

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS
DE HIDALGO**



**facultad de
arquitectura**



FACULTAD DE ARQUITECTURA

**ACUARIO Y CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN RECURSOS ACUÁTICOS**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO
ALEXIS ALEXANDER TAPIA GASPAR**

ASESOR:

M. ARQ. VICTOR HUGO BOLAÑOS ABRAHAM

SINODALES:

M. ARQ. ALMA ROSA RODRÍGUEZ LÓPEZ

SINODALES:

DR. ARQ. JUAN ALBERTO BE DOLLA ARROYO

MORELIA, MICHOACÁN, MÉXICO. NOVIEMBRE 2018

Agradecimiento

A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo por haberme aceptado ser parte de ella, por los principios y conocimientos que adquirí durante el proceso de mi formación de arquitecto.

A mis padres que me dieron la vida y me han hecho una persona de bien. Este trabajo se los dedico a ustedes en agradecimiento de todo lo que me han dado, espero la dicha de cosechar los frutos a su lado. También por darme la oportunidad de superarme y apoyarme. Que con sus demostraciones ejemplares me han enseñado a no rendirme ante nada. Hoy su sueño se ha vuelto realidad.

Al M. Arq. Víctor Hugo Bolaños Abraham por el tiempo que me asesoro y por sus enseñanzas, pero lo más importante que fue posible resolver el proyecto y que al proyectar no existen límites en la imaginación.

A la M. Arq. Alma Rosa Rodríguez López por las asesorías durante todo el ciclo escolar y perdón por todas las molestias que le cause, ya que mi proyecto era muy complejo y eso la incomodaba al revisar mi trabajo.

Al Dr. Juan Alberto Bedolla Arroyo por las dudas que me resolvió. Gracias por el consejo de decirme que “era un proyecto muy padre e importante y que no era difícil el diseño solo seria de mucho trabajo y esfuerzo”.

A los maestros que durante toda la carrera me enseñaron sus conocimientos y experiencias profesionales.

A mis tías por sus concejos y motivaciones para que cada día ser una mejor versión.

Resumen

El Acuario y Centro de Investigación en Recursos Acuáticos surge con el objetivo de la conservación e investigación de especies silvestres del Océano Pacífico. Será pionero en la investigación de especies de la región, además, de monitorear las aguas del Océano Pacífico, ríos, arroyos y la Laguna Costera el Caimán.

Así como exponer las especies al público para que conozcan la vida acuática a través de cristales, teniendo un recorrido por un túnel para dar la sensación de estar sumergido bajo el agua, teniendo una experiencia más real; además características de otras especies, informar a la población de los problemas ambientales que se están presentando por calentamiento global, y recibir educación sobre el cuidado del ecosistema de la región del Lázaro Cárdenas por su diversidad.

Palabras claves: investigación, conservación, reproducción, educación y exhibición.

Abstrac

The Aquarium and Aquatic Resources Research Center is created with the objective of the conservation and research of wild species of the Pacific Ocean. It has research and exploration programs for species that do not have any study of them. In addition, to monitor the waters of the Pacific Ocean, rivers, streams and the coastal lagoon the caiman.

As well as exposing the species to the public so that they know the aquatic life through crystals, having a tour through a tunnel to give the sensation of being submerged under the water, having a more real experience. In addition, to inform the population of the environmental problems that are occurring due to global warming, characteristics of the species and to receive education on the care of the ecosystem of the Lázaro Cárdenas region due to its diversity

Keyword: research, conservation, reproduction, education and exhibit

Índice

Contenido

Agradecimiento	II
Resumen	III
Abstrac	III
Índice.....	0
Introducción.....	3
Delimitación del tema	5
Clasificación de acuarios.....	5
Según su administración.....	5
Según la salinidad.....	5
Según su finalidad.....	5
Según la temperatura del agua.....	6
Planteamiento del problema.....	7
Justificación.....	12
Objetivo	15
Objetivos particulares.....	15
Expectativas	15
Esquema metodológico.....	16
Determinantes	17
socio-culturales.....	17
Ciudad Lázaro Cárdenas	18
Reseña histórica.....	19
Población	21
Economía	22
Población económicamente activa	23
Educación	24
Cultura y costumbres	25
Centros de recreación	25
Conclusión	27
Determinantes	28
físico-geográficas	28
Selección de terreno	29

Terreno selecto	30
Registro fotográfico	31
Clima	32
Precipitación.....	32
Evaporación	33
Vientos dominantes.....	34
Asoleamiento.....	35
Hidrogarfa	36
Uso de suelo	37
Áreas naturales protegidas.	38
Riesgo sísmico	39
Fallas y fracturas	40
Tormentas eléctricas	41
Tsunamis.....	41
Ciclón	43
Flora	44
Fauna	45
Infraestructura	48
Vialidades	48
Red eléctrica	48
Casos similares	49
Acuario de Veracruz.....	50
Tabla de análisis	51
Acuario de Monterey	52
Tabla de análisis	54
Acuario Kaiyukan	55
Tabla de análisis	56
.....	56
Conclusión	57
Técnico-constructivo.....	58
Estructural	59
Cimentación	59
Apoyos	59
Cubierta	59

Acabados	60
Muros	60
Colores.....	60
Pisos	60
Instalaciones	61
Especiales.....	61
Agua.....	61
Drenaje	61
Eléctrica	61
Proceso de diseño.....	62
Programa de actividades.....	63
Programa de arquitectónico	65
Área de exhibición.....	65
Área de servicios.....	65
Área de clínica- veterinaria	65
Área administrativa	65
Área de investigación.....	65
Estudios de áreas.....	66
Zonificación	70
Arquitectónico.....	71

Introducción

Actualmente, en todo el mundo están sucediendo cambios climáticos a causa de la contaminación y descuido del medio ambiente, siendo el ser humano el causante de los mismos, por lo tanto, existe una necesidad por la conservación de la naturaleza la cual conduce a tomar medidas preventivas y a emplear soluciones a problemáticas existentes.

Esto sirve para garantizar el equilibrio ecológico en la región de Lázaro Cárdenas, Michoacán, ya que los distintos ecosistemas han sufrido una degradación constante por distintas circunstancias, es por ello que es necesario educar y concientizar a las personas de todas las edades para que a su vez eduquen a las futuras generaciones sobre la importancia de la conservación del planeta, para que dichos problemas sean reversibles y manejables a tiempo.

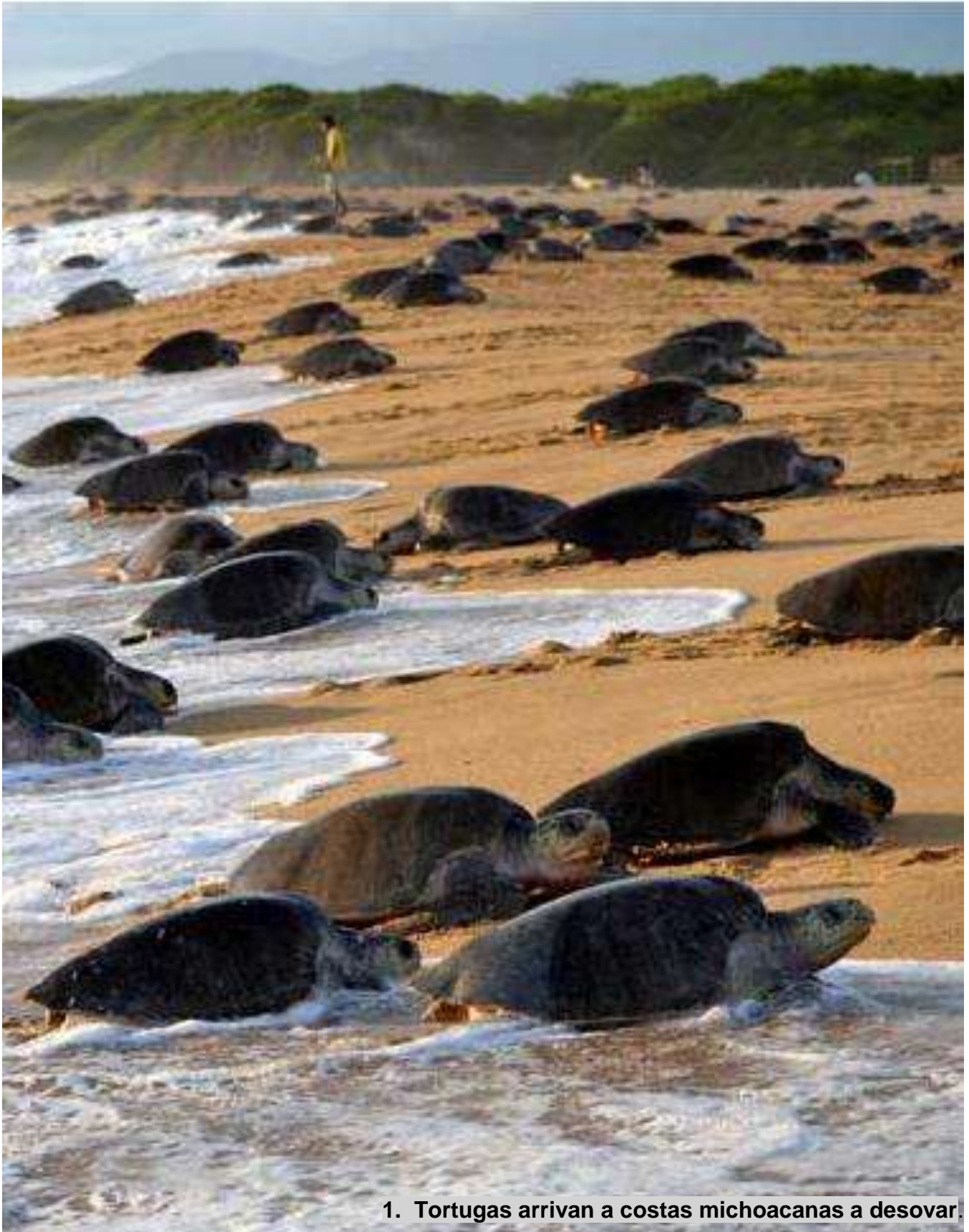
Este proyecto surgió a la necesidad de resolver la problemática de los deterioros del ecosistema de la región de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Se definió y dejó claro el tema, la situación actual en los que se manifiesta dicho tema y la postura que se pretende mantener en cuanto al proyecto.

Se llevó a cabo un análisis del terreno, ubicación, área total, de igual manera también el entorno natural, las determinantes urbanas como la estructura y equipamiento ya existentes.

Se analizaron varios casos análogos para entender el funcionamiento del proyecto y se realizó la visita al Acuario Inbursa en la ciudad de México para estudiar más afondo y poder analizar la ambientación y los materiales empleados. Después de esto se empezó a desarrollar el proyecto a través de un proceso de diseño y hasta llegar al proyecto arquitectónico.

Teniendo resuelto la parte arquitectónica se desarrolló toda la planimetría necesaria para poder entender el proyecto que son los siguientes: planos estructurales, instalaciones, de acabaos, cortes por fachada, planos complementarios e imágenes fotorealísticas para tener idea de cómo se verá terminado el proyecto.



1. Tortugas arrivan a costas michoacanas a desovar.

Delimitación del tema

El planteamiento de un Acuario y Centro de Investigación en Recursos Acuáticos en Lázaro Cárdenas tiene como objetivo la investigación de especies acuáticas y dar a conocer las especies marinas y dulceacuícolas que existen en la región y otras que se encuentran en peligro de extinción.

Un acuario es un recinto destinado a la exhibición de animales acuáticos vivos. (RAE, 2017). Dentro del mismo se encuentran los también llamados acuarios que son “un recipiente capaz de contener agua, con al menos una de sus caras de algún material transparente, generalmente de vidrio o metacrilato, y dotado de los componentes mecánicos que hacen posible la recreación de ambientes subacuáticos de agua dulce, marina o salobre para albergar vida correspondiente a esos ambientes, como peces, invertebrados y plantas.” (Acuarios: definición de acuarios , 2017)

Clasificación de acuarios

Según su administración

Existen 2 tipos de acuarios públicos y privados.

Según la salinidad

- **Acuarios de agua dulce:** poseen una concentración de sales inferior al $< 0,5 \%$ y tratan de simular un ambiente lacustre o fluvial. (Wikipedia, 2017)
- **Acuarios de agua salada:** los que cuentan con una concentración salina entre 0.5% y 3.8% . En ellos se recrea un ambiente de arrecife, costero u oceánico. (Wikipedia, 2017)
- **Acuarios de agua salobre:** simulan los ambientes intermedios en cuanto a concentración salina, como por ejemplo albuferas o estuarios, con concentraciones salinas comprendidas entre $0,5 \%$ - 5% . (Wikipedia, 2017)

Según su finalidad

- **Acuarios comunitarios:** donde viven peces y plantas de diversas especies, independientemente de su lugar de origen, pero agrupados por características ambientales parecidas. (Wikipedia, 2017)
- **Acuarios de especie individual o específicos:** contienen una determinada especie de pez, crustáceo o planta. (Wikipedia, 2017)

- **Acuarios de biotopo:** denominados así porque reúnen peces y plantas que pertenecen a un mismo hábitat y sólo los que pertenecen a él. Se crean con el fin de recrear un determinado ambiente. (Wikipedia, 2017)
- **Acuarios plantados,** también llamados acuarios holandeses: constituyen un tipo especial de acuario que tiene su origen en los años 70 y son poblados principal o únicamente por plantas. Son especialmente adecuados para el “paisajismo acuático”, actividad que consiste en crear paisajes sumergidos y alternando plantas de distintas alturas. (Wikipedia, 2017)
- **Acuarios de reproducción:** son los más orientados a la producción industrial por imitar las condiciones ambientales ideales de una o pocas especies, con el fin de facilitar su reproducción. (Wikipedia, 2017)
- **Acuarios de cría:** su misión es proporcionar las mejores condiciones para las crías nacidas en los acuarios de reproducción y permitir el crecimiento rápido y sano de una sola especie, ya sea por motivos de selección de raza o con fines comerciales. (Wikipedia, 2017)

Según la temperatura del agua

- **Acuarios de agua fría,** donde la temperatura oscila entre 18 y 22 °C aproximadamente, por lo que van dotados de una resistencia eléctrica para impedir un descenso por debajo de los 15 °C. (Wikipedia, 2017)
- **Acuarios tropicales,** en los cuales el agua oscila entre 23 y 28 °C. (Wikipedia, 2017)

El Acuario y Centro de Investigaciones en Recursos Acuáticos de Lázaro Cárdenas se considera como:

- Público
- Acuario biotipo
- Acuario comunitario
- Acuario tropical
- De todas las salinidades

Es de todas las salinidades porque en la región existen especies de mar, esteros y ríos.

Planteamiento del problema

El centro de investigación acuática de Lázaro Cárdenas resguarda especies que están en peligro de extinción, otras que se encuentran en la región para exponerlas al público.

La actividad pesquera es importante para el alimento de la población, distintas especies de peces son capturadas para el consumo. Algunas especies están extinguidas y de otras especies quedan pocas. Además, la demanda de pesca ha sido mayor por el crecimiento de la población.

La pesca es una fuente de economía para los pescadores y en épocas de escasas las fuentes de ingreso se ven afectadas por la baja venta de peces.

Especies (lobos marinos y delfines) se han encontrado en la costa desorientados, heridos y no pueden ser atendidos por que no existen las instalaciones y algunos de ellos fallecen. Especies poco comunes en la zona han estado apareciendo constantemente en las aguas del municipio de Lázaro Cárdenas. (Morales, 2017)

En la costa de Lázaro Cárdenas se lleva a cabo un Torneo Internacional de Pesca de Pez Vela en los meses de marzo y diciembre, este pez es considerado una especie para la pesca deportiva por las características que implica son captura. (Cambio de michoacan , 2013)

Los esteros de Barra de Pichi y Barra de Santana son reservas naturales y lugar de varias especies endémicas¹ de la región y se han estado presentando deterioros a causa del aterramiento², la tala de manglares³ y la contaminación que causan la migración de las especies como los cocodrilos a las zonas urbanas. (Bitácora Portuaria , 2013)

La principal especie que habita en el (Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas) Ramsar⁴ son los cocodrilos.

En el caso de los cocodrilos no se tiene un control de ellos y en el hábitat no hay una delimitación física para que no ingresen al mar. A pesar de los ataques constantes que se han registrado las autoridades no toman cartas en el asunto para restringir el área y reubicar a

¹ Especies endémicas: significa que solo es posible encontrarla de forma natural en ese lugar. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA , 2017)

² Aterramiento: Aumento del depósito de tierras, limo o arena en el fondo de un mar o de un río por acarreo Natural o voluntario. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA , 2017)

³Manglar: Terreno que en la zonatropical cubren de agua las grandes mareas, lleno de esteros que lo cortan formando muchas islas bajas, donde crecen losárboles que viven en el agua salada. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA , 2017)

⁴ Ramsar: Extensiones de marismas, pantanos o turberas cubiertas de agua. (LADERA SUR, 2017)

cocodrilos que se encuentran en otros humedales⁵, esta especie es muy abundante por la humedad, ríos y esteros que hay en la región.

El turismo invade el hábitat, las personas que se acercan demasiado para observar y alimentar a los cocodrilos, no conocen el riesgo, el área no está delimitada y personas han sido atacadas.

Ante este problema, el edil electo Armando Carrillo Barragán, mencionó es necesario organizar un proyecto para delimitar un santuario para los cocodrilos y mantenerlos como atractivo turístico sin riesgo para ellos y para los visitantes, “la propuesta nuestra es poder registrar todos los humedales que están desde Playa Azul a Lázaro Cárdenas como una Unidad de Manejo Animal para poder poner trampas en los esteros y los cocodrilos no puedan estar en contacto con la gente con el turista” (Nava, 2017)



Imagen 2. Turistas alimentan a cocodrilos.

En las playas de Lázaro Cárdenas desovan 3 especies de tortugas: Golfina, Laúd y Negra.

Una vez que se detectan tortugas desovando en zonas de riesgo, se colectan sus huevos para ser trasplantados en los 23 campamentos tortugueros existentes en la entidad, para asegurar la eclosión de un mayor número de crías en un período de 45 días, y su posterior liberación en el mar. Cabe recordar que el año pasado se realizaron 43 recorridos de protección de la tortuga marina y se colectaron 21 mil 486 huevos de tortuga Golfina, así como 622 de la tortuga “Negra” (especie que sólo habita en costas michoacanas) para ser reubicados, cifras que se estima superar para el presente año. (MiMorelia , 2017)

⁵ Humedales: "Un humedal es una zona de la superficie terrestre que está temporal o permanentemente inundada, regulada por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan"



Imagen 3. Se realiza la limpieza en las playas michoacanas a donde acuden a desovar las tortugas Golfina, Laúd y Prieta.

Otro acontecimiento que afecta al lugar es el fenómeno de la “Niña” y el “Niño”.

La Niña es un fenómeno climático que forma parte de un ciclo natural global del clima conocido como El Niño-Oscilación del Sur (ENOS). Este ciclo global tiene dos extremos: una fase cálida conocida como El Niño y una fase fría, precisamente conocida como La Niña. Cuando existe un régimen de vientos alisios fuertes desde el oeste, las temperaturas ecuatoriales disminuyen y comienza la fase fría o La Niña. Cuando la intensidad de los alisios disminuye, las temperaturas superficiales del mar aumentan y comienza la fase cálida, El Niño. (Wikipedia, 2017)

Debido a las corrientes de aire causa el cambio de temperatura del agua por, los peces emigran buscando la temperatura comfortable.

