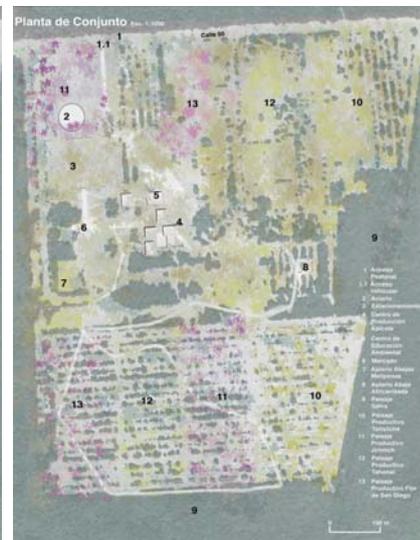
Para el nuevo conjunto de Cuxtal proponemos un centro de educación ambiental, un centro de producción apícola, un mercado y un apiario. Toda el área verde funcionará como un espacio público en el que los habitantes de Mérida podrán conocer la Reserva Cuxtal y reconocer su valor, así como aprender el valor de la apicultura para el lugar y para el estado.

El frente del conjunto contendrá una serie de jardines melleros por el que accederán los visitantes. Una vez dentro aparecerá entre la flora el conjunto principal: el centro de educación ambiental, el centro de producción apícola y el mercado, que recibirán al usuario enmarcando un patio exterior que funcionará como el vestíbulo común de los otros espacios.

Los centros de educación ambiental y de producción apícola compartirán áreas de reunión y de intercambio de conocimiento, localizados en un edificio que hará puente con un auditorio y salas comunes. El área libre en planta baja enmarcará y separará el paisaje mellero del habitable.

El centro de educación ambiental tendrá, además, un espacio privado de dormitorios para investigadores, estudiantes, apicultores o profesionistas relacionados, esto con el fin de fomentar la investigación sobre el lugar y su difusión. Finalmente, el centro de producción apícola contará con el equipo y los espacios necesarios para desarrollar todas las actividades mencionadas para procesar la miel y sus derivados, desde la cosecha hasta el acopio y venta. Este edificio funcionará también como puerta de entrada a la zona más densa e intacta del sitio, reservada para los apiarios de abejas africanas y melipona, que se encontrarán inmersos en el paisaje denso para protegerlos de vientos intensos y de encuentros agresivos con humanos.

[Fig.178] Plantas de conjunto del centro apícola. Actual - 30 años
Fuente: Elaboración propia.



5.7 PROYECTO

Planta baja conjunto

Dentro del conjunto buscamos visibilizar la importancia ambiental, cultural y económica que tiene la apicultura en esta región. Todos los espacios libres que están deteriorados serán reforestados con flora melífera, para dar una nueva cara a este paisaje productivo. La reforestación se sustentará con las ganancias de la producción de los apicultores y la actividad apícola mejorará conforme más vegetación y flora haya en el sitio. Así se generará un círculo virtuoso en el que la recuperación del territorio apoyará al progreso económico de la región, y viceversa.

Este ciclo reforzará también la protección de los servicios ecosistémicos de la Reserva Cuxtal, pues ahora se harán visibles en ganancias económicas y en un sitio utilizable para los habitantes de Mérida. Nuestra visión a largo plazo es identificar más zonas con alto deterioro ambiental y con potencial para una recuperación similar dentro de la Reserva y en las periferias de Mérida. La intervención de dichos espacios podrá ayudarnos a conectar áreas verdes y eliminar el patrón actual, en que los espacios que quedan intactos en la Reserva suelen estar aislados entre sí.

Un patrón de áreas productivas funcionando en conjunto fortalecería la actividad ecológica y limitaría el crecimiento urbano horizontal, pues con el modelo propuesto de producción el territorio tendría más valor y no sería malbaratado al considerarse inútil y poco valioso para sus habitantes.

[Fig.179] Planta baja del centro apícola.
Fuente: Elaboración propia.





5.7 PROYECTO

[Fig. 182] Fachada norte del acceso al centro apícola.
Fuente: Elaboración propia.



[Fig. 183] Fachada sur del acceso al centro apícola.
Fuente: Elaboración propia.



5.7 PROYECTO

[Fig. 184] Fachada este del centro apícola.
Fuente: Elaboración propia.



[Fig. 185] Fachada oeste del centro apícola.
Fuente: Elaboración propia.



CENTRO DE PRODUCCIÓN APÍCOLA



[Fig. 186] Imagen objetivo del centro de producción.
Fuente: Elaboración propia.

CENTRO DE PRODUCCIÓN APÍCOLA



Fig. 487 Imagen ambiental del centro apícola.
Fuente: Elaboración propia.

ACCESO



[Pg. 188] Imagen conceptual del acceso al Centro de la Tierra.
Fuente: Elaboración propia.

APIARIO



Fig. 460 Inspección objetiva del apiario.
Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Cinturones verdes.....	250 - 253
Cinturón verde aplicable.....	254 - 257

CINTURONES VERDES

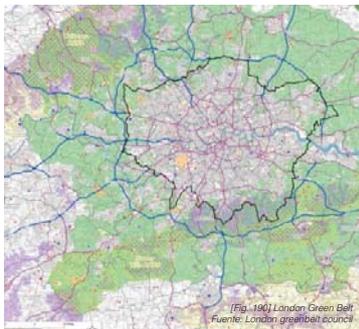
Las regiones urbanas concentran alrededor de la mitad de la población global, por lo que son una pieza clave si pretendemos alcanzar una mejor calidad de vida en las ciudades y solucionar problemas de escasez de servicios o de contaminación de recursos (ONU Hábitat, 2006).

Este crecimiento urbano ha derivado en nuevas herramientas que permitan diseñar, planificar y gestionar la ciudad y sus límites, así como marcar la pauta para su desarrollo a futuro. Dentro de estos planes es necesario considerar las áreas de valor natural que proveen de servicios ecosistémicos indispensables para la sostenibilidad de la ciudad.

Como hemos visto ejemplificado en el crecimiento urbano y poblacional de Mérida, la falta de planificación en el desarrollo de algunas ciudades en México en décadas recientes ha propiciado un modelo de crecimiento horizontal y disperso (*urban sprawl*). Esta baja densidad urbana se ha extendido a zonas de alto valor natural, dando paso a su continua degradación.

Una variedad de políticas y herramientas de planeación como los Cinturones de Crecimiento Urbano (UGB por sus siglas en inglés), perímetros de contención urbana, instrumentos fiscales y cinturones verdes se han empleado en diversos países para poder controlar este crecimiento horizontal y orientarlo hacia uno más compacto y sustentable.

Un modelo compacto o delimitado permite una distribución más eficiente y económica de servicios y una infraestructura que protege espacios de conservación o producción. La energía utilizada en actividades diarias, como ir al trabajo, de compras o a la escuela, es menor al no tener que recorrer largas distancias, como ocurre cuando los sitios de destino están dispersos.



[Fig. 190] London Green Belt
Fuente: London greenbelt council

En este caso, nos interesa estudiar el empleo de cinturones verdes. Estos son vistos como áreas con espacio libre o natural donde se restringe la construcción de nuevos edificios para preservar los servicios ambientales que puedan proveer a la ciudad y a sus habitantes. Sin embargo, si no se visibiliza su importancia y valor ambiental, los cinturones verdes también pueden propiciar lugares de desechos de desperdicios o ser vistos como depósitos de basura. La noción de cinturón verde se remonta a épocas antiguas; en textos religiosos se hace referencia a las ciudades levíticas, fundadas para refugiar a la tribu Leví. Estas ciudades debían estar amuralladas y el terreno que rodeaba la muralla debía ser preservado para fines productivos y comunitarios, como el pastoreo o cultivo (London Green Belt Council, 2020).

Con John Ruskin, los románticos tenían una visión de ciudad compacta, amurallada y rodeada de un cinturón verde, un lugar donde se pudiera descansar de la neblina industrial. Esta visión se plasma en los escritos de Ebenezer Howard, en 1898, en los que las ciudades-jardín se encuentran rodeadas de áreas verdes que las proveen de comida, aire limpio y espacios de recreación. Estas propuestas desencadenaron, entre otros anillos verdes, en el de Londres. Si bien estos cinturones verdes no están a una distancia caminable desde el centro de las ciudades, sí son un respiro para ellas y un indicador del crecimiento urbano (Edward Glaeser, 2011).

Desafortunadamente los cinturones verdes no fueron tan populares en el siglo XX como el desarrollo de suburbios, que ofrecen una vida en la naturaleza, accesible y conectada a la ciudad por medio de una red de transporte de bajo costo.



[Fig. 191] Cinturón verde de Londres
Fuente: Showhouse

CINTURONES VERDES

El automóvil fue otra herramienta que permitió la expansión de los habitantes de la ciudad. Aunada a esta dispersión, se generaron constantemente grandes cantidades de dióxido de carbono por el uso excesivo, pero necesario, del carro y por actividades dentro de las residencias. A esto se sumaron los gases de efecto invernadero que, en consecuencia, afectaron la temperatura del lugar.

Al analizar casos de estudio es evidente cómo las ciudades más compactas usan una cantidad mucho menor de energía derivada del gas o quema de combustibles, reduciendo así sus emisiones de carbono. "En promedio, cuando la población se duplica, las emisiones de dióxido de carbono por casa debido al uso del automóvil se reducen casi una tonelada por año" (Edward Glaeser, 2011 pág. 208).

No todas las áreas verdes tienen el mismo carácter ambiental. Algunas representan grandes superficies de absorción pluvial y fuentes de agua potable, mientras que otras requieren de mucha irrigación o provisión de agua; algunas alivianan, más que otras, la huella de carbono o son más verdes, y no en el sentido figurativo de la palabra.

Nuestra postura está en línea con Edward Glaeser porque no perseguimos políticas ecológicas que prohíban la construcción en espacios verdes, sino que la regulen en función del uso de suelo y que éste sea adecuado a su contexto geográfico, urbano y social. " Los datos muestran que, y sabemos porque: Altos costos de la tierra restringen el espacio privado, y la densidad hace menos atractivo el uso del carro y la vida urbana es sostenible sustentable." (Edward Glaeser, 2011 pág. 217).

Nuestra visión verde es una combinación de sustentabilidad y crecimiento urbano próspero, como la del alcalde de Londres, Ken Livingstone, que protege y apoya las ciudades compactas para así conservar el cinturón verde de Londres y otras áreas abiertas a la comunidad.

Lo anterior sin olvidar que "la naturaleza depende de la tierra y nosotros dependemos de la naturaleza" (Richard Forman, 2008, p.4). Ver lo urbano separado de lo natural no es una opción viable si queremos evitar crisis ambientales y económicas. El ambientalismo o movimiento ecologista debe superar la visión idílica de proteger lo natural aisladamente a fin de fomentar una fusión del espacio habitado con su entorno natural y una ecología urbana equilibrada.

Por esto creemos pertinente intervenir en las extensas áreas naturales que rodean algunas regiones urbanas, una zona en los límites urbanos y con potencial productivo suficiente para convertirse en un amortiguamiento de los impactos ambientales generados por la urbe, así como una limitante de su crecimiento horizontal. En este caso nos referimos a zonas como la Reserva Cortal, cuyo borde se traslapa con la periferia urbana del municipio de Mérida.

Desarrollo urbano

- 1945
- 1967
- 1981
- 2013

Zonas verdes protegidas

- 1985
- 2001
- 2005

[Fig. 192] Cinturón verde de Toronto
Fuente: Greenbelt.ca.



CINTURÓN VERDE APÍCOLA

Nuestra visión a largo plazo es conformar un cinturón verde apícola alrededor de la mancha urbana de Mérida. Su objetivo será delimitar el crecimiento urbano horizontal y evitar el deterioro de áreas naturales que proveen a los habitantes de servicios ecosistémicos.