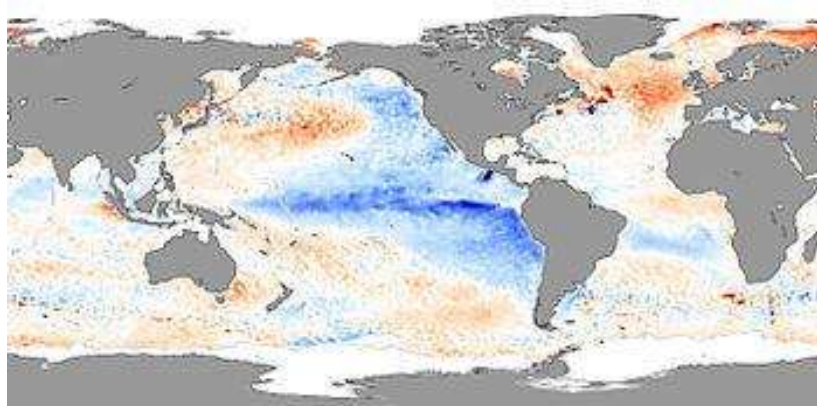


Imagen 4. Anomalías de la temperatura de la superficie del mar mostrando condiciones de las Niña (azul.)

Además de la situación del hábitat natural, las industrias Arcelor Mittal, Fertinal, PEMEX y Termo Eléctrica Plutarco Elías Calles han contaminado el agua por los derrames de químicos y desechos arrojados al río y mar.

El Río Balsas es uno de los ríos más caudalosos y extensos del país, hubo un derrame de combustóleo a causa de una volcadura de una pipa, afectando a cocodrilos y patos. La contaminación paso al mar en donde desemboca el río. (grupo MARMOR , 2016)

González Pereyra resaltó la grave problemática de contaminación que por décadas las grandes empresas transnacionales han estado contaminando y depredando alarmantemente el municipio porteño antes rico en flora y fauna. (Bitàcora Portuaria , 2011)



Imagen 5. Contaminación de las empresas.

A pesar de los estudios, programas e investigaciones como los listados mencionados y la constante señalización de problemáticas, sus causas y sus efectos, se identifican problemáticas ambientales primordialmente debido a la contaminación de mantos acuíferos por descargas pluviales, industriales que han venido degradando el medio ambiental en general. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011).

Una de las principales problemáticas en el entorno son las tuberías de desagüe que descargan aguas negras a corrientes naturales de agua como el Río Balsas. Lo que es más grave aún es la falta de tuberías que incorporen aguas negras al sistema municipal como en el caso específico de la colonia Plutarco Elías Calles. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011).

Otra de las problemáticas es la transformación realizada por asentamientos humanos en laderas precipitadas que pueden ocasionar la interrupción del flujo natural del agua. La erosión por actividades humanas y naturales como la lluvia, están generando condiciones no apropiadas para la urbanización en estas zonas tales como la colonia Villita III, Sector 8 de las Flores, La Huerta, entre otras. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011).

La creciente actividad portuaria, ha venido acompañada por una creciente presión ecológica al dismantelar los bosques de selva baja caducifolia para al incrementar los espacios portuarios, definiendo que el puerto de Lázaro Cárdenas solo está al 50% de su actividad, le falta incrementar la pequeña y la mediana industria lo que generara una mayor probabilidad de impactos negativos al medio ambiente, considerando solo los derrames de combustible y desechos sólidos que se arrojan al mar. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011).



Imagen 6. Contaminación de estero.

Justificación

La existencia de un acuario como centro de investigación de las especies existentes en el Océano Pacífico, ríos y esteros que se encuentran en las costas de Lázaro Cárdenas. Se presenta como una oportunidad para conocer, explorar, preservar y observar el comportamiento de las especies.

Además, realizar monitoreo del agua de mar, río y esteros para tener datos de contaminación y temperaturas y cambios que presente el agua de la región es necesario para saber los problemas que están causado a las especies.

El acuario exhibirá las especies al público, para que las personas puedan tener una experiencia de cercas, conocer el ecosistema acuático y educar a las personas con fuentes de información que se dan a conocer para el cuidado de las especies.

Atender especies que salen desorientadas y heridas en las playas es necesario para después de recuperarse ser liberadas.

Existen programas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) Y Secretaría de Marina Armada de México (SEMAR) para la protección de la tortuga en las costas de Lázaro Cárdenas.

Durante el Programa Operativo de Inspección y Vigilancia que año con año la PROFEPA realiza en las principales playas de anidación de tortugas marinas, para el caso de la tortuga Golfina, en las Playas de Michoacán. (MiMorelia , 2017)

Se realizan diversos recorridos nocturnos de vigilancia en coordinación con la Secretaría de Marina Armada de México (SEMAR) y con elementos de la X. Zona Naval destacados en Lázaro Cárdenas. (MiMorelia , 2017)

En el Playón municipio de Aquila se encuentra establecido un Centro para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, mismo que opera bajo la Coordinación del Proyecto LaúdDGVS-SEMARNAT. (SEMARNAT, 2017)

Cada año se lleva un se lleva a cabo la Expo Tortuga Marina en Playa Azul municipio Lázaro Cárdenas es el evento ecoturístico más importante de la costa michoacana, donde acude la población, turistas y diferentes escuelas.

El Festival de la Tortuga Marina como una medida para hacer conciencia en las personas sobre la importancia de cuidar el hábitat y a la tortuga en sí. (Michoacán el alma de México, 2017).

La zona se considera prioritaria para la protección de la tortuga.

Su objetivo principal es dar a conocer el trabajo de los Centros de Protección de la Tortuga Marina, junto con exposición y venta de artesanías de la región, muestra gastronómica,

actividades culturales, dibujo infantil, concurso de figuras de arena y bailes populares. (Quadratín , 2015)

Por otro lado, nos encontramos al caudaloso Río Balsas que, en su recorrido hacia el mar, atraviesa la agreste montaña y alimenta a su paso la exuberante flora, donde se alojan aves canoras y animales salvajes que conservan los manglares como su hábitat original. (Agencia Gráfica e Informativa , 2016)



Imagen 7. Estero mata de carrizo.

Además de la belleza de sus playas, la costa michoacana cuenta con un gran número de esteros, o ecosistemas que por temporadas se encuentran aislados del mar debido a barreras naturales formadas por bancos de arena y vegetación compuesta principalmente de manglares. (Agencia Gráfica e Informativa , 2016)

Por sus peculiares características de inaccesibilidad para el hombre y para grandes depredadores marinos, los esteros se convierten en ideales refugios para diversas especies de aves locales y migratorias o para la reproducción y crecimiento de especies acuáticas que más tarde, con las mareas altas pueden ingresar al mar. (Agencia Gráfica e Informativa , 2016)



Imagen 8. Barra de Pichi.

Entre la fauna típica de los esteros michoacanos destacan los cocodrilos, alevines, tortugas anfibias, crustáceos como los camarones, cangrejos y langostinos o peces como el pargo y la lisa. (Agencia Gráfica e Informativa , 2016)

Un Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR) son extensiones de marismas, pantanos o turberas cubiertas de agua, estas son de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobre o salada, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. (LADERA SUR, 2017)

Un RAMSAR es importante por sus reservas de agua, por ser espacios donde se concentra mucha agua biodiversidad y por ser determinantes en el funcionamiento de los ecosistemas. (LADERA SUR, 2017)

El agua es uno de los recursos más abundantes de nuestro planeta, hoy ya hemos sido testigos de cómo este bien se ha ido transformando cada vez más algo escaso a causa del cambio climático, o el mal uso que se hace de éste. Es por eso que estos espacios destacan como lugares de importancia internacional. (LADERA SUR, 2017)

Objetivo

Fomentar el turismo y la investigación acuática Lázaro Cárdenas Michoacán en el Acuario y Centro de Investigación en Recursos Acuáticos para la conservación e investigación de especies del Océano Pacífico.

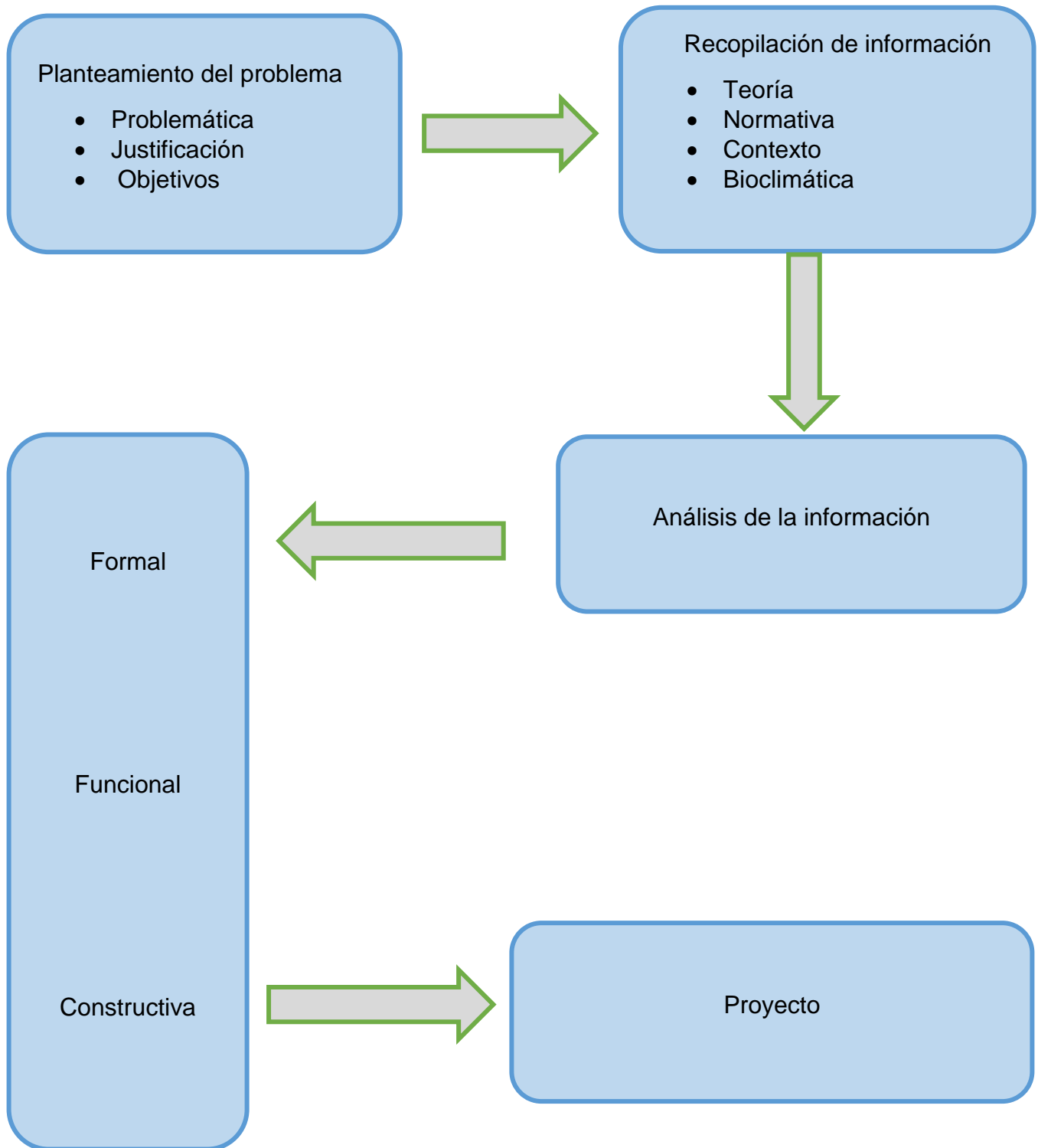
Objetivos particulares

- Diseñar con formas lineales.
- Diseñar áreas para exhibición, exposición y espectáculos.
- Poder edificar por etapas.
- Favorecer el mínimo mantenimiento.
- Aprovechar los recursos naturales y ambientales del lugar.
- Favorecer el ahorro de energía.
- Ajustarse a las condiciones climáticas del lugar.
- Disminuir el impacto ambiental.

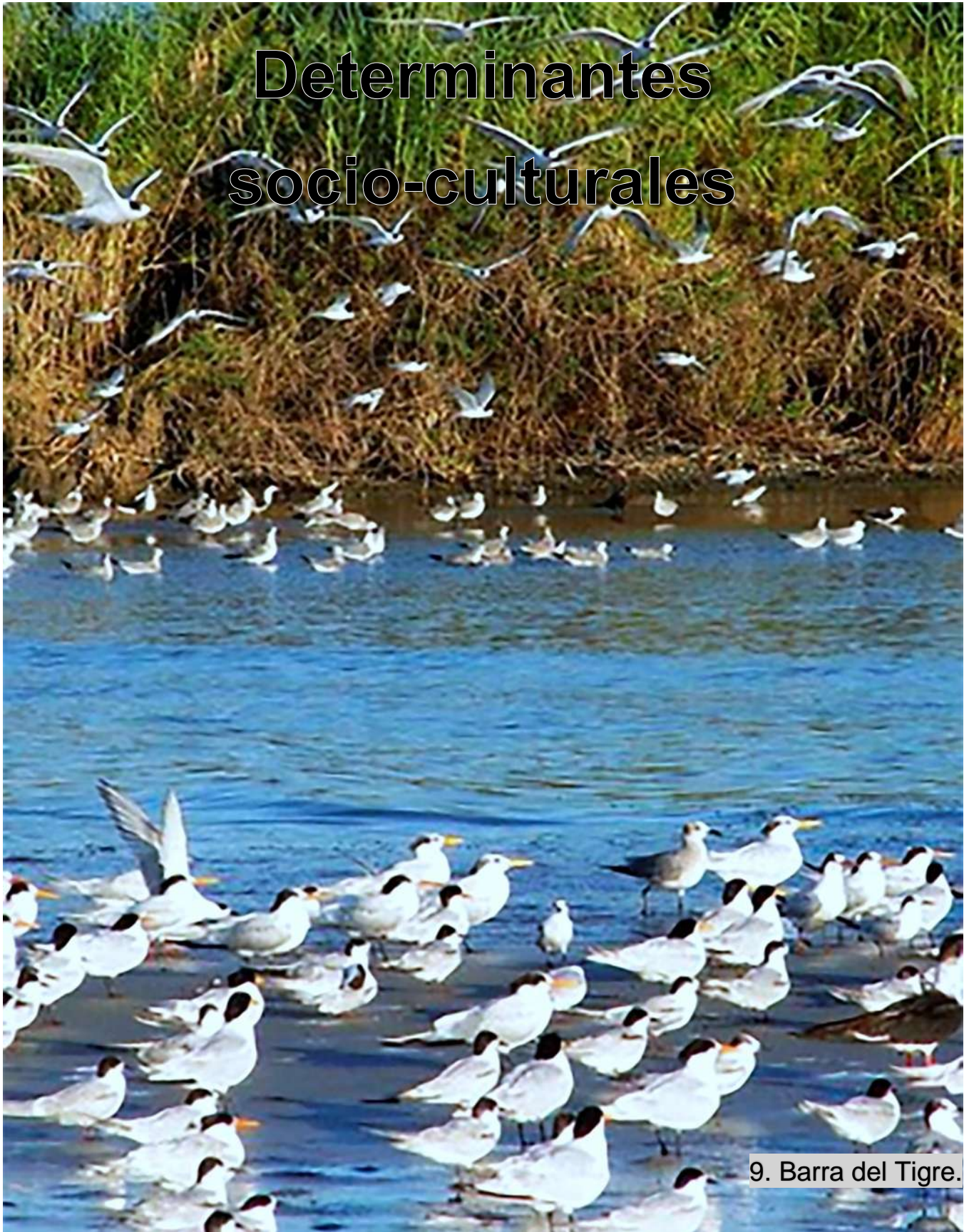
Expectativas

- Que el proyecto sea un centro turístico marino para acercar al usuario a conocer las especies encontradas en el océano pacifico mexicano, también impulsar el desarrollo económico de la zona.
- Lograr la interacción de las personas con esta área de recreación, la convivencia con las personas y promover cultura y conciencia sobre el cuidado de las especies que existen en la región.

Esquema metodológico



Determinantes socio-culturales



9. Barra del Tigre.

Ciudad Lázaro Cárdenas

Michoacán colinda con los estados de Colima al Oeste y Jalisco al Noroeste, al Norte con Guanajuato y Querétaro, al Sureste con Guerrero y al Sur con el Océano Pacífico.

El puerto de Lázaro Cárdenas colinda al Este con el Estado de Guerrero, al norte con el Municipio de Arteaga, al este con el Municipio de Aquila y al sur con el Océano Pacífico. (SEMAR, 2017)

La ciudad de Lázaro Cárdenas, es la cabecera de uno de los 113 municipios que conforman el estado de Michoacán, ubicado al sureste del estado, justo en la frontera con el estado de Guerrero, que está delimitado por el río Balsas, en las coordenadas Geográficas 17° 54' 58.2" N, 102° 10' 22.5" W, su superficie es de 2'468,168 m², representando el 1.83% del estado. Tiene una altitud promedio de 100 msnm. (SEMAR, 2017)

Lázaro Cárdenas es importante por el puerto, surgió como un puerto industrial, pero a medida que el mercado de contenedores comenzó a cobrar importancia, encontró un nuevo papel, el movimiento de la carga comercial. (SEMAR, 2017)



Imagen 10. Ubicación de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Reseña histórica

Alrededor de 1446, la Provincia de Zacatula (que comprendía desde Petatlán hasta Colima), por ser una zona rica en minerales y producción agrícola, representó en la época prehispánica, un punto de disputa entre los imperios Purépecha y Nahuatl, sin que se definiera un grupo dominante. Sin embargo, años después tras la llegada de los españoles, esta región se convirtió en un territorio codiciado por ellos, ya que al enterarse de la enorme riqueza de estas tierras, Hernán Cortés envía un pequeño grupo de hombres encabezado por Gonzalo de Umbría a investigar las minas de oro del señorío de Zacatula (llamada en esa época Zacatatlán), el cual llevó a su regreso, además de oro, a dos “principales” a ofrecerse como “servidores de su Majestad”. (Wikipedia, 2017)

Más adelante, fundan “La Villa de Concepción de Zacatula”, y fue ahí mismo en la “Barra de Zacatula”, donde por órdenes de Hernán Cortés, se construyó el primer astillero que hubo en tierras mexicanas. Convirtiendo a esta zona en un centro de importancia comercial y marítima, ya que gracias a su ubicación los españoles lo construyeron con la finalidad de seguir explorando el llamado “Mar del Sur”, casi desconocido para ellos y por otro lado lo utilizaron como punto de salida en sus expediciones a lo largo de toda la costa, en su afán de explorar el norte y el sur del continente. (Wikipedia, 2017)

En 1926 se llevó a cabo uno de los estudios más antiguos de que se tiene conocimiento y que dan pie a la posible idea de establecer un puerto en la región del Balsas. Dicho estudio fue un levantamiento hidrográfico de la zona costera frente a los estados de Guerrero y Michoacán, incluyendo por supuesto la parte frente a la desembocadura del Río Balsas. El estudio fue levantado únicamente con fines de navegación. La oficina hidrográfica de los Estados Unidos, fue la que llevó a cabo dicho proyecto. (Wikipedia, 2017)

Este lugar ha sido conocido con diferentes nombres al pasar de los años, anteriormente se le conocía como "Los Llanitos", formando parte del municipio de Arteaga. En 1932 se le otorgó la categoría de tenencia, con el nombre de "Melchor Ocampo". (Wikipedia, 2017)

En 1940 se realizó la construcción del primer campo de aviación ubicado del Río Balsas en los terrenos donde hoy está ubicado la Administradora Portuaria Integral (API). (Santos, 2011)

En 1945 se construye la primera escuela primaria llamada Melchor Ocampo. (Santos, 2011)

En 1945 se gesta la idea de hacer de Melchor Ocampo un municipio. (Santos, 2011)

El 12 de abril de 1947, siendo gobernador del estado José María Mendoza Pardo, el Congreso de Michoacán decretó la creación del municipio de "Melchor Ocampo del Balsas". (Wikipedia, 2017)

1966 se introduce la energía eléctrica. (Santos, 2011)

1966 la fundación de la escuela secundaria técnica No. 12. (Santos, 2011)

1968 se inaugura la presa José María Morelos (La Villita), iniciando el despegue económico de la región del balsas. (Santos, 2011)

Tras la muerte del general Lázaro Cárdenas del Río, ocurrida el 19 de octubre de 1970, el Congreso de Michoacán, decretó que, a partir del 17 de noviembre de 1970, el municipio de Melchor Ocampo, a partir de entonces se llamaría Lázaro Cárdenas, dado que ya existía un municipio con el nombre de Ocampo y en honor al ilustre. (Wikipedia, 2017)

1971 el presidente Luis Echeverría inicia la construcción de una siderúrgica. (Santos, 2011)

1974 se abre la navegación el puerto de Cd. Lázaro Cárdenas. (Santos, 2011)

1992 se consagra la catedral de Cristo Rey, un edificio moderno y de vanguardia. (Santos, 2011)

1993 el buque Betula sufrió una perforación en su casco y tuvo que ser sacado de puerto de emergencia anticipándose de un derrame de ácido sulfúrico en las instalaciones portuarias, el buque fue remolcado y abandonado a su suerte en alta mar, una tormenta azotó la región y el buque amaneció encallado en la costa entre Playa Azul y Las Calabazas, ante la posibilidad de un desastre ambiental la noticia se hizo internacional y Lázaro Cárdenas estuvo en los ojos del mundo. (Santos, 2011)

El 3 de abril del 2006 uno de los momentos más trascendentes ocurrió una huelga en la empresa SICARTSA tuvo un desenlace fatal, la muerte de 2 obreros, decenas de heridos, por elementos de policiaos que solo tenían la orden de desalojar las instalaciones. (Santos, 2011)

El momento más importante es hoy cuando tenemos la oportunidad de recorrer las nuevas calles y los nuevos esparcimientos de arte y cultura, hoy se pueden ver y apreciar nuevas vistas y paisajes y vista en las cuales descansar las miradas en espacios repletos de formas y colores propios de las costas michoacanas. (Santos, 2011)



Imagen 11. Antigua pérgola municipal.

Población

El municipio de Lázaro Cárdenas cuenta con 178,817 habitantes, según datos del Censo de 2010 de los cuales 89,221 son del sexo masculino y 89,596 son del sexo femenino. (Almonte Osorio, 2015)

- Representa el 4.1% de la población de la entidad. (Almonte Osorio, 2015)
- Hay 100 hombres por cada 100 mujeres. (Almonte Osorio, 2015)
- La edad abundante es de 9 a 24 años.
- La mitad de la población tiene 24 años o menos. (Almonte Osorio, 2015)

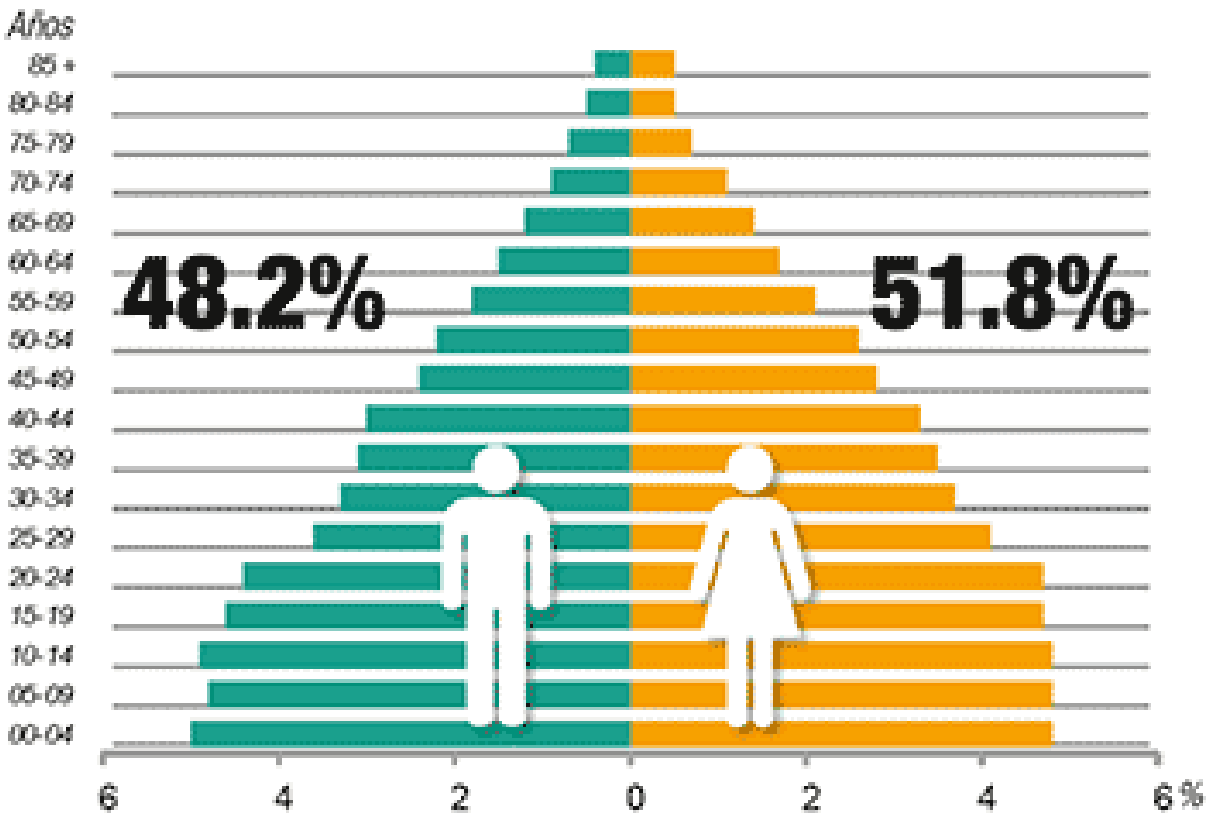


Imagen 12. Pirámide de edades.

En el municipio de Lázaro Cárdenas de acuerdo al censo general de población y vivienda 2000, en su informe del año 2000 al corte de enero del 2006, la población representa el 3.80% del total del estado. Para el 2005, se tiene una población de 11100 habitantes. De los cuales 85,912, son hombres (50.21%) y 85,188 mujeres, (49.9%). Tiene un total de viviendas de 39.440.

TCA, Taza de crecimiento anual es de 3.20% anual. (Almonte Osorio, 2015)

Economía

Minería: En la producción de acero destaca ArcelorMittal Lázaro Cárdenas, la planta siderúrgica más extensa y con mayor producción de Latinoamérica. Existen yacimientos de minerales metálicos y no metálicos, tales como el hierro, cobre, zinc, cadmio, plomo, plata, oro, tierras fuller, arenas, gravas, calizas, mármol, caolín, sílice y yeso entre otros. Michoacán es el segundo estado productor en el país de coque y tercero en hierro. (Wikipedia, 2017)

Esta empresa es importante en la región por generar empleos y generar economía en la ciudad.



Imagen 13. ArcelorMittal

Industria: En Lázaro Cárdenas se encuentra uno de los complejos portuarios industriales más importantes del país. Su vocación es fundamentalmente industrial y al tiempo de ser un puerto joven, constituye la reserva portuaria estratégica más importante del litoral en el sentido de atender las necesidades de grandes plantas industriales y de la distribución de insumos y productos propios de las industrias siderúrgicas y de fertilizantes. (Wikipedia, 2017)

Muchos profesionistas trabajan en aduanas, administración de empresas y obreros para la carga y descarga de los barcos. Además, es el mayor potencial económico en la logística de las mercancías.



Imagen 14. Puerto de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Empresas que operan en Lázaro Cárdenas son:

- Arcelor Mittal
- Fertinal
- PEMEX (Petróleos Mexicanos)
- Termoeléctrica PETACALCO
- Hidroeléctrica LA VILLITA
- TEC (terminal especializada de contenedores) I
- TEC II (terminal especializada de contenedores) II
- KCSM (Kansas City Southern de México)
- Terminal especializada de automóviles
- Mina LAS TRUCHAS
- Terminal de Alimentos (semillas)

Población económicamente activa

La población económicamente activa en la localidad de Ciudad Lázaro Cárdenas es de 29.014 (39.53% de la población total) personas, las que están ocupadas se reparten por sectores de la siguiente forma:

- **Sector Primario:** 682 (2.46%) (Municipio:6.96%, Estado:24.34%)

Agricultura, Explotación forestal, Ganadería, Minería, Pesca ...

- **Sector Secundario:** 9,152 (32.98%) (Municipio:33.42%, Estado:25.52%)

Construcción, Electricidad, gas y agua, Industria Manufacturera ...

- **Sector Terciario:** 17,913 (64.56%) (Municipio:59.62%, Estado:50.13%)

Comercio, Servicios, Transportes.

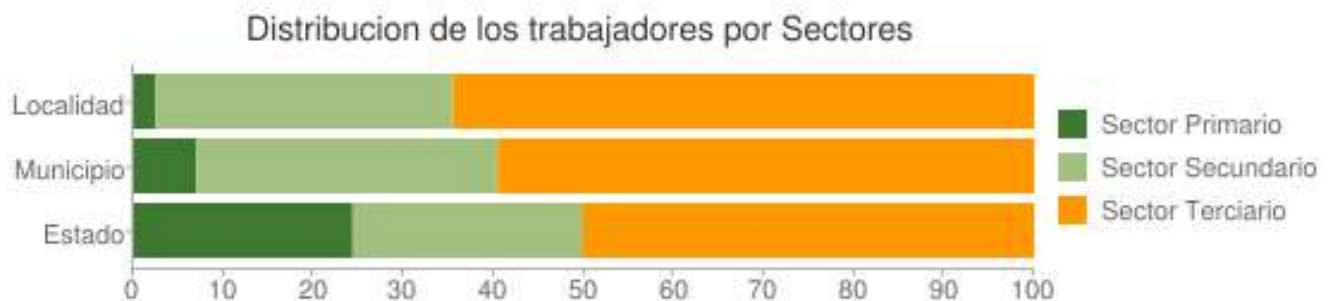


Imagen 15. Economía de las localidades sobresalientes.

Educación

El municipio cuenta con centros educativos de preescolar, primaria, secundaria, preparatoria, técnica y profesional y capacitación para el trabajo en su modalidad oficial y particular. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011)

La siguiente gráfica representa el nivel de educación académica de la población dependiendo de la edad. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011)

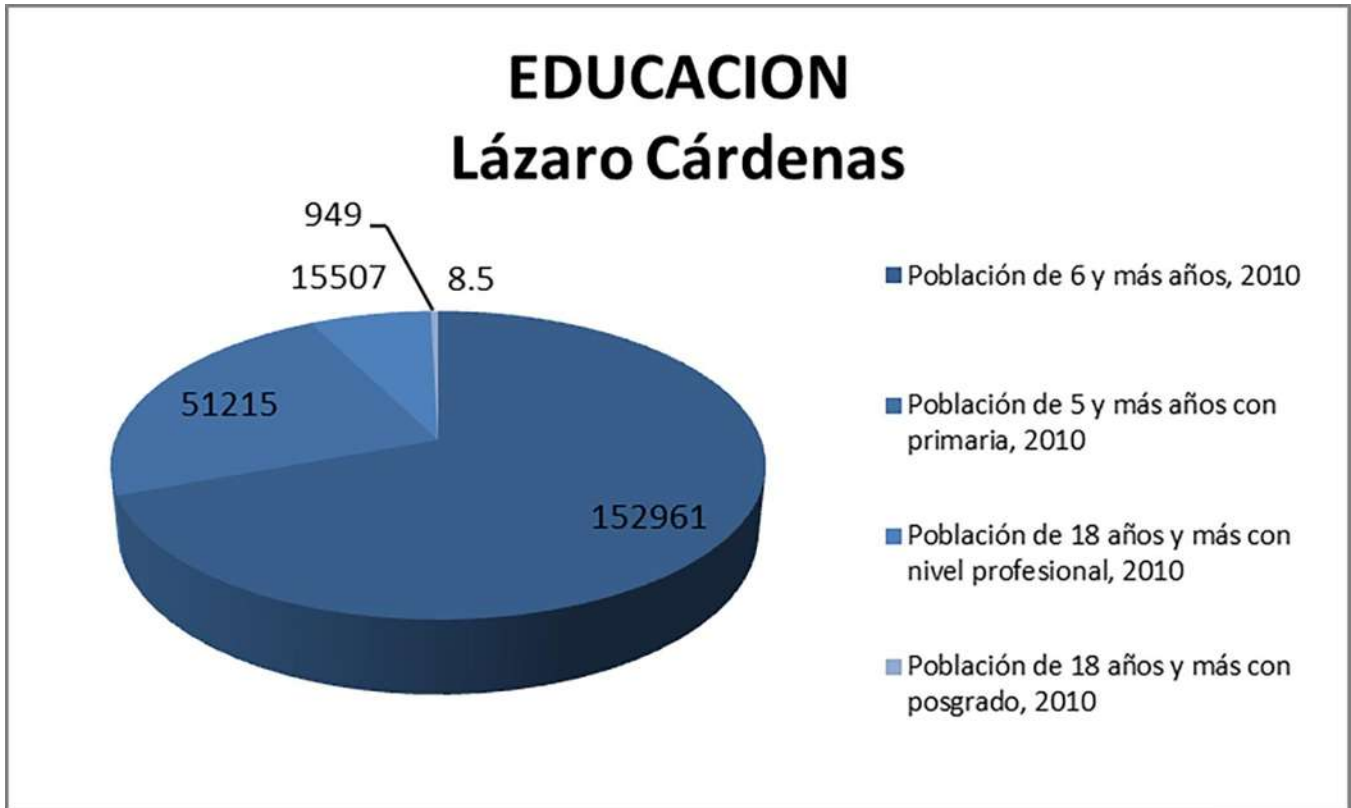


Imagen 16. Nivel de educación en Lázaro Cárdenas, Michoacán.

El grado medio de escolaridad en Ciudad Lázaro Cárdenas es de 8.89, la media en el municipio es de 7.39, en el estado de 6.20, mientras el número sea más alto indica una población con mayor formación académica. (Foro - Mexico.com , 2017)

Cultura y costumbres

- Semana santa: Las personas recurren a las playas
- 19 de marzo: Feria y exposición agrícola, ganadera e industrial.
- Octubre: Expo feria de la tortuga
- 2 de noviembre: Festividad tradicional de día de muertos.
- 15 de febrero: Feria agrícola en Caleta de Campos. (Municipal, 2010)
- Noviembre: Exposición Industrial. (Municipal, 2010)

Centros de recreación

- **Plaza Lázaro Cárdenas**

Se ubica frente del Palacio Municipal tiene áreas verdes, bancas para los usuarios, una estatua de Lázaro Cárdenas del Río, se llevan eventos políticos y culturales. Además, se realiza la exposición de venta de libros.



Imagen 17. Explanada Lázaro Cárdenas.

- **Pérgola municipal**

Es un área familiar tiene espacios de recreación, áreas de convivencia, y puestos ambulantes.



Imagen 18. Pérgola municipal.

- **Plaza Las Américas**

Tiene locales comerciales, restaurantes, áreas recreativas infantiles, tiendas de autoservicios, banco y cine.



Imagen 19. Plaza las américas.

- **Malecón de la cultura y las artes**

Es el principal centro de recreación familiar, ubicado junto al río Balsas, las actividades que se realizan son culturales, Torneo Internacional de Pez Vela, acondicionamiento físico, paseos en bicicleta. Además, tiene vista al río y el paso de los barcos.



Imagen 20. Malecón de la cultura y las artes.

- **Playas**

Principalmente playas, como Playa Azul y Caleta de Campos, las que cuentan con infraestructura hotelera, bungalows, servicio de taxi y transporte urbano y suburbano; existen otras playas de menor importancia turística. (Municipal, 2010)



Imagen 21. Playa las Peñas.

- **Parque Jesús Romero Flores**

Las actividades que se realizan con caminatas, recorridos en bicicletas, bailables y cuenta con áreas de juegos.



Imagen 22. Parque Jesús Romero Flores.

- **Boulevard Playero**

Comunica de Playa Azul a Playa Eréndira, tiene una distancia de 14 kilómetros con 3 paramentos turísticos. Tiene dos carriles en cada sentido y en medio una ciclovía.



Imagen 23. Bulevar playero.

Conclusión

Los visitantes del acuario pueden ser de todas las edades y tiene accesibilidad para el público en general.

El usuario me servirá para saber los usos y costumbres de los habitantes del municipio y darme cuenta que es un proyecto totalmente novedoso y será muy atractivo para la población. Además, en tiempos vacacionales los turistas que visitan las playas michoacanas podrán disfrutar y conocer más acerca de las riquezas acuáticas que existen en el Océano Pacífico y ríos y esteros.

Por otro lado, observar un acuario resulta tremendamente relajante. Contemplar el nado de los peces o el movimiento de las plantas, ayuda a descansar la mente y eliminar el estrés.

Para dar empleo a personas que tengan un cierto grado de estudio y pueda guiar e informar a los visitantes, personal para el mantenimiento de las instalaciones, administración y personal de investigación.

Además, existe en el municipio una institución educativa medio superior CETMAR (Centro de Estudios Tecnológicos del Mar) que recibe información de las investigaciones que se realicen en la región mejorando el nivel de la educación de la institución.

La población fue para saber el número de beneficiados con el proyecto.

El potencial económico en la región es el sector terciario: comercio servicio y transportes.

Ha crecido el nivel de educación en la región debido a la oferta educativa en la actualidad.