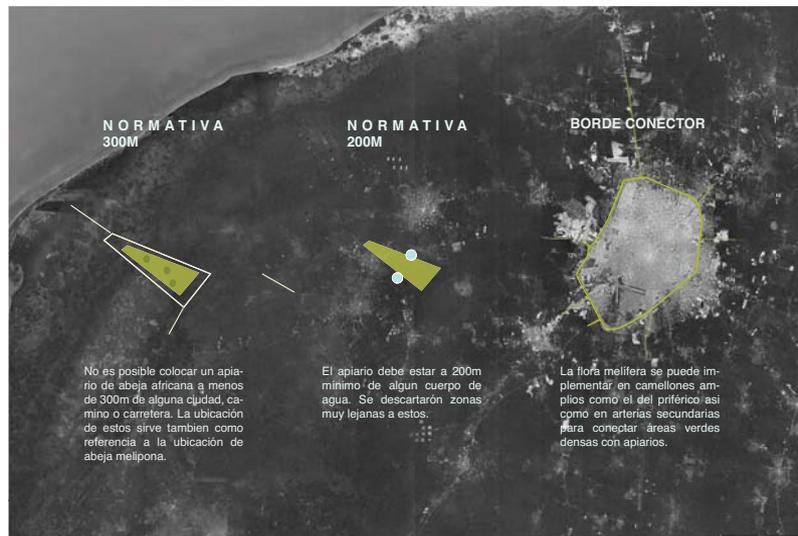
La intención es visibilizar el valor económico, ambiental y cultural que estas áreas naturales podrían representar para Mérida cuando se implemente en ellas una actividad más sostenible y compatible con los recursos que poseen. La actividad rectora de este trabajo, y con potencial de desarrollarse en el paisaje yucateco, es la apicultura.

El predio elegido en la Reserva Cuxtal para nuestro proyecto arquitectónico es la pieza inicial y clave para articular un sistema de áreas y paisajes productivos conectados entre sí. La flora melífera y los apiarios son los componentes base de este sistema con funciones ambientales, culturales y económicas.

Al implementar estos elementos en las áreas naturales de Mérida, que en su mayoría se encuentran en la periferia, articularemos una especie de anillo que conectará los nuevos paisajes productivos, esto con la ayuda de áreas verdes de diferentes patrones y tamaños. En algunos casos estas serán corredores verdes, como camellones de amplia extensión, situados a lo largo del periférico y de arterias que se despliegan de él.

En las siguientes páginas mostraremos cómo puede empezar a estructurarse este sistema con un cinturón verde apícola, que reforzará la estructura ecológica del municipio y presentará una oportunidad de recreación, concientización y actividad productiva.

[Fig. 183] Foto aérea municipio de Mérida, Yucatán.
Fuente: Google earth

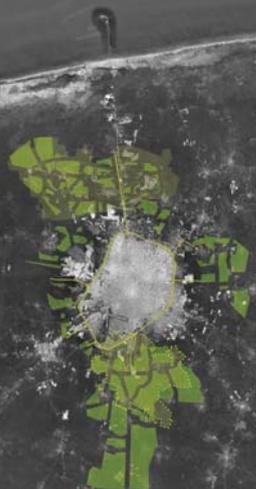


CINTURÓN VERDE APÍCOLA



10km

- Zonas con potencial apícola
- Unidad de gestión ambiental
- Reserva Cuxtal
- Mancha urbana de Mérida
- Vialidades como corredores verdes



*¿Podemos esperar una ciudad del hombre, un ecosistema en equilibrio dinámico, estable y complejo?
¿Podemos esperar una ciudad del hombre, un ecosistema con el hombre dominante, reflejando procesos naturales, humanos y no humanos, en donde artificial y naturaleza se articulen como arte y naturaleza, en un ambiente urbano natural hablando al hombre como un ser natural y la naturaleza como ambiente del hombre? Cuando encontremos el lugar de la naturaleza en la ciudad del hombre, podremos regresar a esa indagación antigua y que persiste- el lugar del hombre en la naturaleza.*

-Ian McHarg

[Fig. 194] Foto aérea municipio de Mérida, Yucatán; resaltando el cinturón verde.
Fuente: Elaboración propia con imágenes aéreas de Google earth

REFERENCIAS

Andrade, F. (2017, 2 de marzo). Tira clima producción y envíos de miel. *Reforma*.

Atiu Studio. (2017, 7 marzo). Tirana 2030 [Foto]. Recuperado 10 septiembre, 2019, de <https://www.archdaily.mx/m/060751/tirana-2030-mira-como-la-naturaleza-y-el-urbanismo-coexisten-en-la-capital-albanesa>

Ayala, R. (1999) Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomologica Mexicana*, 106, 1-123.

Belyaev, A. (s.f.). Muro de mampostería de piedra [Foto]. Recuperado 19 septiembre, 2019, de https://es.123rf.com/photo_65786264_muro-de-mamposteria-%C3%ADa-de-piedra-de-viejos-escombros-ruinosos-ruinosos-de-piedras-de-piedra-caliza-de-pri.html

Bollo Ouel, J. (2014). Mérida metropolita. Evolución histórica y riesgos actuales -una perspectiva urbana-. En R. López & L. Ramírez (eds.), *Crecimiento urbano y cambio social. Escenarios de transformación de la zona metropolitana de Mérida* (pp. 21-60). Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales, UNAM.

Brueckner, J. (2000) *Urban Sprawl: Diagnosis and Remedies*. *International Science Review* 2000 23: 160. DOI: 10.1177/016001700761012710

Camacho Valdez, V. & Ruiz Luna, A. (2011). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Biociencias 1*. https://www.researchgate.net/publication/235985361_Marco_conceptual_y_clasificacion_de_los_servicios_ecosistemicos

Cappas e Sousa, J. P. & Rivera Zamora, A. (s.f.). Las Abejas y la Miel en los Códices Mayas. Recuperado 11 de julio de 2019, de <http://www.oocities.org/laopicala/notas/codicesmayas.html>

Castillo Samiento, A. Y., Suárez Gálvez, J. H. & Mosquera Téllez, J. (2017). Naturaleza y sociedad: relaciones y tendencias desde un enfoque eurocentrico. *Luna Azul*, 44, 348-371. DOI: 10.17151/luaz.2017.44.21

Charles Waldheim. (2013). A NORTH AMERICAN PERSPECTIVE ALISSA NORTH AND CHARLES WALDHEIM. Toronto, ON Canada: S. T. A. Pickett, pág. 391.

Charles Waldheim. (2013). A NORTH AMERICAN PERSPECTIVE ALISSA NORTH AND CHARLES WALDHEIM. Toronto, ON Canada: S. T. A. Pickett, pág. 405.