Determinantes físico-geográficas



24. Barco Betula.

Selección de terreno

<h3 style="margin-top: 0;">Análisis del terreno A</h3> <p>Datos del terreno</p> <p>Ubicación: sobre el bulevar costero de Lázaro Cárdenas, Michoacán.</p> <p>Dirección: Playa Eréndira</p> <p>Conexión: bulevar costero</p> <p>Suelo: arenoso</p> <p>Propiedad: privada</p> <p>Uso de suelo: turístico</p> <p>Tipo de predio: destinado a la agricultura.</p> <p>Frente: 133 m.</p> <p>Fondo: 104.</p> <p>Superficie: 13,832 m².</p> <p>Ventajas:</p> <p>Fácil acceso atreves de una vialidad principal y muy transitada y cercas de la ciudad.</p> <p>Pasan rutas de transporte público.</p> <p>El terreno se encuentra plano.</p> <p>Desventajas:</p> <p>Fácil inundación a causa del alto nivel de oleaje. El tipo de suelo no es muy resistente. Y se encuentra cerca de una falla geológica.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">    </div>	<h3 style="margin-top: 0;">Análisis del terreno B</h3> <p>Datos del terreno</p> <p>Ubicación: sobre el bulevar costero de Lázaro Cárdenas, Michoacán.</p> <p>Dirección: Barra de Santana</p> <p>Conexión: bulevar costero</p> <p>Suelo: arenoso</p> <p>Propiedad: privada</p> <p>Uso de suelo: turístico</p> <p>Tipo de predio: destinado a la agricultura.</p> <p>Frente: 425 m.</p> <p>Fondo: 162.</p> <p>Superficie: 68,850m².</p> <p>Ventajas:</p> <p>Fácil acceso atreves de una vialidad principal y muy transitada y cercas de la ciudad.</p> <p>Pasan rutas de transporte público.</p> <p>El terreno se encuentra debajo del nivel de la carretera e inundado.</p> <p>Desventajas:</p> <p>Fácil inundación a causa del alto nivel de oleaje. El tipo de suelo no es muy resistente. Y se encuentra cerca de una falla geológica.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">    </div>
<h3 style="margin-top: 0;">Análisis del terreno C</h3> <p>Datos del terreno</p> <p>Ubicación: sobre la carretera Lázaro Cárdenas-Tecomán, Michoacán.</p> <p>Dirección: antes de llegar al poblado de Chuquiapan.</p> <p>Conexión: carretera Lázaro Cárdenas-Tecomán</p> <p>Suelo: arenoso y rocoso</p> <p>Propiedad: privada</p> <p>Uso de suelo: turístico</p> <p>Tipo de predio: destinado a la agricultura.</p> <p>Frente: 425 m.</p> <p>Fondo: 162.</p> <p>Superficie: 11,191 m².</p> <p>Ventajas:</p> <p>El terreno se encuentra sobre el nivel del mar, es más seguro en caso de una inundación o daño por el alto oleaje. alta capacidad de carga del terreno. Y se encuentra por encima del nivel de la carretera.</p> <p>Pasan rutas de transporte público.</p> <p>Desventajas:</p> <p>Parte del terreno se encuentra en desnivel.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">    </div>	<h3 style="margin-top: 0;">Elección del terreno C</h3> <p>Se realizo una comparación de los tres terrenos y el más apto es el terreno C para diseñar el proyecto cumple con las expectativas de seguridad del edificio ante determinantes físico-geográficas. Porque la zona es símica y fenómenos por efecto de huracanes que causan el alto oleaje y fuertes lluvias.</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>

Tabla 1. Análisis de terrenos.

Terreno selecto

El terreno se encuentra ubicado entre Cd. Lázaro Cárdenas y Caleta de Campos.

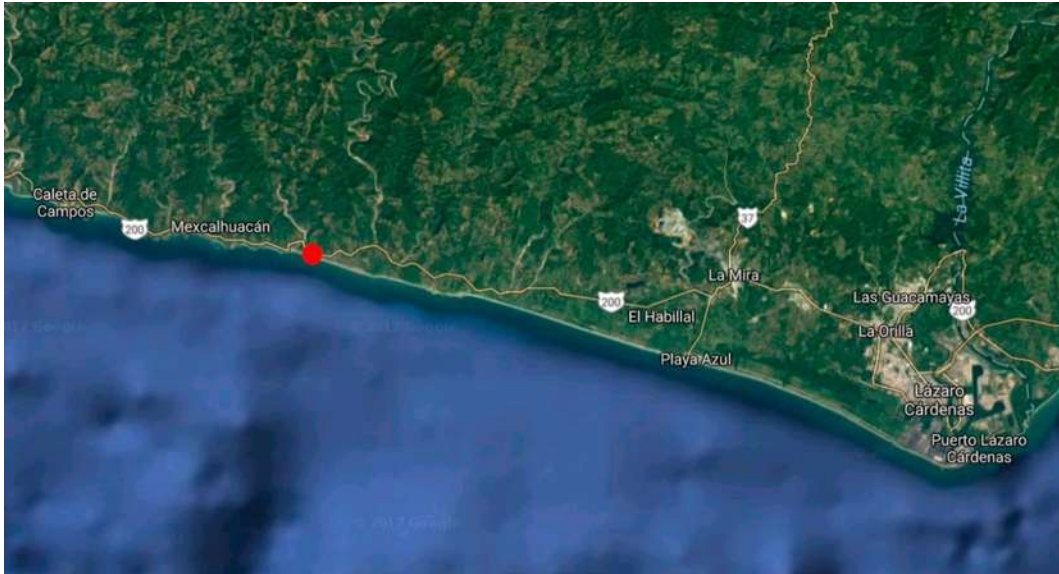


Imagen 25. Microlocalización.

La mitad del terreno se encuentra a la altura de la carretera nacional y la otra parte a nivel del mar. A un costado se encuentra un pequeño estero. El predio tiene poca vegetación, la mayoría es maleza y arboles de mangle junto al estero. La resistencia del tipo de suelo es de 20 ton/m².

Este terreno fue elegido por estar por encima del nivel del mar, para alejarme de las fallas geológicas y además de que el suelo es más resistente que el de los demás predios.



Imagen 26. Macrolocalización del terreno.

Registro fotográfico

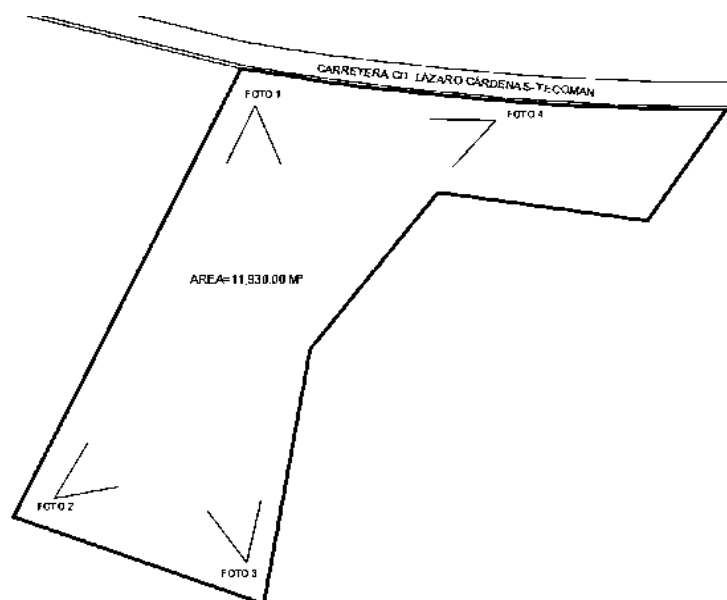


Imagen 27. Registro fotográfico.

<p>1</p>	<p>2</p>
<p>3</p>	<p>4</p>

Tabla 2. Tabla de registro fotográfico.

Clima

En Lázaro Cárdenas el clima cálido húmedo con lluvias en verano. La temperatura media anual es de 27.5° C, su mínima es de 20. 5° C; y su máximo es de 33.6° C. El grado de insolación es muy alto, pues su promedio anual es de 207 días despejados. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011)

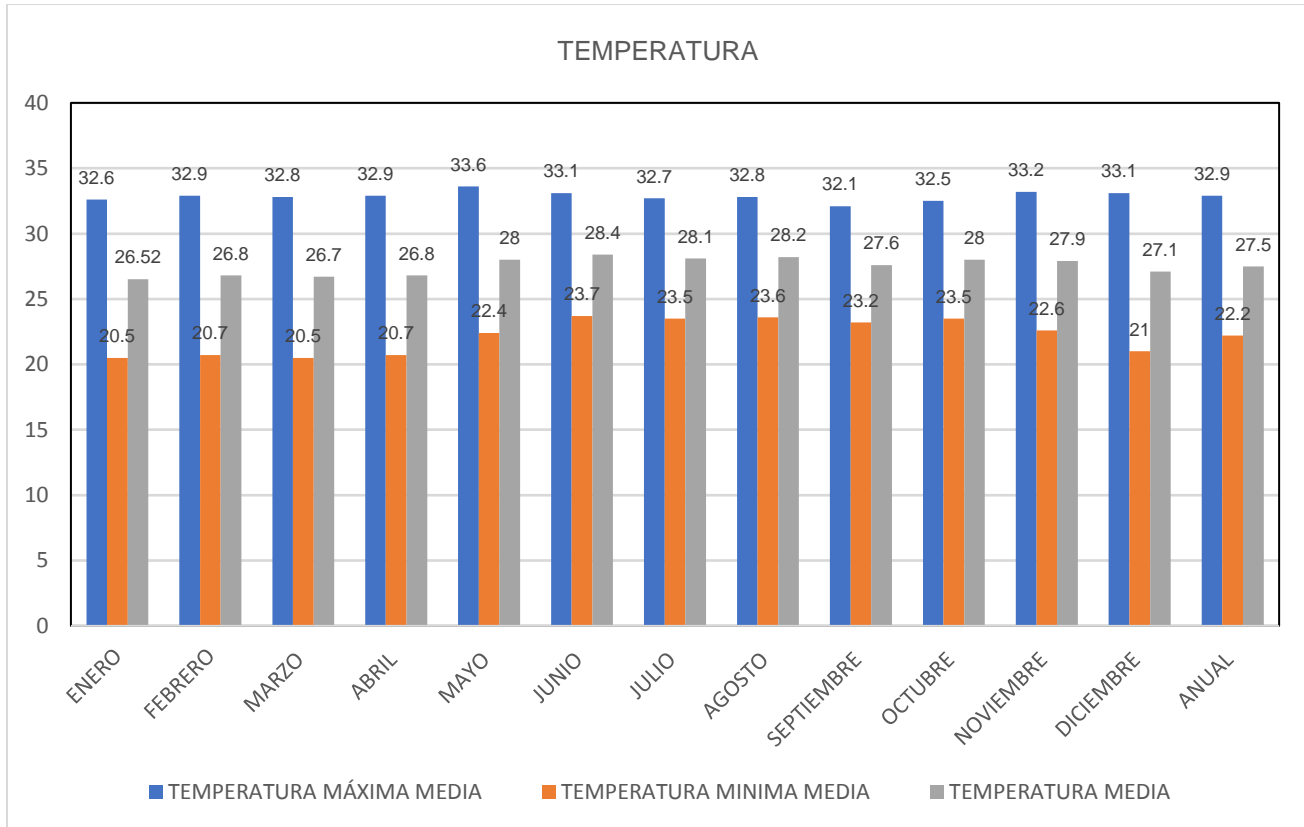


Imagen 28. Grafica de temperaturas de Lázaro Cárdenas.

Precipitación

El máximo de precipitación se presenta durante el mes de septiembre. Se inicia a mediados de junio con unos 31.1 mm. Y asciende rápidamente hasta alcanzar su máximo de 227.1mm.

La mínima precipitación se presenta en el mes de abril.

La región del puerto y su entorno presentan un promedio de lluvia acumulada anual de 1200 mm, en condiciones normales. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011)

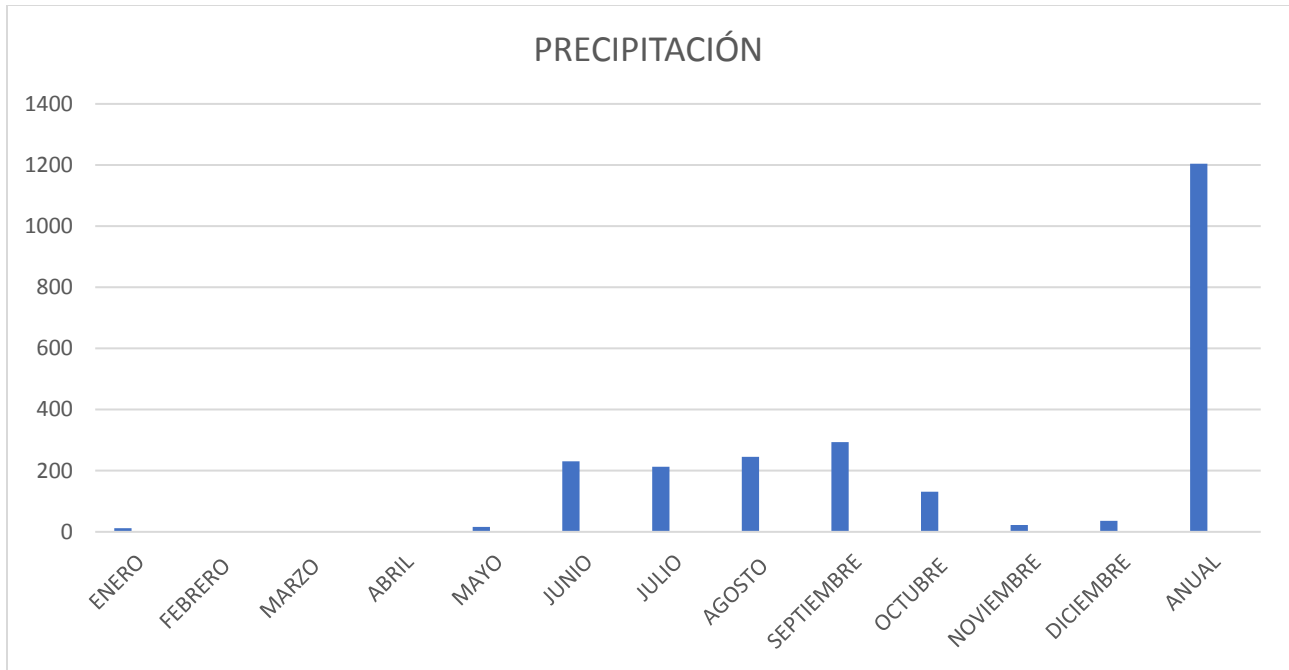


Imagen 29. Grafica de precipitación de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Evaporación

El promedio de humedad relativa es de 69.6% siendo sus máximos niveles de junio a octubre. La evaporación es de 1430.1 mm anuales. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011)

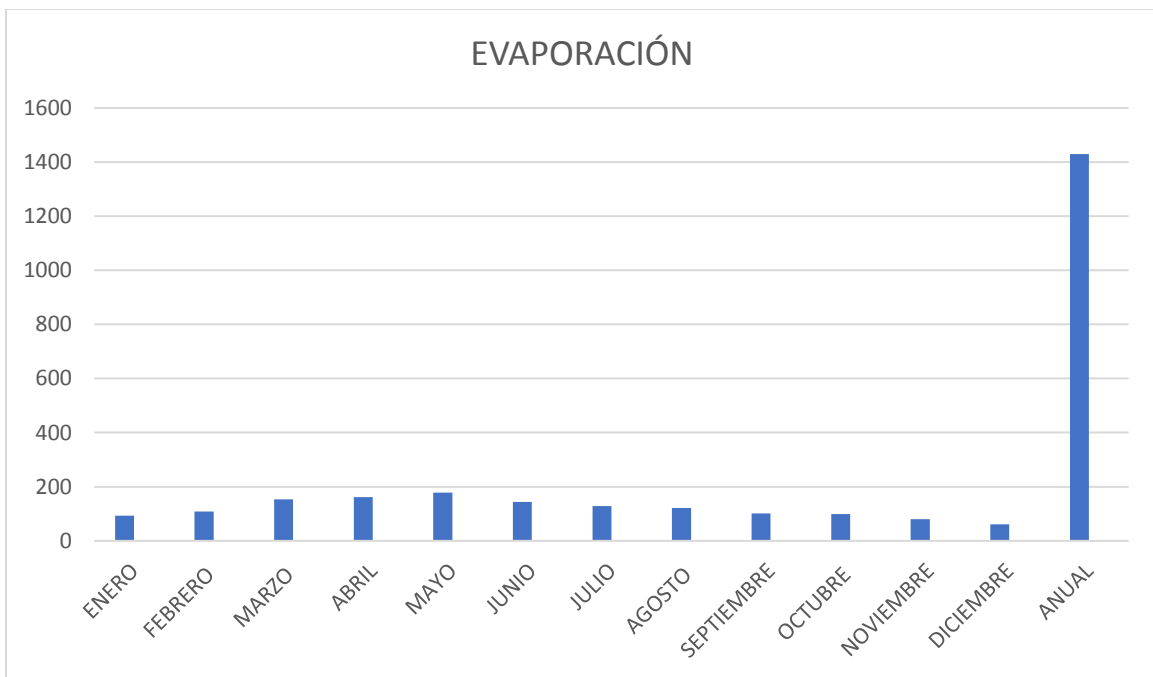


Imagen 30. Grafica de evaporación de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Vientos dominantes

Los vientos son de componentes sur y suroeste de ligera a moderada intensidad (hasta 40 km/hr), favorecidos por el persistente flujo de aire marítimo tropical del Océano Pacifico. Los vientos cambian de dirección constantemente en los meses de febrero y marzo, pero durante el resto del año se mantiene estables.

Prevailing Winds

Wind Frequency (Hrs)

Location: LAZARO.csv. (17.0°, -102.0°)

Date: 1st January - 31st December

Time: 00:00 - 24:00

© Weather Tool

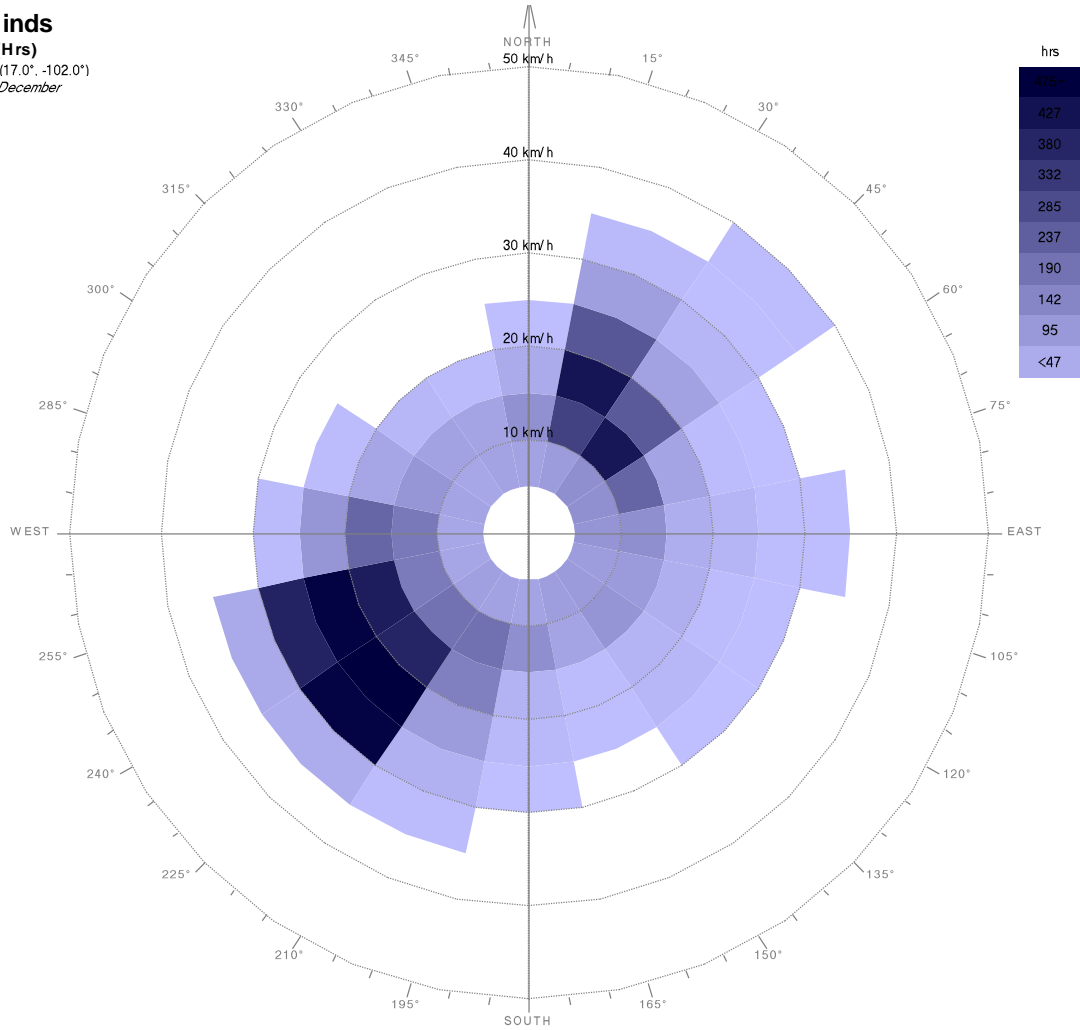


Imagen 31. Grafica de vientos dominantes.

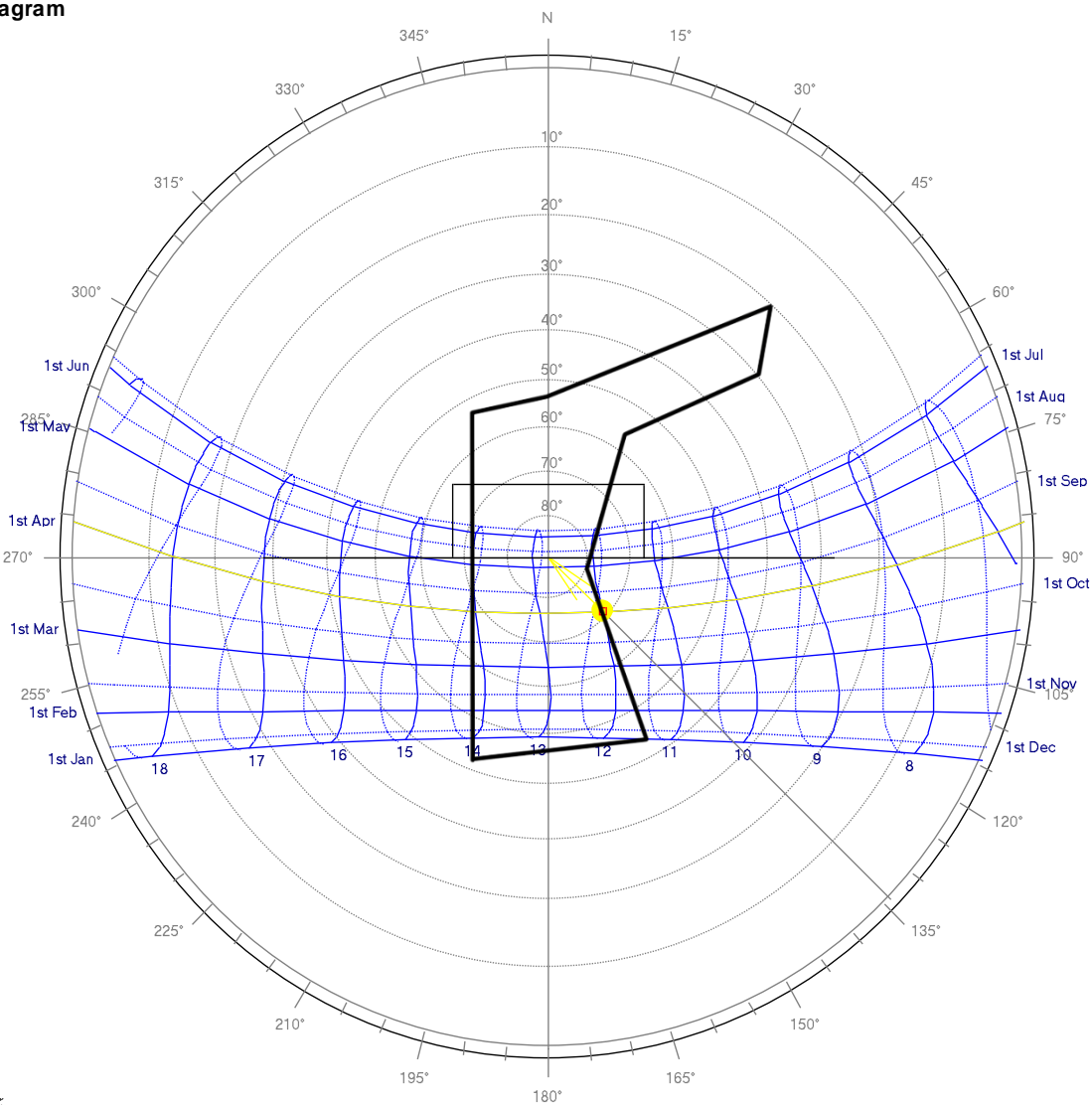
Asoleamiento

El tiempo normalmente se establece seco y con cielo mayormente despejado, ambiente caluroso después del mediodía y brisas frescas por la tarde y noche. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011)

La mayor radiación solar se presenta en la tarde del poniente en la estación de verano, y radiación del lado norte. En invierno la mayor radiación solar es del sur.

Stereographic Diagram

Location: LAZARO.csv.
Sun Position: 134.0°, 71.9°
HSA: 134.0°, VSA: 102.8°
© Weather Tool



Time: 12:00
Date: 1st April
Dotted lines: July-December.

Imagen 32. Grafica solar de Lázaro Cárdenas.

Hidrografía

Región hidrológica: Costa de Michoacán (70.68%) y Balsas (29.32%). (INEGI , 2009)

A un costado del terreno pasa un escurridero de agua pluvial local, y los escurrideros generales de agua se encuentran alejados del predio.



Imagen 33. Hidrografía.

Uso de suelo

Uso del suelo Vegetación: (12.19%) y Zona urbana (6.87%)

Agricultura: Selva (66.13%), Pastizal (7.88%), Bosque (3.28%), Manglar (1.12%); Tular (0.41%) y Área sin vegetación (0.19%)

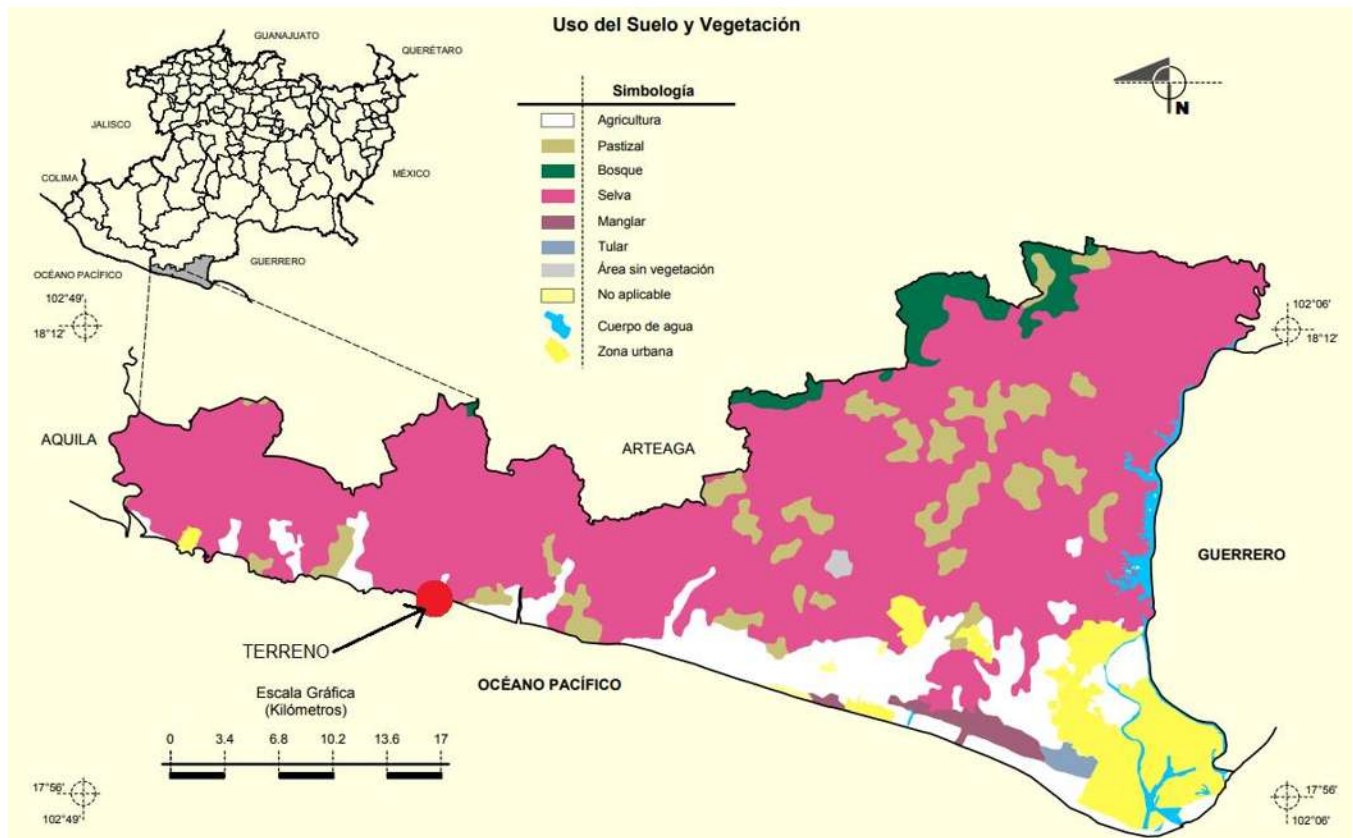


Imagen 34. Uso del suelo en el municipio de Lázaro Cárdenas.

El suelo urbano actual en la Cd. de Lázaro Cárdenas, está ocupado por vivienda, equipamiento y servicios, comercio, recreación, áreas verdes, áreas administrativas, vialidad primaria, áreas deportivas, transporte (terminales de autobuses), plantas de tratamiento.

Los usos en el resto del centro de población contiguos a las áreas urbanas y suburbanas, están dados por la vialidad regional, ferroaducto, gasoducto, terracerías, canales de riego, aeropistas, vía del F.F.C.C., estación de gas, áreas de cultivo áreas de matorral, zona federal, basurero, muelle, faro rastro, áreas industriales (Sicarsa, NKS, Fertimex, PEMEX, Ceisa, PMT, CCMP), presa José Ma. Morelos, esteros (Caimán, Santa Ana y Pichi) río (Balsas), Secretaria de la Marina, Set del Mar y Conasupo. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011).

Áreas naturales protegidas.

Las áreas de preservación ecológica son zonas destinadas a mantener las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales y el equilibrio entre el centro de población y el ambiente que lo circunda. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011).

El estado presenta gran diversidad de ecosistemas, distintas unas de otras, que le otorgan características únicas y que le permiten ser uno de los estados con mayor diversidad biológica, por eso es fundamental la creación de este tipo de áreas a fin de resguardar el material biológico y genético que integra la riqueza de Michoacán. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011).

En el decreto de ordenamiento ecológico-regional de la zona industrial y portuaria de Lázaro Cárdenas, área natural protegida como zona de reserva Biótica el LOMERIO adyacente a la presa de La Villita con vocación de uso de suelo. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011).

Se tiene consideradas áreas de reservas ecológicas con aproximadamente 759.60 hectáreas. Ubicados en su gran mayoría en la extensión que cubre el estero del Caimán o sitio RAMSAR y en las riveras del arroyo del barco, en la rivera del Rio Balsas y entre otros. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011).



Imagen 35. Mapa de Áreas Naturales Protegidas

Riesgo sísmico

Lázaro Cárdenas se considera como una de las ciudades de mayor riesgo sísmico, esto debido a que el municipio se encuentra en las costas del pacifico y cercano a la placa de cocos, la cual se considera como la más activa en el territorio mexicano. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011)

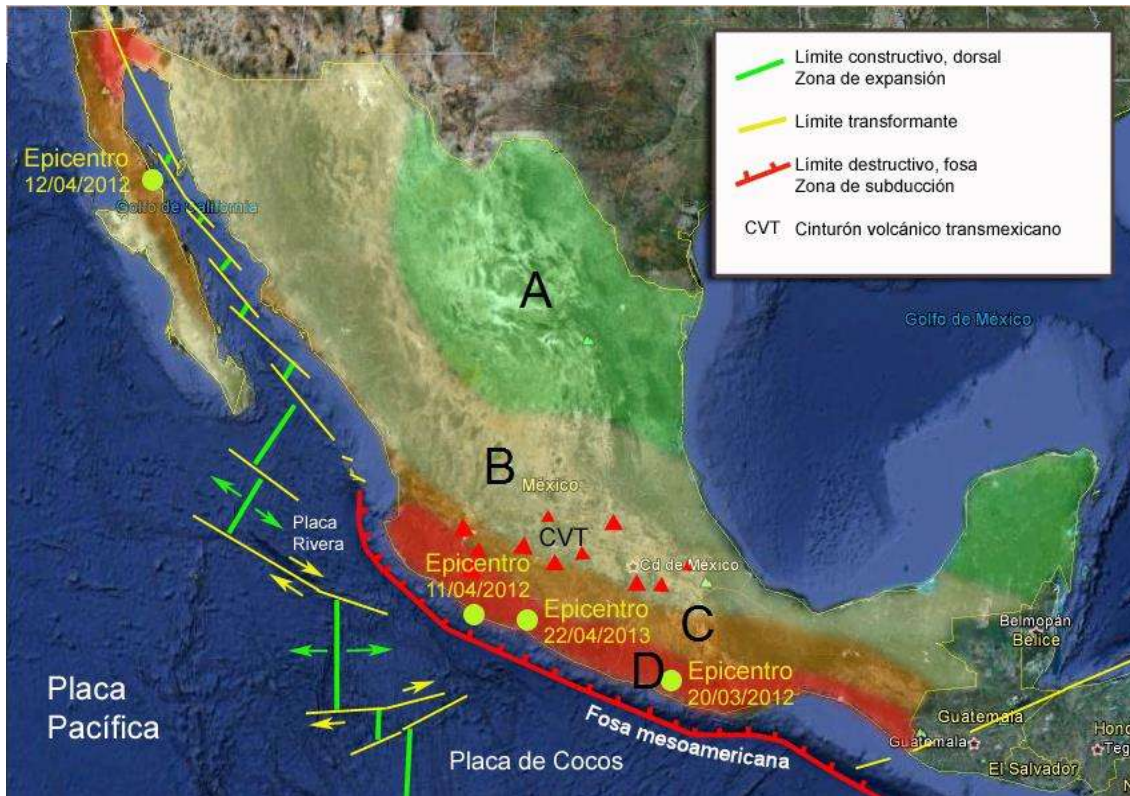


Imagen 36. Mapa sísmológico de México.

Nivel de sismicidad

- **A:** bajo
- **B:** medio
- **C:** alto
- **D:** muy alto

Sismos registrados en el 2012 y 2013.

- **Lázaro Cárdenas:** 6.4 en la escala Richter
- **Oaxaca:** 7,4 en la escala Richter.
- **Guerrero:** 6.4 en la escala Richter.
- **California:** 6.8 en la escala Richter.

Fallas y fracturas

En el municipio de Lázaro Cárdenas existe una falla que se ubica al este del municipio, la trayectoria de la falla es de norte a sur, pasando por un costado de la localidad Guacamayas y Lázaro Cárdenas. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011)

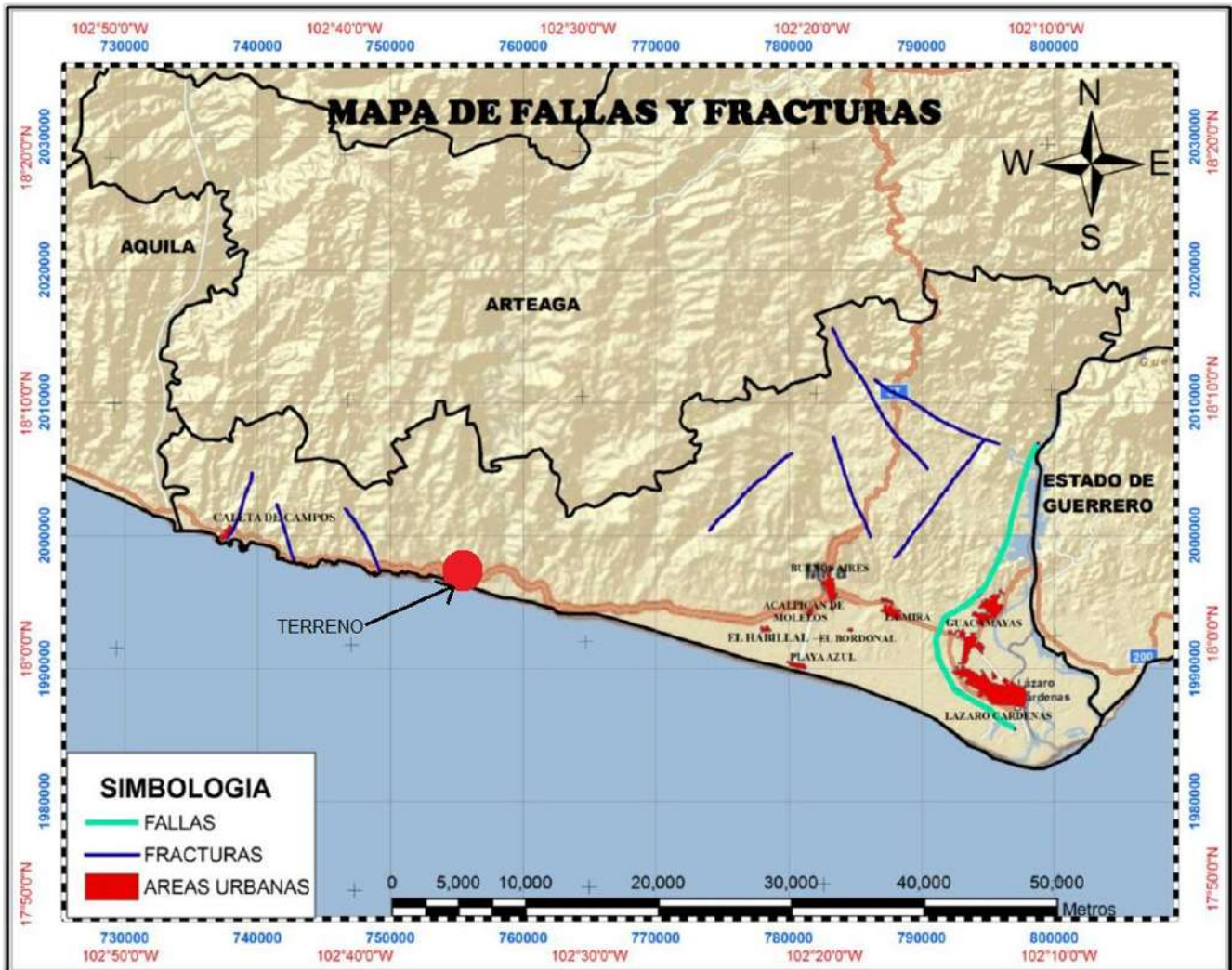


Imagen 37. Mapa de fallas y fracturas.

Tormentas eléctricas

Una tormenta eléctrica, una tormenta con rayos y truenos es un fenómeno meteorológico caracterizado por la presencia de rayos y sus efectos sonoros en la atmósfera terrestre denominados truenos. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011)



Imagen 38. Tormenta eléctrica.