Charles Waldheim. (2002). *Landscape Urbanism: A Genealogy*. *PRAXIS: Journal of Writing + Building*, No. 4, LANDSCAPES, 10-17.

Clarín.com. (2018, 25 noviembre). Ganado Bovino [Foto]. Recuperado 18 septiembre, 2019, de https://www.clarin.com/mundo/suiza-vota-domingo-vacas-deben-tener-cuernos_0_f6AT7osKf.html

Colectivo Instalaciones endémicas de la península de Yucatán. (2019, 21 febrero). *Tablados Yucatecos [Foto]*. Recuperado 19 septiembre, 2019, de <http://kimikolor.com/blog/entradas/tablados-yucatecos-construcciones-tradicionales/28>

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (2015). *Valoración de Servicios Ecosistémicos. Un Enfoque para Fortalecer el Manejo de las Áreas Naturales Protegidas Federales de México*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protec-

das Federales de México. Comisión nacional de áreas Naturales Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2016). *Cooperación Público-Privada en Áreas Naturales Protegidas: Pautas para el Sector Privado*. México, CONANP. <https://www.giz.de/en/downloads/giz2017-es-ecovalor-cooperation.pdf>

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2019a). Programa para la Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies en Riesgo (PROEST). Recuperado de <https://www.gob.mx/conanpl/acciones-y-programas/programa-para-la-proteccion-y-restauracion-de-ecosistemas-y-especies-en-riesgo-proest#:~:text=Las%20%C5%89reas%20Naturales%20Prottegidas%20ANP,preservadas%20y%20restauradas%3B%20%20objetivo>

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2019b). *Región Península de Yucatán y Caribe Mexicano*. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conanpl/documentos/region-peninsula-de-yucatan-y-caribe-mexicano?state=published>

Comité Técnico del Pabellón de México. (2016, 8 de noviembre). *Tablados de Yucatán: Técnicas constructivas locales en la Bierral de Venecia*. Recuperado el 10 de septiembre de 2019 en: <https://www.archdaily.mx/mx/798548tablados-de-yucatan-tecnicas-constructivas-locales-en-la-bienal-de-venecia>

De Araujo, J. C., González Acero, J. A. & Mamfo Olivares, J. C. (2010). *Apicultura Práctica En La Península De Yucatán*. Universidad Autónoma de Yucatán.

Diario Oficial de la Federación. *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental* (2003).

Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEE-PA_MEA_311014.pdf

Dramstad, W., Olson, J. and Forman, R. (1996). *Landscape Ecology Principles In Landscape Architecture And Land-Use Planning*. Harvard University Graduate School of Design, American Society of Landscape Architects, & Island Press.

Durán García R. Méndez González, M. (eds.) (2010) *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*. Centro de Investigación Científica de Yucatán: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Ellis, E., Romero, A. y Hernández, I. (2015). Evaluación y mapeo de los determinantes de deforestación en la península de Yucatán, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), The Nature Conservancy (TNC), Alianza México REDD+. <http://www.monitoreoforestal.gob.mx/repositorio-digital/files/original/6259a8e10ca58653d664b78af0ff2490a.pdf>

Forman, R. (2008). *Urban Regions*. Cambridge Univ. Press.

Fundación Melipona Maya, & Villanueva, R. (s.f.). *Representaciones del dios Ahmuucnab en el Códice Tro-Corsesiano o Códice Madrid [Foto]*. Recuperado 10 septiembre, 2019, de <http://www.meliponamaya.com>

García-Tobón, A., Brown-Sola, C., Palmeros, M. A. & Castillo-López A. (2020). *Cuidar lo que importa: Presupuesto para el Patrimonio Natural. Una Mirada al Presupuesto para las Áreas Naturales Protegidas*. Fundar, Centro de Análisis e Investigación, Sociedad de Historia Natural Niparaj y Pronatura Noroeste.

Glaeser, E. L. (2011). *Triumph of the city: How our greatest invention makes us richer, smarter, greener, healthier, and happier*. Penguin Press.

González-Estrada, A. & Gallegos-Cedillo, G. (2014). El producto interno bruto de los municipios de México: II. Estados M-Z. *Revista Mexicana de Ciencia Agrícola*, vol. 5, n.º 8, pp. 1405-1421. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342014000800006&script=sci_abstract

Green Belt. (2014, 19 octubre). Toronto Green Belt [Foto]. Recuperado 10 septiembre, 2019, de https://www.greenbelt.ca/toronto_star_series_week6_future_2014

London Green Belt Council. (s.f.). London Green Belt [Mapa]. Recuperado 10 septiembre, 2019, de <https://londongreenbeltcouncil.org.uk/maps/>

López Santillán R. (2014). ¿Segregación "positiva" en Kanasin? En R. López & L. Ramírez (eds.), *Crecimiento urbano y cambio social. Escenarios de transformación de la zona metropolitana de Mérida* (pp. 339-368). Centro Pensar en Humanidades y Ciencias Sociales, UNAM.

Meliponario "U Nahl Yumkin". (2019, 23 abril). Meliponario [Foto]. Recuperado 10 septiembre, 2019, de <https://www.facebook.com/unsupportedbrowser>

Nueva minería y energía. (2016, 31 de agosto). Ganado [Foto]. Recuperado 21 noviembre, 2020, de <https://www.nuevamineria.com/revista/expertos-argentinos-crean-mochila-para-acumular-gases-del-ganado-y-generar-energia/>

Olvera, L. (2019, 18 de febrero). Animales, básicos en la polinización. Gaceta UNAM. Recuperado 9 septiembre, 2019, de <http://www.gaceta.unam.mx/animales-basicos-en-la-polinizacion/>

Poii, F. (2017, 14 febrero). Sitio Burle Marx, Rio de Janeiro. [Foto]. Recuperado 10 septiembre, 2019, de <https://www.transfer-arch.com/works/sitio-burle-marx/>

Pons, E. (2014, 22 julio). Bodegas Bell-lloc / RCR Arquitectes [Foto]. Recuperado 10 septiembre, 2019, de <https://www.archdaily.mx/mx/624166/bodegas-bell-lloc-rcr-arquitectes>

Quezada, J. J. (2005). *Biología y uso de las abejas sin aguijón de la península de Yucatán, México (Hymenoptera: Meliponini)*. Universidad Autónoma de Yucatán.