Las tormentas eléctricas por lo general están acompañadas por vientos fuertes, lluvia abundante, o sin ninguna precipitación. La mayoría de las tormentas eléctricas se desplazan con la velocidad de desplazamiento promedio del viento en la capa de la tropósfera que ocupan, cortes de viento verticales pueden causar una desviación en su curso de desplazamiento en dirección perpendicular a la dirección de corte del viento. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011)

Tsunamis

Los tsunamis, son consecuencia de sismos tectónicos de gran magnitud cuyo origen se encuentra bajo el fondo del océano. Debido al movimiento vertical del piso oceánico, la perturbación generada en el agua llega a desplazarse con velocidades de hasta 900 km/h en mar abierto, sin que sea posible percibir cambios de nivel. Sin embargo, al llegar a la costa su velocidad disminuye notablemente pero su altura puede aumentar hasta alcanzar unos 30 metros. Los tsunamis se producen por tres motivos: sismos en zona costera, derrumbes en el fondo del mar y erupción de volcanes marinos. En el municipio de Lázaro Cárdenas las probabilidades de que se presente un tsunami son muy altas, esto por ubicarse en las costas del Pacífico. Existen tsunamis locales, como lo que se producen en el Pacífico mexicano o remotos, que pueden llegar de otros continentes. Ya existen los mapas de riesgo de tsunamis para el Puerto de Lázaro Cárdenas, sin embargo, faltan programas de protección civil para enfrentar este tipo de fenómenos. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011)

En los siguientes mapas se muestra el área de inundación con respecto a la altura de ola en caso de presentarse un Tsunami.

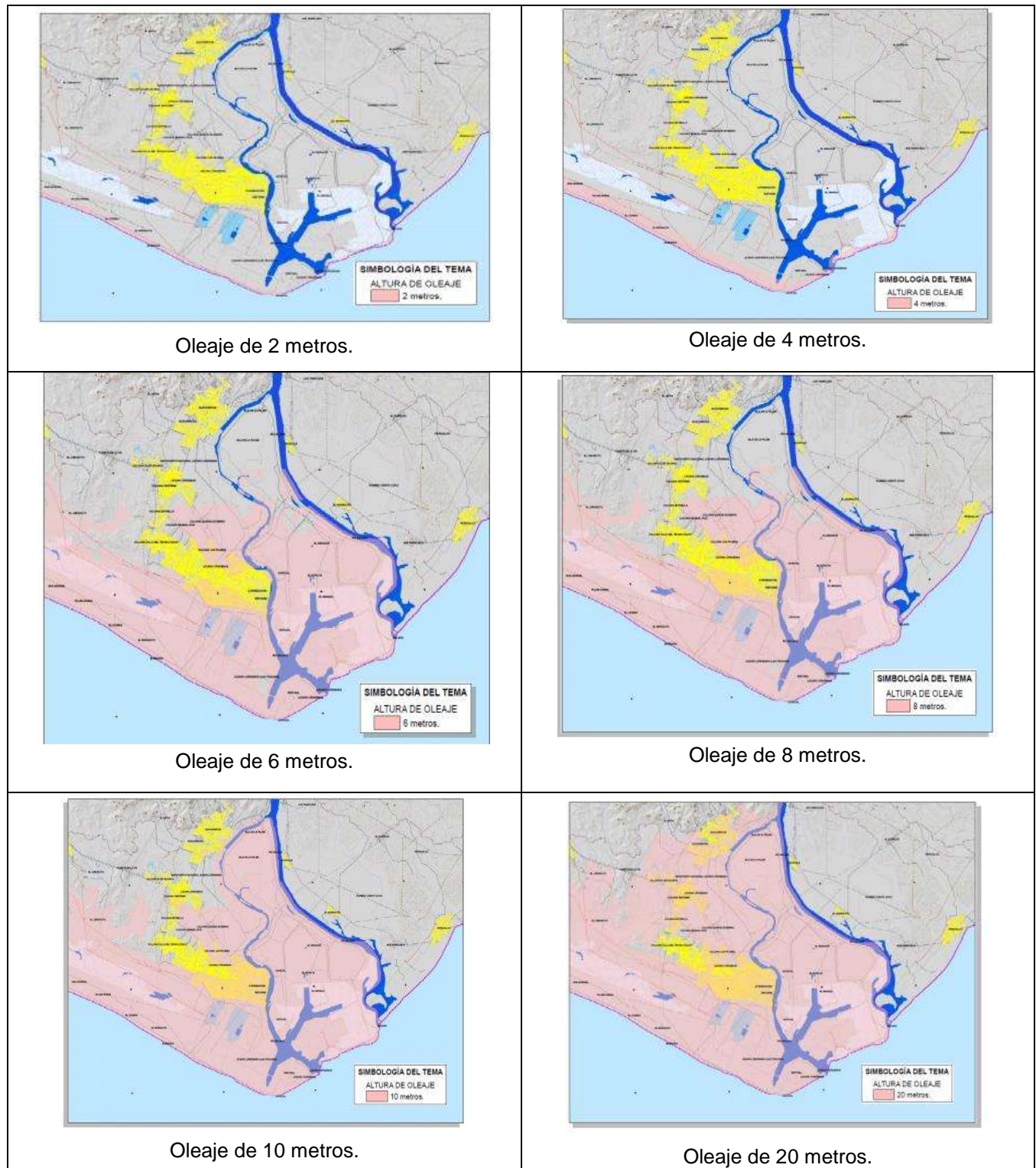


Tabla 3. Áreas de inundación a causa de un tsunami.

Ciclón

Ciclón tropical es un término meteorológico usado para referirse a un sistema de tormentas caracterizado por una circulación cerrada alrededor de un centro de baja presión y que produce fuertes vientos y abundante lluvia. Los ciclones tropicales extraen su energía de la condensación de aire húmedo, produciendo fuertes vientos. Se distinguen de otras tormentas ciclónicas, como las bajas polares, por el mecanismo de calor que las alimenta, que las convierte en sistemas tormentosos de "núcleo cálido". Dependiendo de su fuerza y localización, un ciclón tropical puede llamarse depresión tropical, torm^oenta tropical, huracán, tifón o simplemente ciclón. (Obras, Dirección de Protección Civil y Dirección de, 2011)

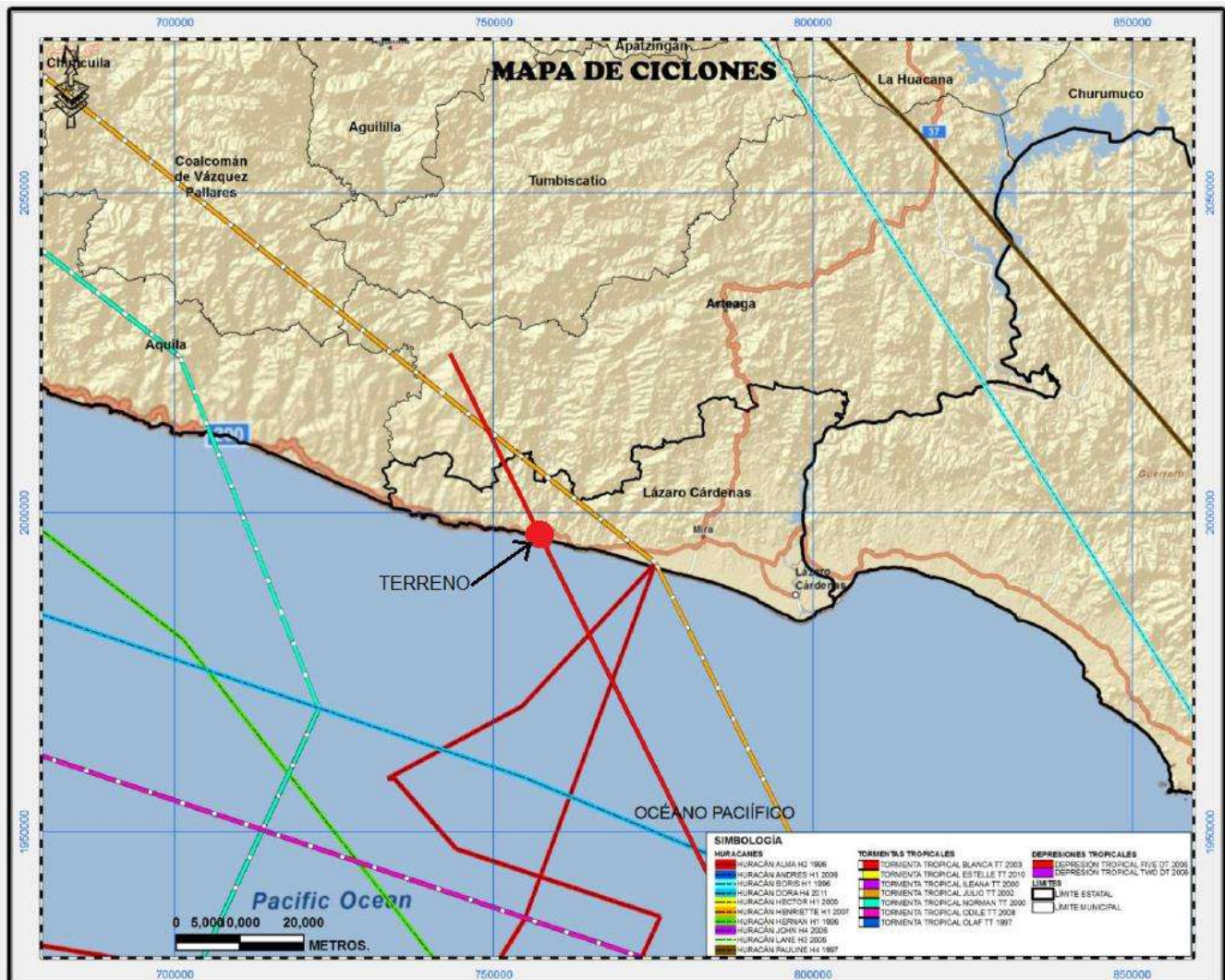


Imagen 39. Mapa de ciclones.

Flora




	Nombre común	Nombre científico	Dimensiones		Descripción
			Altura	Fronda	
	Palmera	Cocos nucifera	30 m	10 m	Utilizada para el cultivo
	Tule	Schoenoplectus acutus	2 m	30 cm	Abunda en los lugares pantanosos
	Pato	Eichhornia	40 cm	30 cm	Habita en pantanos, esteros y arroyos
	Manglar	Rhizophora mangle	3- 15 m	7 m	Abunda en la costa
	Riñoñina	Ipomoea pes-caprae	15 cm	15 m	Crece en las partes alta de la playa

Tabla 4. Flora del municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Fauna

Especies del Océano Pacífico					
	Nombre común	Nombre científico	Familia	Longitud máxima	Promedio de vida
	Pargo	Parggrus pargrus	Sparidae	95 cm	20 años
	Marlín	Istiophorus spp	Istiophoridae	300 cm	-
	Pez vela	Istiophorus	Istiophoridae	300 cm	-
	Gallo	Nematistius Pectoralis	Nematistiidae	120 cm	-
	Tiburón	Carcharodon carcharias	Lamnidae	450 cm	-
	Langosta	Palinurus	Elephas	50 cm	-
	Jurel	Trachurus murphyi	carangidae	70 cm	-
	Mojarra	Gerreidae	Sparidae	-	-
	Huachinango	Lutjanus campechanus	lutjanidae	100 cm	20 años





	Tortuga laud	<i>Dermochelys coriacea</i>	Dermochelyidae	230 cm	-
	Tortuga golfina	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Cheloniidae	70 cm	-
	Tortuga negra	<i>Chelonia agassizii</i>	Cheloniidae	85 cm	-
	Pez globo	Tetraodontidae	Tetraodontidae	50 cm	-

Tabla 5. Tabla de fauna de especies del Océano Pacífico.

Especies de estero					
	Nombre común	Nombre científico	Familia	Longitud máxima	Promedio de vida
	Guabina bocona	<i>Eliotris picta</i>	Erythrinidae	40 cm	-
	Guabina manchada	<i>Gobiomorus maculatus</i>	Lebiasinidae	30 cm	-
	Lisa	<i>Mugil curema</i>	Mugiliformes	120 cm	De 4 a 16 años
	Pargo	<i>Parggrus pargrus</i>	Sparidae	95 cm	20 años



	Cocodrilo	Cocodylus	Crocodylidae	520	70 años
	Popoyote	Dormitator latifrons	Profundulidae	25 cm	-

Tabla 6. Tabla de especies de estero.







Aves acuáticas					
	Nombre común	Nombre científico	Familia	Longitud máxima	Periodo de vida
	Albatros	Diomedidae	Diomedidae	120 cm	42 años
	Gaviota	Laridae	Laridae	60 cm	-
	Pelicanos	Pelecanus	Pelecanidae	230 cm	15 a 25 años
	Patos	Anas platyrhynchos	Anatidae	65 cm	-
	Garzas	Ardea alba	ardeidae	100 cm	-
	Pichiches	Dendrocygna autumnalis	Anatidae	50 cm	-

Tabla 7. Tabla aves acuáticas.

Infraestructura

Vialidades

La carretera federal Lázaro Cárdenas-Tecomán se encuentra en buen estado y el tipo de es asfalto.



Imagen 40. Vialidades.

Red eléctrica

A un costado de la carretera existe una red de electricidad, enfrente del predio se encuentran 2 postes de electricidad, sin transformador. Esto facilitara la instalación de la toma de la red eléctrica hacia el edificio.



Imagen 41. Red eléctrica.

Casos similares



Imagen 42. Torneó Internacional de Pez Vela.

Acuario de Veracruz

Diseño: Ing. Hiroshi Kamio.

Fecha: Inauguración: 13 de noviembre 1992

superficie: 3493 M² de terreno.

Es el acuario más importante de México. (Acuario de Veracruz, 2017)

A finales de la década de 1980 se iniciaron las pláticas con el Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave para crear un espacio donde se exhibiera la fauna marina de la región y aprovecharlo para apoyar el sector turístico. Se escogió el playón de Hornos debido a su cercanía con la zona turística, la protección que brindaba contra los vientos del norte y el abastecimiento de agua de mar. (Acuario de Veracruz, 2017)

A partir de 2000 se inició una primera fase de ampliación (concluida en el año 2002) y cambió de imagen que incluyó la construcción de un recinto para tiburones y otro para manatíes, además de una terraza y un paseo en la parte exterior de la plaza, dando con esto a los visitantes una opción más para disfrutar del mar en su explanada de más de 300 metros, lo que le permitió obtener un crecimiento del 75% en el número de visitas. El Acuario de Veracruz cuenta con varios reconocimientos, entre ellos, el haber mantenido por casi 8 años a un ejemplar de tiburón tintorera y hasta su liberación posterior. (Acuario de Veracruz, 2017)

El 20 de noviembre de 2009, el Gobernador del Estado de Veracruz Lic. Fidel Herrera Beltrán inauguró el Delfinario, el cual fue construido para fines de investigación. El delfinario cuenta con 12 metros de ancho 24 metros de largo y seis metros de profundidad, con una capacidad de 2.5 millones de litros de agua salada, de igual forma, cuenta con 6 acrílicos que permiten a los visitantes la observación de los delfines desde prácticamente cualquier ángulo.

El Acuario de la ciudad de Veracruz cuenta con 9 Áreas:

La selva de los Tuxtlas, galería de agua dulce, galería de agua salada, pecera arrecifal, el tiburonario, el manatinario, la pecera de las medusas, el delfinario y el museo. (Acuario de Veracruz, 2017)



Imagen 43. Planta arquitectónica del acuario de Veracruz.

Tabla de análisis


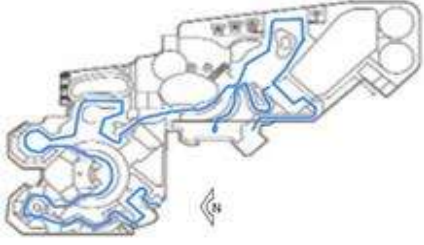

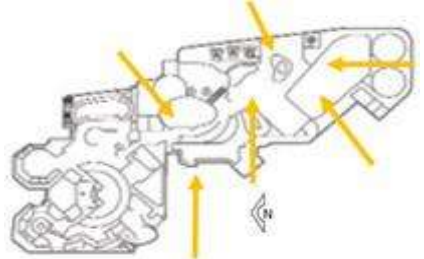
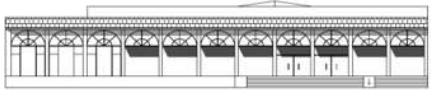
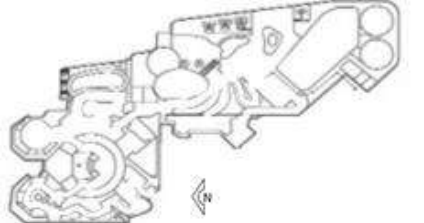
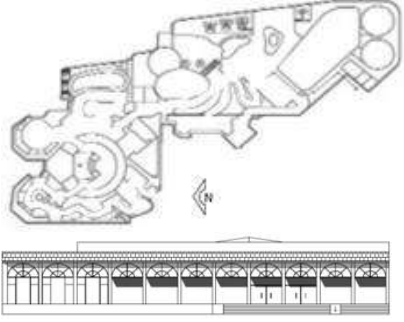
<p style="text-align: center;">Emplazamiento</p> 	<p style="text-align: center;">Circulación</p>  <p>La circulación es lineal pasando por cada una de las áreas y el recorrido finaliza en el delfinario, a un costado se encuentra la tienda de recuerdos junto a la salida.</p>	<p style="text-align: center;">Estructura</p> <p>Debido a la falta de información, no se pudo analizar la estructura.</p>
	<p style="text-align: center;">Iluminación natural</p>  <p>La iluminación natural es recibida por medio de los arcos y en los estanques de los delfines y los manatís por ser necesario para su habitad. La selva de los Tuxtlas recibe iluminación indirecta.</p>	<p style="text-align: center;">Sección</p> <p>Debido a la falta de información, no se pudo analizar la sección.</p>
<p style="text-align: center;">Fachada</p>  <p>La fachada se compone de arcos de medio punto, es muy simple. La forma es rectangular no existe algún elemento que le proporcione jerarquía.</p>	<p style="text-align: center;">Planta</p>  <p>La planta presenta irregularidades y los estanques son circulares, para tener una mejor apreciación de la vida marina. La parte más ordenada es el delfinario.</p>	<p style="text-align: center;">Planta/Fachada</p>  <p>La fachada no forma parte del acuario, forma parte de una plaza comercial. A través de la plaza se accede al acuario.</p>

Tabla 8. Análisis del acuario de Veracruz.

Acuario de Monterey

Diseñado: arquitectos Esherick, Homsey y Davis de san Francisco. **Área:** 29,914.77 m².

El Acuario de la bahía de Monterey (Monterey Bay Aquarium) fue fundado en 1984 y se encuentra en el lugar donde antes existía una antigua fábrica de conservas de sardina en Cannery Row en la costa del Océano Pacífico en la ciudad de Monterey, en California al oeste de los Estados Unidos. Cuenta con una asistencia anual de 1,8 millones de visitantes. Contiene miles de plantas y animales, que representan a 623 especies distintas en exhibición. El acuario se beneficia por una alta circulación de agua fresca del océano, que se obtiene a través de tubos que bombean en forma continua desde la bahía de Monterey. (wikipedia, 2017)

La pieza central del acuario es un tanque de tres pisos de altura que contiene un imponente bosque de algas. Echa tu cabeza hacia atrás y admira el espectáculo de lobos anguilas, tiburones leopardo y bancos de sardinas, deslizándose a gran velocidad a través de las gigantescas algas ondulantes. (Expedia, 2017)

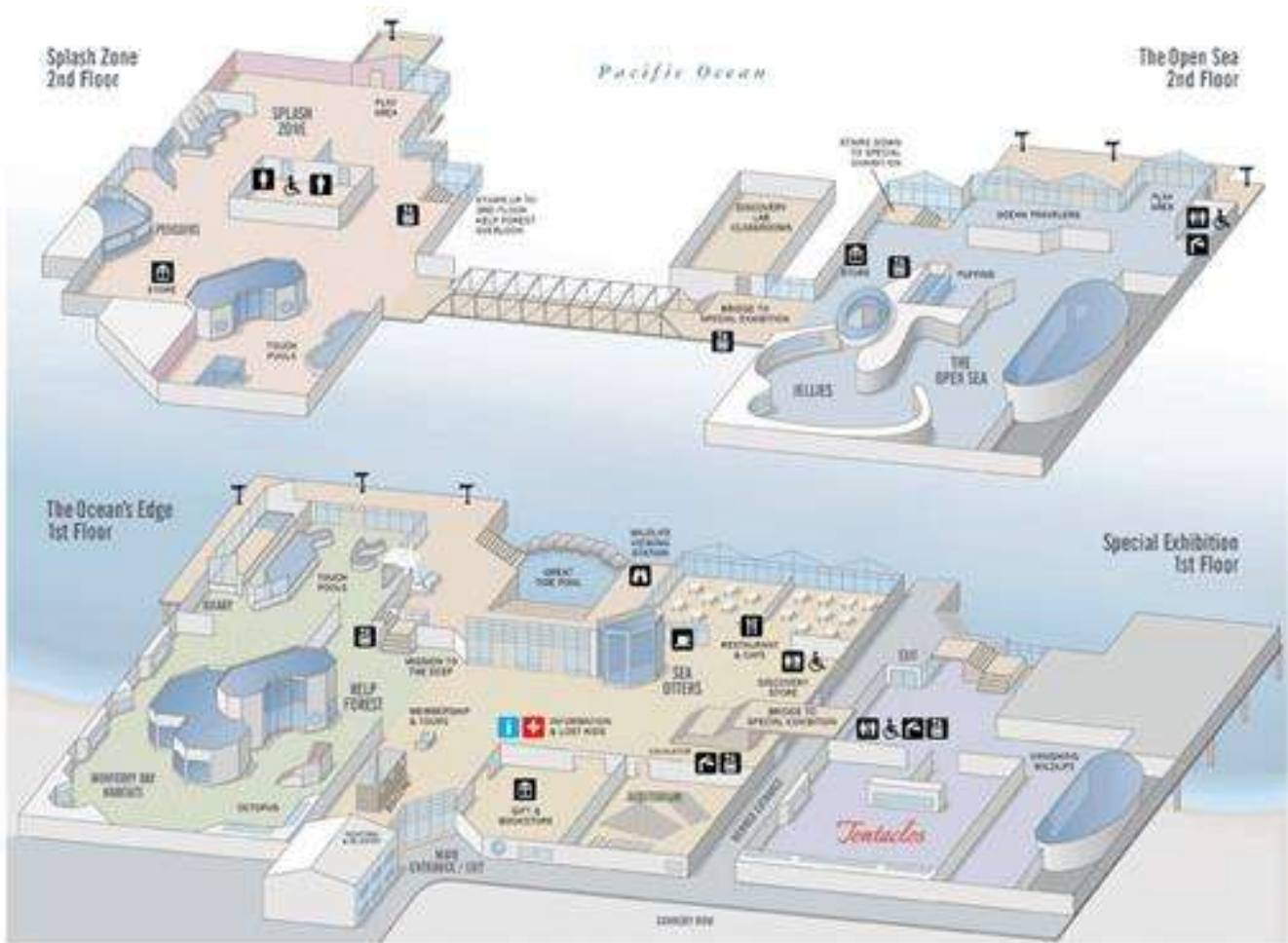


Imagen 44. Planta arquitectónica del acuario de la bahía de Monterey.

En la exposición Rocky Shores, camina a través de un túnel donde las olas se forman y se rompen sobre ti. (Expedia, 2017)

En el auditorio se llevan a cabo espectáculos durante el día. La mayoría duran 15 minutos. se muestra más acerca de la vida de las medusas invertebradas, como se alimentan las tortugas, peces y tiburones. Además del cuidado de las especies en el acuario. (Expedia, 2017)

El acuario cuenta con casi 200 galerías y exhibiciones de los diversos hábitats de la bahía de monterey. Los estanques más grandes son: bahía exterior, el bosque de algas, hábitats de monterey y nutrias rocosas en la costa rocosa. (RODRÍGUEZ, 2013)

Muchas de las rocas de arrecife y escenarios de las exhibiciones son construidos con concreto armado reforzado con fibra de vidrio rociado sobre las formas hechas de malla. (RODRÍGUEZ, 2013)

La iluminación que recibe el estanque de algas es natural y es posible debido a que la parte superior es abierta hacia el sol. (RODRÍGUEZ, 2013)

El sistema utilizado es concreto reforzado y fue diseñado para resistir sismos, huracanes y los efectos del agua salada. (RODRÍGUEZ, 2013)

Para la construcción del acuario el equipo de diseñadores desarrolló un sistema de soporte lateral que se apoya sobre columnas fortificadas que sobresalen del lecho marino. Par proteger las columnas de concreto de la acción corrosiva del agua salada, el equipo desarrollo una nueva técnica para la preservación, que involucrando el uso de barras de refuerzo revestidas de epoxi y una mezcla especial densa de concreto de concreto. Esta fue la primera vez que se utilizaron cenizas volantes, ahora una técnica común en el diseño sostenible. La estructura del techo es de madera y la cubierta que predomina es a dos aguas con materiales regionales de la bahía. (RODRÍGUEZ, 2013)

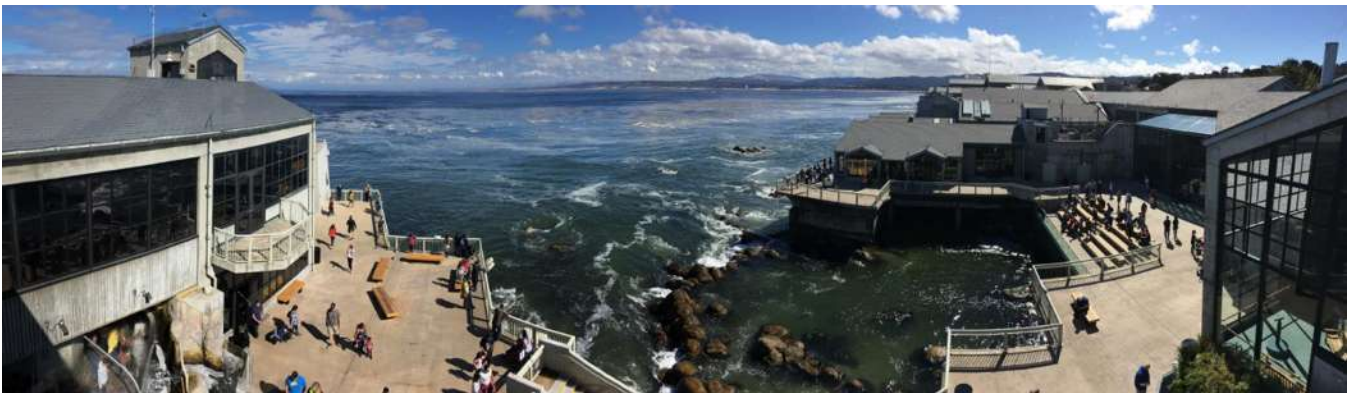


Imagen 45. Vista de la bahía de Monterey.

Tabla de análisis

<p style="text-align: center;">Emplazamiento</p> 	<p style="text-align: center;">Circulación</p>  <p>La circulación es directa, pasando atreves de cada una de las exposiciones y después pasando al muelle a observar el panorama de la bahía.</p>	<p style="text-align: center;">Estructura</p>  <p>La estructura es continua y las cimentaciones son zapatas y pilares. Los techos tienen armaduras de madera.</p>
 <p>El acceso se encuentra bien definido.</p>	<p style="text-align: center;">Iluminación natural</p>  <p>La iluminación se recibe atreves de las ventanas. Recibe la mayor iluminación de la orientación poniente.</p>	<p style="text-align: center;">Sección</p>  <p>El edificio está seccionado en el sótano se encuentra el área de filtros y de máquinas, las 2 plantas son de exhibiciones.</p>
<p style="text-align: center;">Fachada</p>  <p>La fachada se compone por volúmenes cuadrados con techos inclinados. Parte del acuario se encuentra dentro sobre la playa sujeto por columnas. Además, cuenta con un pequeño muelle.</p>	<p style="text-align: center;">Planta</p>  <p>La mayor parte de la planta es regular, presenta algunas irregularidades debido a las condiciones del lugar.</p>	<p style="text-align: center;">Planta/Sección</p>  <p>Se muestra la relación entre la planta y la sección de los muros y de la estructura por ser planta tipo.</p>

Tabla 9. Análisis del Acuario de la bahía de Monterey.

Acuario Kaiyukan

Diseño: Peter Chermayef.

Superficie: 2,372 m2 de terreno.

El Acuario se encuentra ubicado en el barrio de Minato en Osaka, Japón, cerca de la Bahía de Osaka, la fauna que se encuentra en exhibición hace referencia a la biodiversidad encontrada en el anillo de fuego, zona volcánica del Pacífico, respetando la vida y el entorno natural de la región. (PONCE, 2014)

Es uno de los acuarios más grandes del mundo. Inaugurado el 20 de julio 1990. (OSAKA AQUARIUM KAIYUKAN , 2015)

En el acuario se exhiben aproximadamente 470 especies, aunque la mayoría de los visitantes van a ver a los tiburones ballenas. (Wikipedia , 2017)

En un extremo se ubica el acuario cuadrangular que culmina en su parte superior con cortinas de cristales rojos y transparentes que alojan invernaderos, éste es el edificio más alto; en los muros exteriores de su base está revestido por mosaicos de colores formando figuras de flora y fauna. (RODRÍGUEZ, 2013)

El acceso se enmarco con una estructura metálica; sobre el nivel del acceso se encuentra en el restaurante y oficinas administrativas, dejando en la planta la tienda del museo, taquillas auditorio y cafetería. Después, los visitantes comienzan un recorrido por una galería de ahí acceden a un túnel donde se proyectan imágenes volcánicas haciendo erupción complementadas con sonidos reales. (RODRÍGUEZ, 2013)

El acuario se muestra en diferentes hábitats en 16 tanques. Los hábitats provienen del anillo de fuego del Pacífico. Tienen como paisaje el Océano Pacífico y la costa volcánica contrastando lo natural con lo artificial, el fuego, el cielo y la vida. (RODRÍGUEZ, 2013)

Mas adelante se llega a un bosque montañoso con rocas agua, arboles, plantas, mamíferos y peces. Cada recorrido representa una zona del globo terráqueo. (RODRÍGUEZ, 2013)

El grado de interés que tiene el recorrido por estos túneles y hábitats en la iluminación, así como los colores empleados para representar cada lugar del mundo. Para protección de la flora y fauna exhibida, la iluminación se diseñó lo más apegado a la realidad según las necesidades de cada habitad. Así mismo el agua de los estanques esta tratada para eliminar los contaminantes microscópicos. (RODRÍGUEZ, 2013)

El viaje atreves de las diferentes zonas marítimas de la superficie al fondo es acompañado mantarrayas, delfines, peces, ballenas y tiburones. Además, culminan en el fondo con un espectáculo de baile que dan los cangrejos japoneses. (RODRÍGUEZ, 2013)

El final del recorrido es una exhibición de un video titulado “el hombre y el mar” que remarca el valor de la vida marina y como el hombre lo ha afectado con el paso del tiempo. (RODRÍGUEZ, 2013)

Tabla de análisis


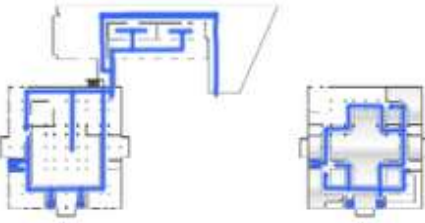
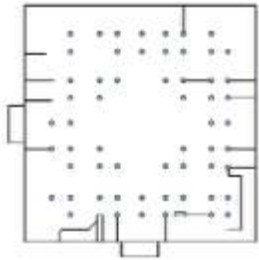

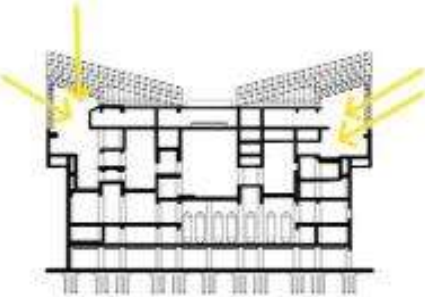
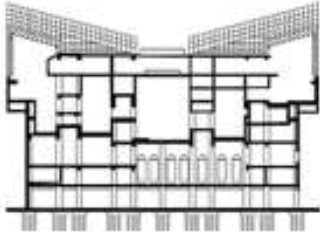
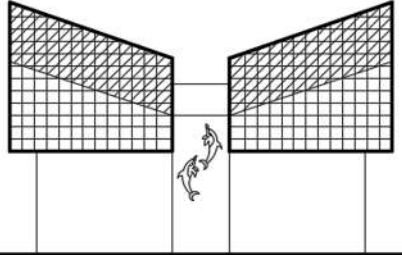
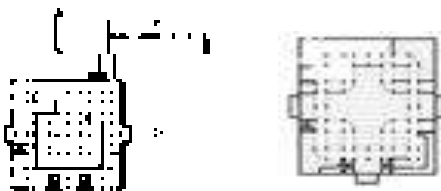
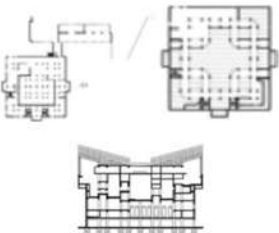
<p style="text-align: center;">Emplazamiento</p> 	<p style="text-align: center;">Circulación</p>  <p>Tienen una circulación directa y ordenada, pasando por cada una de las áreas de exhibición. Los recorridos son hacia el perímetro, porque las exposiciones se muestran el centro y el contorno.</p>	<p style="text-align: center;">Estructura</p>  <p>La estructura es uniforme, coincidiendo unas con otra. Además, la estructura es continúa en la segunda planta.</p>
 <p>Sobre el muro tiene figuras de flora y fauna marina. El color rojo representa el anillo de fuego del Océano Pacífico.</p>	<p style="text-align: center;">Iluminación natural</p>  <p>La iluminación natural es recibida a través de muros de cristales, algunas de las áreas la iluminación está regularizada, por motivo que se necesita poca.</p>	<p style="text-align: center;">Sección</p>  <p>El edificio se encuentra seccionado en 6 partes, en la segunda planta se encuentra el área de servicios y las superiores son de exposiciones.</p>
<p style="text-align: center;">Fachada</p>  <p>La fachada es simétrica, formada por tres volúmenes, un cubo y un cubo truncado interceptado en cada esquina del cubo principal.</p>	<p style="text-align: center;">Planta</p>  <p>La planta es de forma regular y es similar a la segunda planta. Tienen diferencia en la función, por el acomodo de las exhibiciones.</p>	<p style="text-align: center;">Planta/Sección</p>  <p>La relación que existe entre la planta y la sección coinciden. También las elevaciones de las estructuras son igual a la de la planta.</p>

Tabla 10. Análisis del Acuario Kaiyukan.

Conclusión


<p style="text-align: center;">Emplazamiento</p> 	<p style="text-align: center;">Circulación</p> <p>La circulación que retomare de los casos similares será directa, para que el recorrido sea ordenado. Además, durante el recorrido habrá guías que expliquen y resuelvan las dudas de los visitantes.</p>	<p style="text-align: center;">Estructura</p> <p>La estructura la retomare igual a las de los casos similares regular y simétrica. Las estructuras tendrán un recubrimiento especial para evitar el deterioro</p>
<p>En los casos similares están cerca del mar para obtener con facilidad el agua. Y poder liberar fácilmente especies después de tenerlas en monitoreo.</p>	<p style="text-align: center;">Iluminación natural</p> <p>La iluminación será natural y artificial. Debido a que la iluminación debe estar regulada dependiendo del área de exhibición. El área de exhibición de algunas especies será artificial para no lastimas a las especies. Las áreas de exposición serán artificial y natural.</p>	<p style="text-align: center;">Sección</p> <p>Retomare los siguiente de cada uno de los acuarios.</p> <p>Acuario de Monterey el sótano.</p> <p>Acuario Kaiyukan: diversos niveles.</p> <p>Acuario de Veracruz: delfinario.</p>
<p style="text-align: center;">Fachada</p> <p>La fachada se compone por volúmenes geométricos y revelando la originalidad del edificio, al ver la fachada represente el acuario.</p>	<p style="text-align: center;">Planta</p> <p>La planta arquitectónica la realizare regular como la del acuario Kaiyukan, pero en forma rectangular, lo cual se facilitará la estructuración.</p>	<p style="text-align: center;">Planta/Sección</p> <p>La sección corresponderá de acuerdo a las alturas de los muros, de los entrepisos y entre otras cosas.</p>

Tabla 11. Conclusiones de casos similares.

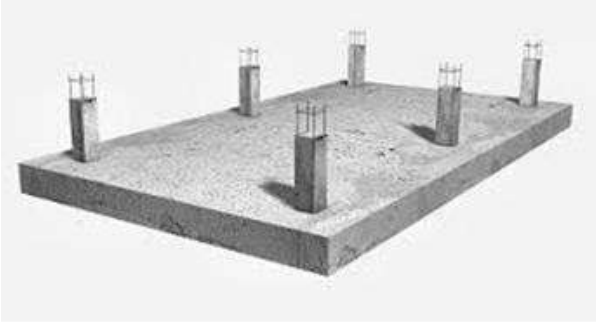
Técnico-constructivo



Imagen 46. Manada de delfines.

Estructural

Cimentación



Una losa de cimentación es una placa de hormigón apoyada sobre el terreno la cual reparte el peso y las cargas del edificio sobre toda la superficie de apoyo. (Wikipedia , 2018)

Imagen 47. Losa de cimentación.

Apoyos

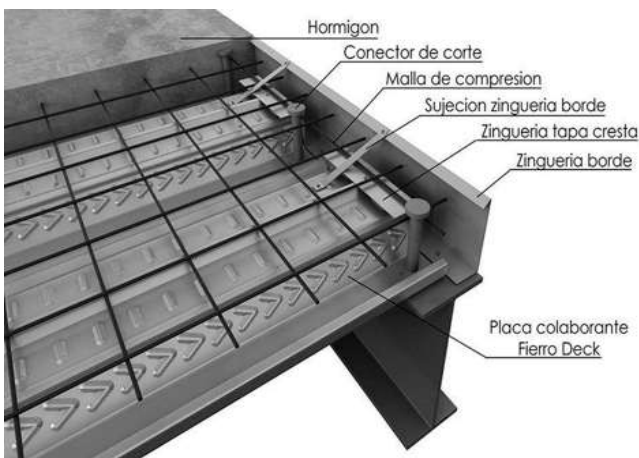


El sistema constructivo que se uso es mixto.

El uso de columnas de concreto debido a la salinidad y humedad que existe en el ambiente y vigas de acero para cubrir los grandes claros.

Imagen 48. Unión de vigas a columna de concreto.

Cubierta



Se implemento la losacero porque es el sistema constructivo que se usa en las vigas concreto. La ventaja es que su proceso es el más rápido.

Imagen 49. Losacero.

Acabados

Muros

Muros de tabique de la marca novaceramic, la ventaja que proporciona este material es térmico y acústico porque es hueco en su interior, además, de ser ligero., aplanado y terminado en fino.



Imagen 50. Muro de tabique cerámico.

Colores



Color negro en salas de exhibición



Diferentes colores en área educacional



Color blanco en restaurante



Color blanco en oficinas

Pisos



Piso pulido



Piso epóxico



Piso en ludotecas



Vitropiso color beige en área administrativa

Instalaciones

Especiales



Imagen 51. Sistema de soporte de vida para acuario.