Quezada, J. J. (2009). *Biología y diversidad de la abeja melífera*. Universidad Autónoma de Yucatán.

SAGARPA, & Coordinación General de Ganadería. (2016, 14 marzo). *Manual Básico Apícola*. Recuperado 10 septiembre, 2019, de <https://www.slideshare.net/alfredotremartinez3/manual-basico-apicola>

Secretaría de Turismo. (2017, 16 de junio). Santuario de las Luciernagas [Foto]. Recuperado 10 septiembre, 2019, de <https://www.gob.mx/sectur/articulos/lumina-tus-va-caciones-en-el-santuario-de-las-luciernagas>

Showhouse. (2017, 17 febrero). London Green Belt [Foto]. Recuperado 10 septiembre, 2019, de <https://www.showhouse.co.uk/news/why-building-on-the-green-belt-wont-solve-the-housing-crisis/>

SIAP. (2018). *Atlas agroalimentario 2012-2018*. SIAP. Consultado el 24 de septiembre de 2020 en: https://nube.siap.gob.mx/gbmx_publicaciones_siap/pag/2018/Atlas-Agroalimentario-2018

Suján Santaishan, Flower Quilt [Foto]. (2016, 29 febrero). Recuperado 10 septiembre, 2019, de <https://www.turenscape.com/en/project/detail/4642.html>

Tierra Fértil. (2018, 22 de febrero). Abejas Meliponas [Foto]. Recuperado 21 noviembre, 2020 de <https://www.tierafertil.com.mx/yucatan-y-campeche-van-al-rescate-de-la-abeja-melipona/>

Traspato Maya. (s.f.). Miel melipona, el elixir maya. Recuperado 11 julio, 2019, de <http://www.traspatomaya.org/honey-m-maya.html>

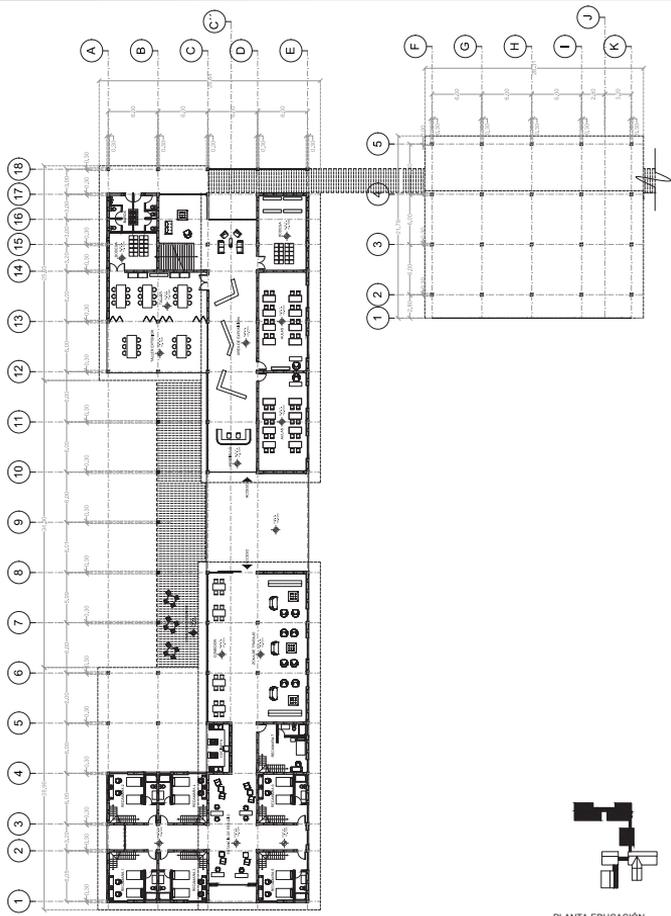
Villanueva, R. & El Colegio de la Frontera Sur (2016). *Guía de crianza de las Meliponas Becheli*. CONABIO, GIZ. Recuperado 14 julio, 2019, de <http://www.meliponamaya.org/wp-content/uploads/2016/06/manual-melipona--guia-de-crianza.pdf>

Wenche E. Dramstad, James D. Olson and Richard T.T. Forman, *Movement diagrams: Patches, Edges, Corridors, Mosaics*, from *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-Use Planning*, 1996.

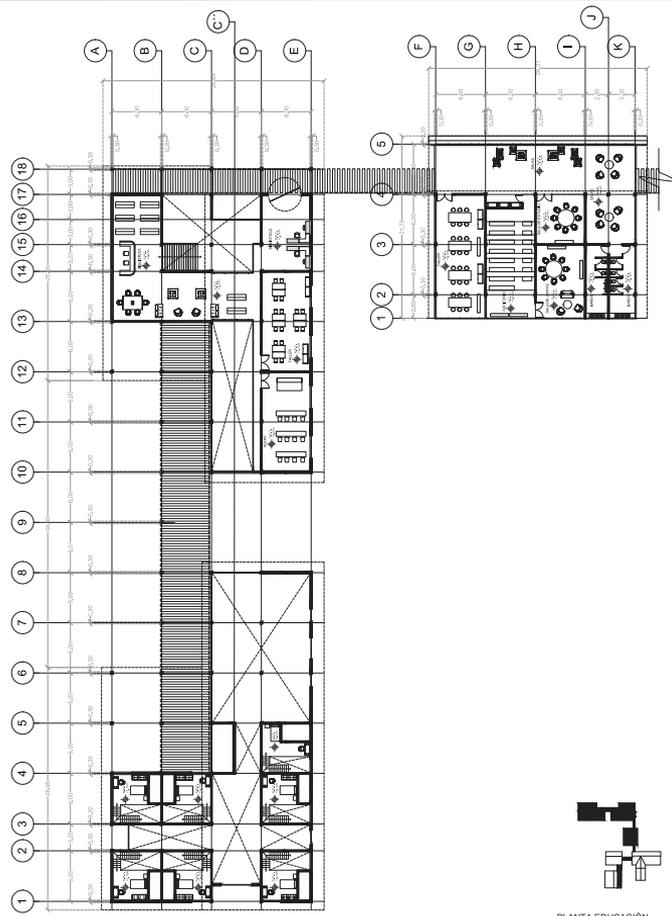
WWF. (2018, 6 de marzo). Glosario ambiental: Servicios ecosis... ¿qué? Recuperado 10 de septiembre de 2019, de <http://www.wwf.org.co/NewsID=324210>



ANEXOS



PLANTA EDUCACIÓN
NIVEL 1



PLANTA EDUCACIÓN
NIVEL 1



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO INTERSTICIOSO

PLANTA BAJA EDUCACIÓN
NIVEL 1 - 400

REGIÓN CUATLA, BENSÁ Y UCATLÁN, MÉXICO
AV. CAROLINA GARCÍA RIVERA S/N
CALLE AMARILLO PÁJARO
ALZARÓN, TUCUÁN, OAXACA

LEYENDA



A-01



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO INTERSTICIOSO

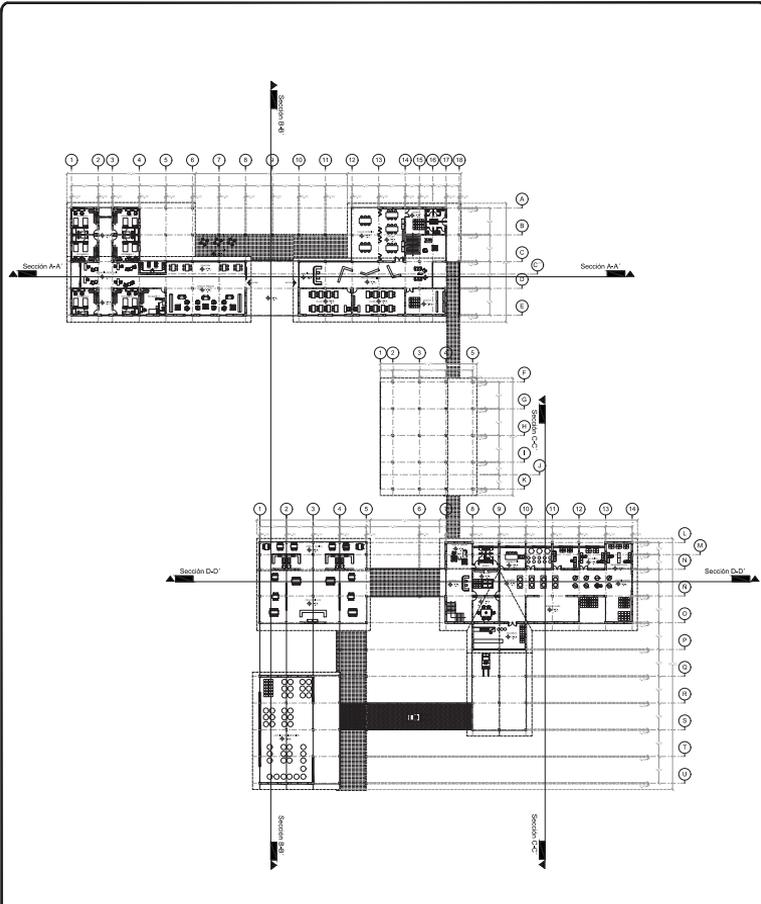
PLANTA NIVEL 1 EDUCACIÓN
NIVEL 1 - 400

REGIÓN CUATLA, BENSÁ Y UCATLÁN, MÉXICO
AV. CAROLINA GARCÍA RIVERA S/N
CALLE AMARILLO PÁJARO
ALZARÓN, TUCUÁN, OAXACA

LEYENDA



A-02



PLANTA CONJUNTO
NIVEL 0

Escala 1:100

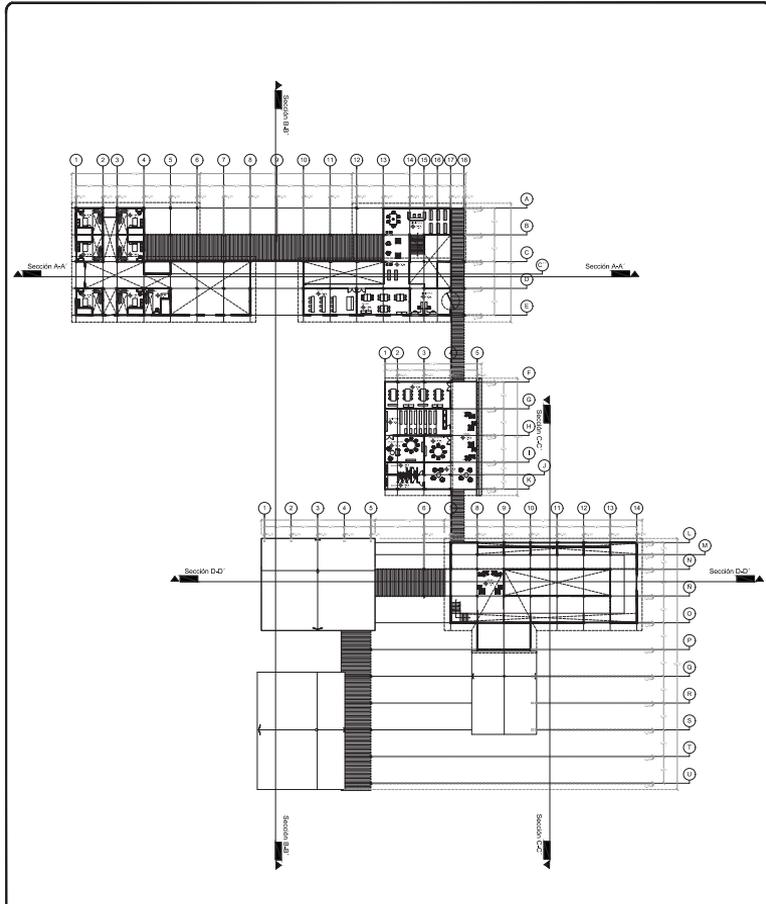


<p>PLANTA BAJA CONJUNTO</p> <p>PROYECTO: 1: 750</p> <p>RESERVA CUATA, BARRIO VICATÁN, MÉXICO</p> <p>PROYECTO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INTERIORES</p> <p>PROYECTO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INTERIORES</p> <p>PROYECTO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INTERIORES</p>	<p>PROYECTO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INTERIORES</p>
--	---

<p>PROYECTO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INTERIORES</p>	<p>PROYECTO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INTERIORES</p>
---	---



A-07



PLANTA CONJUNTO
NIVEL 1

Escala 1:100

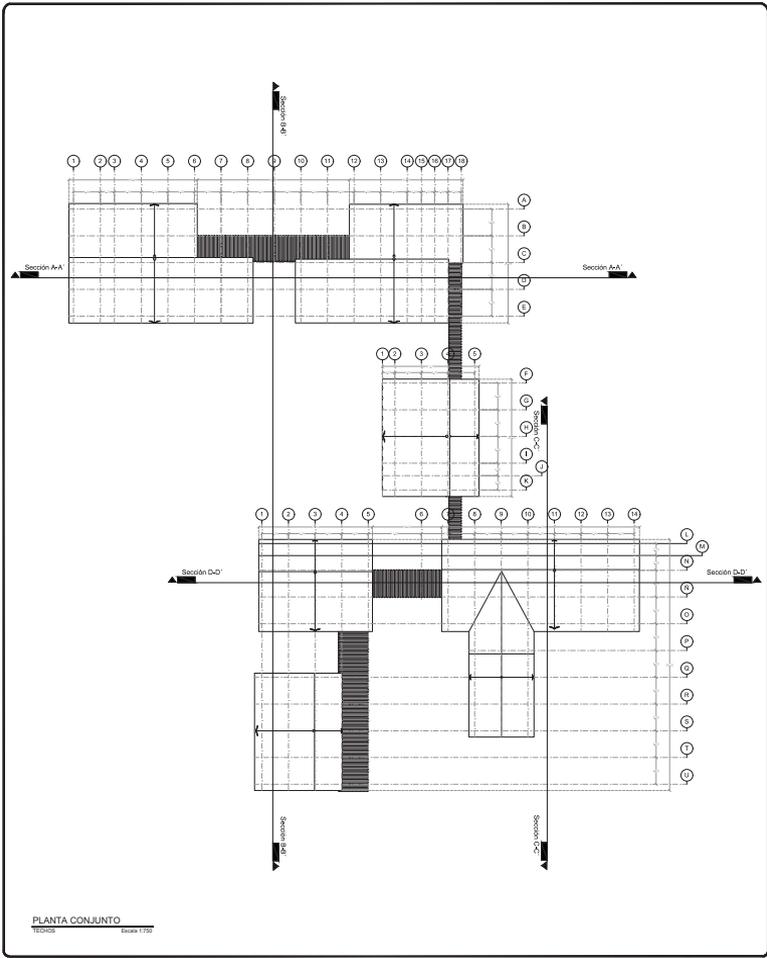


<p>PLANTA NIVEL 1 CONJUNTO</p> <p>PROYECTO: 1: 750</p> <p>RESERVA CUATA, BARRIO VICATÁN, MÉXICO</p> <p>PROYECTO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INTERIORES</p> <p>PROYECTO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INTERIORES</p> <p>PROYECTO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INTERIORES</p>	<p>PROYECTO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INTERIORES</p>
---	---

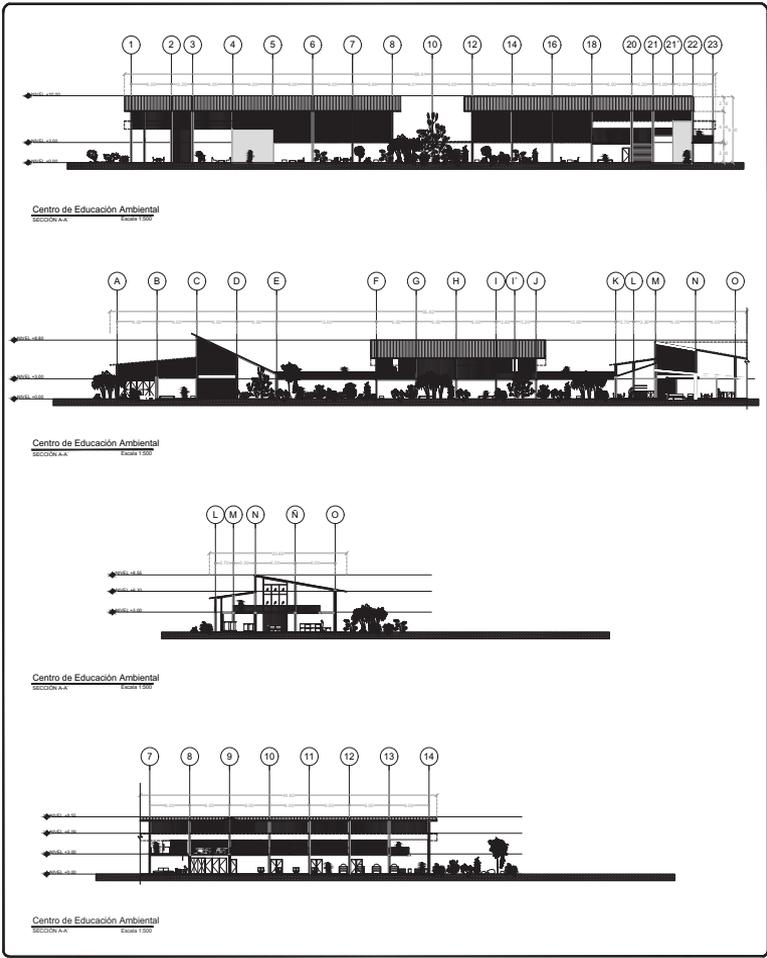
<p>PROYECTO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INTERIORES</p>	<p>PROYECTO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INTERIORES</p>
---	---



A-08



PLANTA CONJUNTO
TECHOS Escala 1:200



Centro de Educación Ambiental
SECCIÓN A-A Escala 1:200

<p>SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA INTERSTICIOS</p>	<p>PROYECTO: PLANTA TECHOS CONJUNTO</p> <p>PROYECTISTA: INTERSTICIOS</p> <p>ESCALA: 1:200</p> <p>REGIÓN: CUATLA, SIERRA YUCATÁN, MÉXICO</p> <p>UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 180, KM. 10.5, SIERRA YUCATÁN, QUINTANA ROO, MÉXICO</p>	<p>OBJETIVO: Diseñar y elaborar planos arquitectónicos que permitan la construcción de los techos, de acuerdo con las especificaciones técnicas y de materiales que se establezcan.</p> <p>ALCANCE: Elaboración de planos arquitectónicos de techos para la obra de construcción de la planta de techos.</p>	<p>NOVA</p> <p> </p> <p>A-09</p>
	<p>PROYECTO: PLANTA TECHOS CONJUNTO</p> <p>PROYECTISTA: INTERSTICIOS</p> <p>ESCALA: 1:200</p> <p>REGIÓN: CUATLA, SIERRA YUCATÁN, MÉXICO</p> <p>UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 180, KM. 10.5, SIERRA YUCATÁN, QUINTANA ROO, MÉXICO</p>	<p>OBJETIVO: Diseñar y elaborar planos arquitectónicos que permitan la construcción de los techos, de acuerdo con las especificaciones técnicas y de materiales que se establezcan.</p> <p>ALCANCE: Elaboración de planos arquitectónicos de techos para la obra de construcción de la planta de techos.</p>	<p>NOVA</p> <p> </p> <p>A-09</p>
	<p>PROYECTO: PLANTA TECHOS CONJUNTO</p> <p>PROYECTISTA: INTERSTICIOS</p> <p>ESCALA: 1:200</p> <p>REGIÓN: CUATLA, SIERRA YUCATÁN, MÉXICO</p> <p>UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 180, KM. 10.5, SIERRA YUCATÁN, QUINTANA ROO, MÉXICO</p>	<p>OBJETIVO: Diseñar y elaborar planos arquitectónicos que permitan la construcción de los techos, de acuerdo con las especificaciones técnicas y de materiales que se establezcan.</p> <p>ALCANCE: Elaboración de planos arquitectónicos de techos para la obra de construcción de la planta de techos.</p>	<p>NOVA</p> <p> </p> <p>A-09</p>
	<p>PROYECTO: PLANTA TECHOS CONJUNTO</p> <p>PROYECTISTA: INTERSTICIOS</p> <p>ESCALA: 1:200</p> <p>REGIÓN: CUATLA, SIERRA YUCATÁN, MÉXICO</p> <p>UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 180, KM. 10.5, SIERRA YUCATÁN, QUINTANA ROO, MÉXICO</p>	<p>OBJETIVO: Diseñar y elaborar planos arquitectónicos que permitan la construcción de los techos, de acuerdo con las especificaciones técnicas y de materiales que se establezcan.</p> <p>ALCANCE: Elaboración de planos arquitectónicos de techos para la obra de construcción de la planta de techos.</p>	<p>NOVA</p> <p> </p> <p>A-09</p>

<p>SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA INTERSTICIOS</p>	<p>PROYECTO: PLANTA TECHOS CONJUNTO</p> <p>PROYECTISTA: INTERSTICIOS</p> <p>ESCALA: 1:200</p> <p>REGIÓN: CUATLA, SIERRA YUCATÁN, MÉXICO</p> <p>UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 180, KM. 10.5, SIERRA YUCATÁN, QUINTANA ROO, MÉXICO</p>	<p>OBJETIVO: Diseñar y elaborar planos arquitectónicos que permitan la construcción de los techos, de acuerdo con las especificaciones técnicas y de materiales que se establezcan.</p> <p>ALCANCE: Elaboración de planos arquitectónicos de techos para la obra de construcción de la planta de techos.</p>	<p>NOVA</p> <p> </p> <p>A-10</p>
	<p>PROYECTO: PLANTA TECHOS CONJUNTO</p> <p>PROYECTISTA: INTERSTICIOS</p> <p>ESCALA: 1:200</p> <p>REGIÓN: CUATLA, SIERRA YUCATÁN, MÉXICO</p> <p>UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 180, KM. 10.5, SIERRA YUCATÁN, QUINTANA ROO, MÉXICO</p>	<p>OBJETIVO: Diseñar y elaborar planos arquitectónicos que permitan la construcción de los techos, de acuerdo con las especificaciones técnicas y de materiales que se establezcan.</p> <p>ALCANCE: Elaboración de planos arquitectónicos de techos para la obra de construcción de la planta de techos.</p>	<p>NOVA</p> <p> </p> <p>A-10</p>
	<p>PROYECTO: PLANTA TECHOS CONJUNTO</p> <p>PROYECTISTA: INTERSTICIOS</p> <p>ESCALA: 1:200</p> <p>REGIÓN: CUATLA, SIERRA YUCATÁN, MÉXICO</p> <p>UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 180, KM. 10.5, SIERRA YUCATÁN, QUINTANA ROO, MÉXICO</p>	<p>OBJETIVO: Diseñar y elaborar planos arquitectónicos que permitan la construcción de los techos, de acuerdo con las especificaciones técnicas y de materiales que se establezcan.</p> <p>ALCANCE: Elaboración de planos arquitectónicos de techos para la obra de construcción de la planta de techos.</p>	<p>NOVA</p> <p> </p> <p>A-10</p>
	<p>PROYECTO: PLANTA TECHOS CONJUNTO</p> <p>PROYECTISTA: INTERSTICIOS</p> <p>ESCALA: 1:200</p> <p>REGIÓN: CUATLA, SIERRA YUCATÁN, MÉXICO</p> <p>UBICACIÓN: CARRETERA FEDERAL 180, KM. 10.5, SIERRA YUCATÁN, QUINTANA ROO, MÉXICO</p>	<p>OBJETIVO: Diseñar y elaborar planos arquitectónicos que permitan la construcción de los techos, de acuerdo con las especificaciones técnicas y de materiales que se establezcan.</p> <p>ALCANCE: Elaboración de planos arquitectónicos de techos para la obra de construcción de la planta de techos.</p>	<p>NOVA</p> <p> </p> <p>A-10</p>



SEMINARIO DE TITULACIÓN
INTERSTICIOS

Vivienda, Patrimonio y Paisaje en la Península de Yucatán