Este es un ejemplo del sistema de tratamiento de agua existen diferentes marcas y capacidades. Su función es filtrar todas las partículas que se generan en los estanques.

Agua



Imagen 52. Tubería para instalación hidrosanitaria.

La tubería es de pvc porque el agua corroe las tuberías de metal.

La tubería del agua potable es de cobre

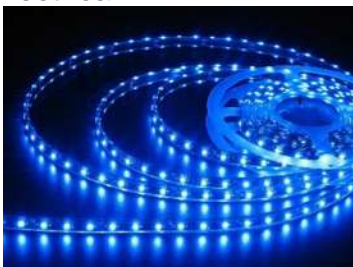
Drenaje



Imagen 53. Tuvo para instalación sanitaria.

Se uso este tipo de tubería porque es fácil la instalación. Y no requiere de mantenimiento y es de larga durabilidad.

Eléctrica



Tiras de led



Focos de led



Lampara de techo de led



Luminaria led para exterior



Proceso de diseño



Imagen 54. Presencia de una orca.

Programa de actividades

Usuario	Actividad	Espacio
Investigadores	Leer	Biblioteca
	Trabajar	Oficina
	Monitorear	Área de observación
	Educar	Aulas
	Analizar muestras	Laboratorio
	Reunión	Sala de juntas
	Fisiologías	Sanitarios
	Tomar muestras	Rampa para botado de embarcaciones
	Comer	Cocineta
	Guardar insumos	Bodega
Especies	Habitad	Estanques
	Agua	Cisterna
	Tratamiento de agua	Cuarto de maquinas
	Alimentar	Bodega de alimentos
Visitantes	Acceder	Acceso
	Esperar el transporte público	Para de camiones
	Estacionarse	Estacionamiento
	Revisión	Área de revisión
	Observar	Sala de observación
	Interactuar	Peceras
		Delfinario
	Educar	Área interactiva
		Áreas de educación
	Guardar objetos	Lockers
Comer	Restaurante	
Comprar recuerdos	Tienda de recuerdos	

Usuario	Actividad	Espacio
Veterinarios	Atender animales enfermos	Área de curación
	Acuarentar	Área de cuarentena
	Recuperación de especies	Área de recuperación
	Guardar medicamentos	Farmacia
	Crear reportes	Oficina
Administración	Administrar	Oficina de administrador
	Contar	Oficina de contador
	Jefatura	Oficina de director
	Reunirse	Sala de juntas
	Recibir personal	Recepción
	Encargado de área técnica	Gerente técnico
	Jefe de seguridad	Oficina de jefe de seguridad
Empleados	Informar y atender a los visitantes	Módulo de información
	Limpiar	Cuarto de servicios
	Alimentar a las especies	Almacén de alimentos
	Revisar instalaciones	Cuarto de maquinas
	Comer	Cocina
	Fisiologías	Sanitarios
	Checar hora de llegada	Sub-dirección
	Preparar alimentos	Área de preparación de alimentos
	Guardar insumos	Bodega
	Vigilar	Módulo de vigilancia

Programa de arquitectónico

Área de exhibición

- Observar
- Estanques
- Descansar
- Interactuar

Área de servicios

- Estacionamiento
- Acceso
- Lockers
- Sanitarios
- Regaderas
- Cuarto de maquinas
- Depósito de basura
- Cuarto de servicio generales
- Patio de maniobras
- Carga y descarga
- Cisterna de agua salada
- Cisterna agua dulce
- Cisterna agua potable
- Cuarto de mantenimiento
- Restaurante
- Cámara frigorífica
- Módulo de vigilancia

Área de clínica- veterinaria

- Curación
- Recuperación
- Farmacia
- Sala de necropsia
- Cámara frigorífica
- Oficia de veterinario

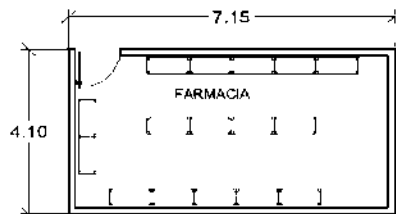
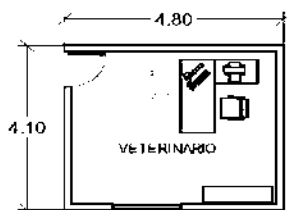
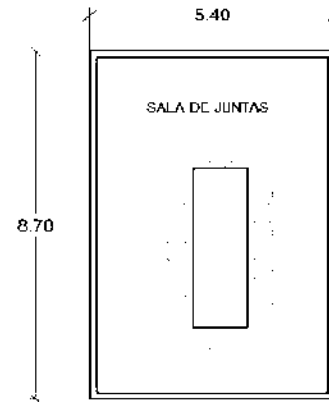
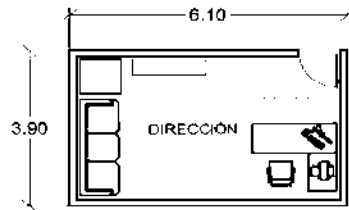
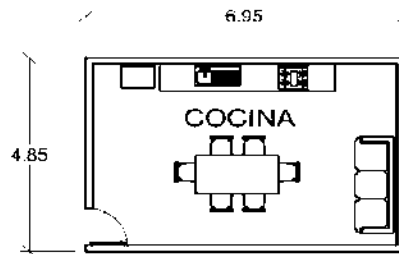
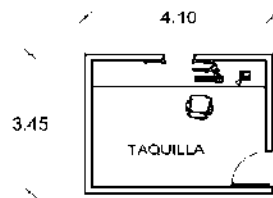
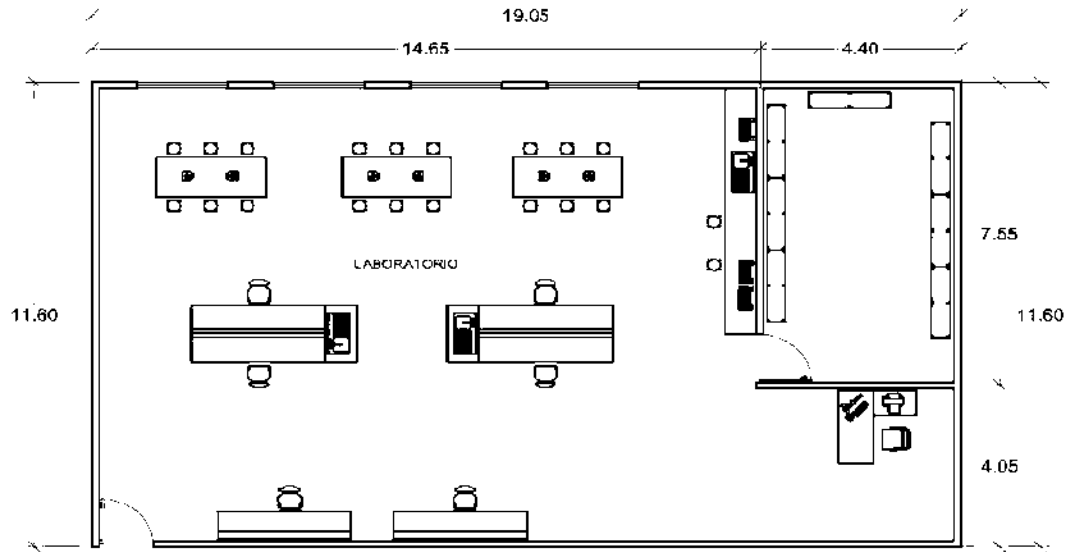
Área administrativa

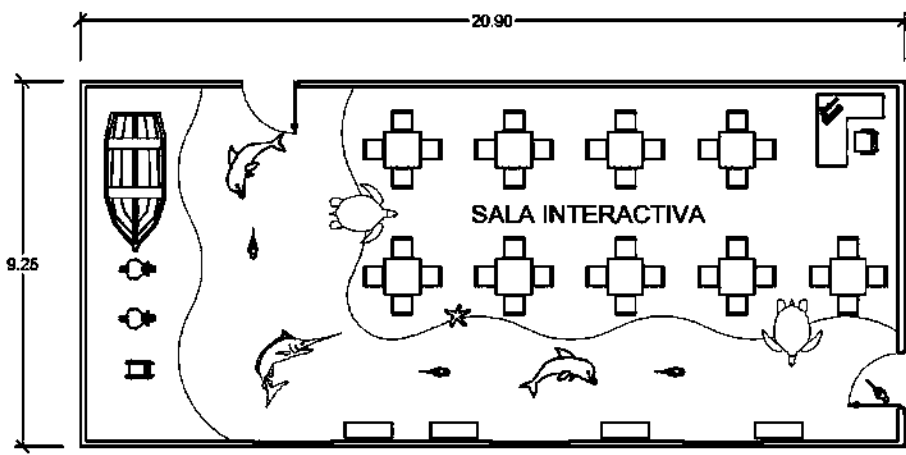
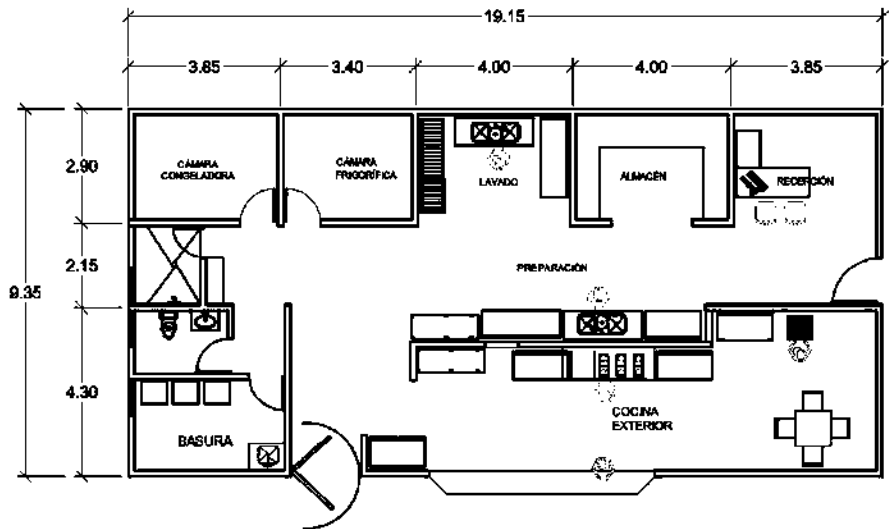
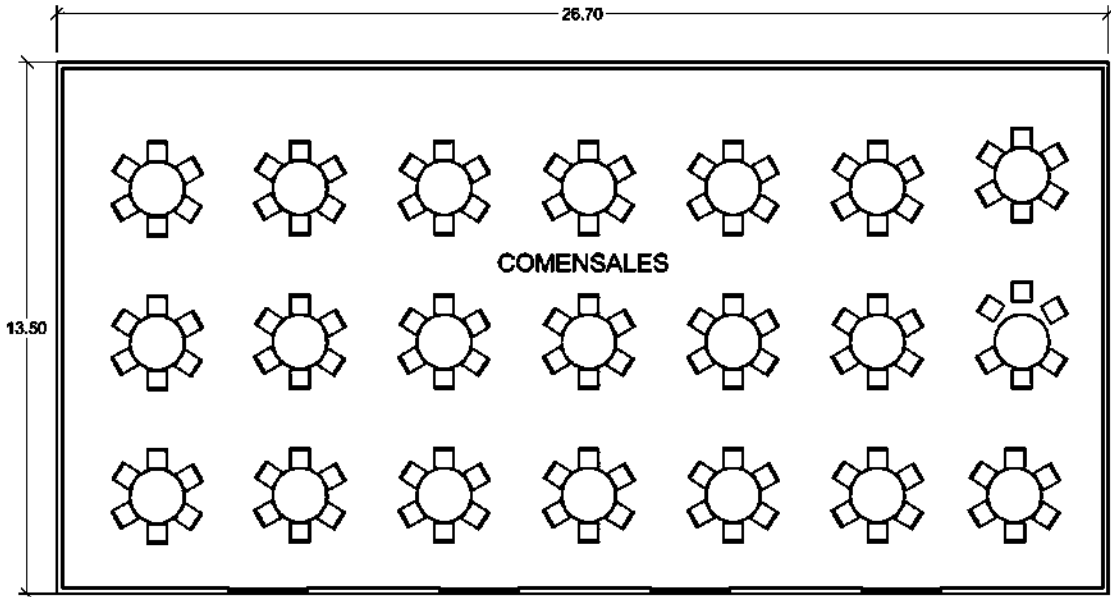
- Director
- Gerente técnico
- Contador
- Secretaria
- Administrador
- Recepción
- Sala de espera
- Sala juntas
- Comedor
- Almacenen
- Sanitarios
- Oficinas

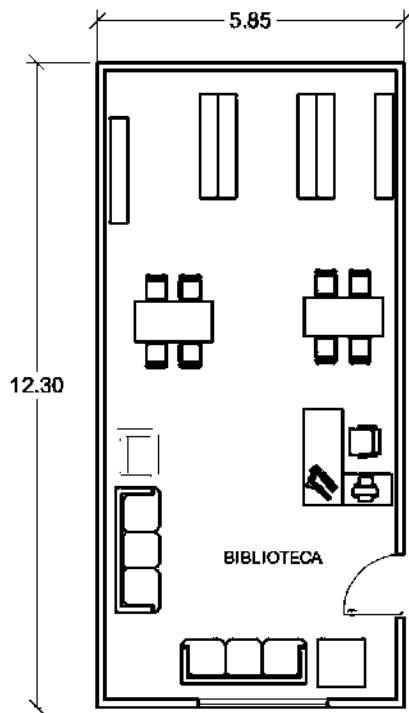
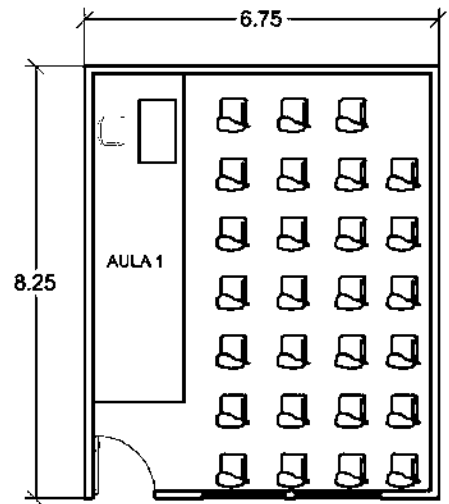
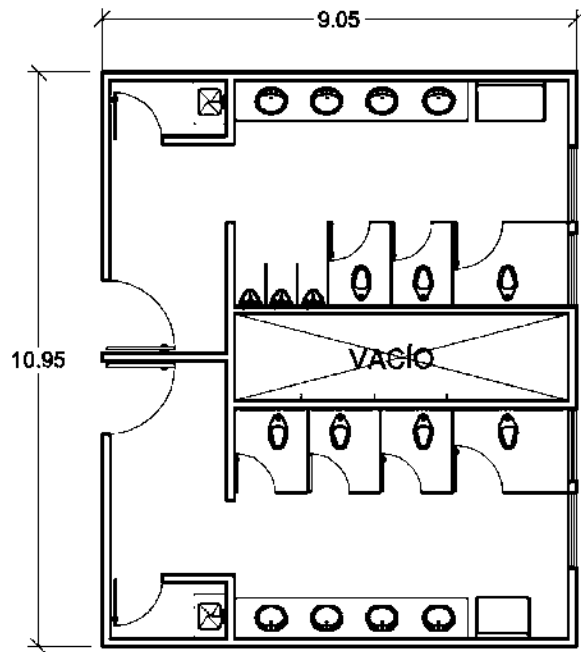
Área de investigación

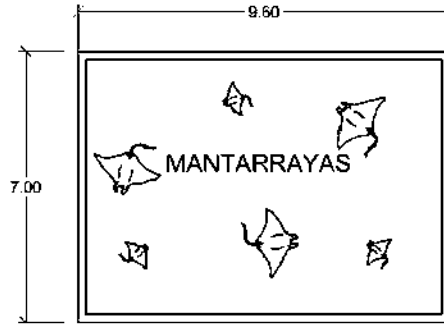
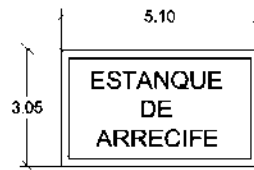
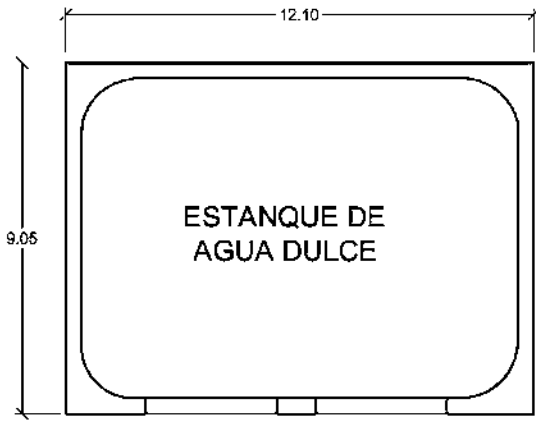
- Oficinas
- Laboratorio
- Biblioteca
- Estanque de cuarentena
- Observación
- Reproducción
- Aulas
- Almacén
- Producción de alimentos
- Almacén de alimentos vivos

Estudios de áreas

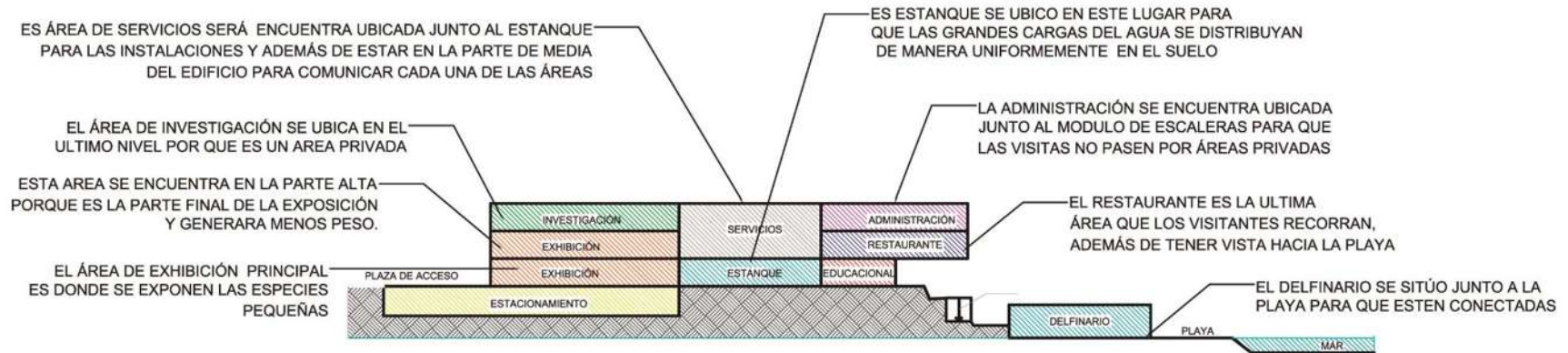








Zonificación



Arquitectónico



Imagen 55. Torneó Internacional de Pez Vela

¡AVISO IMPORTANTE!

De acuerdo a lo establecido en el inciso “a” del **ACUERDO DE LICENCIA DE USO NO EXCLUSIVA** el presente documento es una versión reducida del original, que debido al volumen del archivo requirió ser adaptado; en caso de requerir la versión completa de este documento, favor de ponerse en contacto con el personal del Repositorio Institucional de Tesis Digitales, al correo dgbrepositorio@umich.mx, al teléfono 443 2 99 41 50 o acudir al segundo piso del edificio de documentación y archivo ubicado al poniente de Ciudad Universitaria en Morelia Mich.

U.M.S.N.H
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS