



umsnh

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA



CENTRO DEPORTIVO REGIONAL

Ciudad Hidalgo, Michoacán

T E S I S que para obtener el grado de Licenciado en
arquitectura, presenta:

Dania Marín Sandoval

A s e s o r: Arq. Gerardo Ojeda Morelos

Sinodales: Arq. Farid Abdel Barbosa Ojeda

Ing. Francisco Sánchez Ochoa

MORELIA, MICH. AGOSTO 2020

RESUMEN _____	3
ABSTRACT _____	4
INTRODUCCIÓN _____	5
CAPÍTULO I. Análisis preliminar	
I.1) Planteamiento del problema _____	6-7
I.2) Justificación del proyecto _____	8-9
I.3) Objetivos _____	9
I.4) Metodología _____	10
CAPÍTULO II. Antecedentes históricos	
II.1) Esbozo histórico del lugar _____	11-12
II.2) Antecedentes de arquitectura deportiva _____	13-15
II.3) Cuadro de casos análogos _____	16-23
o Centro deportivo Valle Hermoso	
o Centro deportivo Es Puig D' en Valls	
o Centro deportivo Libergier	
o Pabellón de deportes de bambú	
o Prototipo de cubierta	
o Eco-centro deportivo	
CAPÍTULO III. Consideraciones jurídicas	
III.1) Uso de suelo _____	24
III.2) COS Y CUS (RCM) _____	25
III.3) Niveles máximos permitidos _____	26-27
III.4) Vida útil del inmueble _____	27-28

CAPÍTULO IV. Medio físico

IV.1) Territorio geográfico _____	29
IV.2) Sitio _____	30
IV.3) Características _____	31
IV.4) Topología _____	32-33
IV.5) Temperatura _____	34
IV.6) Hidrología _____	35
IV.7) Precipitación pluvial _____	36
IV.8) Evaporación _____	37
IV.9) Insolación _____	38
IV.10) Asoleamiento _____	39-41
IV.11) Vientos dominantes _____	42-43
IV.12) Flora	

CAPÍTULO V. Organización funcional

V.1) Programa arquitectónico _____	44
------------------------------------	----

Según el índice de desarrollo humano, México podría estar situado en los primeros lugares del medallero de los juegos olímpicos por su densidad demográfica, pero la realidad es otra en el país hay una inexistencia de espacios deportivos, esquemas, normas e instrucciones para la planificación, creación y operación de instalaciones deportivas. Con este campo de la arquitectura se busca combatir la delincuencia usando espacios deportivos para que los jóvenes no presenten problemas de delincuencia y alcoholismo; buscando también bajar el porcentaje de obesidad en el país ya que el 97% de la población tiene un ritmo de vida sedentario y así promover hábitos saludables que mejoren la calidad de vida de los ciudadanos y con la intención de estimular a los jóvenes obtendríamos deportistas de alto rendimiento con el nivel competitivo para representar al país.

Es así como se propone un centro deportivo en el oriente del estado de Michoacán, en la localidad de Ciudad Hidalgo, ya que los espacios deportivos existentes en el municipio se encuentran en deterioro y abandono y a su vez carece de instalaciones para desempeñarse en varios deportes y las que hay son de sector privado, albergando también a las localidades vecinas.

En las siguientes paginas encontraremos la historia deportiva del municipio, veremos la crónica de algunos atletas que se hicieron famosos gracias al deporte, analizaremos el origen de las edificaciones deportivas en Grecia, Roma y México y veremos su evolución hasta nuestros tiempos. Observaremos los diferentes códigos y reglamentos que respaldan la solución propuesta y justificación del proyecto desde el punto de vista de las diferentes normatividades aplicadas al municipio de Hidalgo, veremos el análisis del medio físico donde se encuentra el predio, examinaremos las características naturales, su localización geográfica dentro del territorio mexicano y las características topográficas y climatológicas. Por último, se mostrará la organización funcional y los planos arquitectónicos del proyecto a ejecutar.

Palabras claves: delincuencia, obesidad, infraestructura, actividad física, calidad de vida.

According to the human development index, Mexico could be placed among the first places of the medal table of the Olympic Games due to its demographic density, but the reality is different in the country, there is a lack of sports places, schemes, norms and instructions for planning, creation and operation of sport infrastructure. This architectural field pretends to combat crime using sports spaces so that young people do not present problems of crime and alcoholism; also trying to lower the percentage of obesity in the country since 97% of the population has a sedentary lifestyle and thus promote healthy habits that improve the quality of life of citizens and with the intention of stimulating young people we would obtain high performance athletes with the competitive level to represent the country.

This is how a sports center in the east of the state of Michoacán, in Ciudad Hidalgo, is proposed, since the sports spaces affected in the town are at risk and abandoned and in turn lacks facilities to play multiple sports and those that exist are from the private sector, also housing neighboring towns.

In the following pages we will find the sport history of the city, we will see the chronicle of some athletes who became famous thanks to sports, we will analyze the origin of sports buildings in Greece, Rome and Mexico and we will see their evolution up to our times. We will observe the different codes and protocols that support the proposed solution and the justification of the project from the point of view of the different rules applied to the city of Hidalgo, we will see the analysis of the physical environment where the property is located, we will examine the natural characteristics, its geographic location within the Mexican territory and the topographic and climatological characteristics. Finally, the functional organization and architectural plans of the project to be executed will be shown

El presente trabajo tiene como objetivo cubrir el requisito legal contenido en el Reglamento de Titulación de la Facultad de Arquitectura de la UMSNH¹, en el cual se explica los diferentes métodos de titulación², entre los cuales selecciono la modalidad de Tesis.

Congruentemente con las premisas de nuestra Institución Educativa, en el sentido de que los esfuerzos de los educandos que en ella se forman deben tener la finalidad de atender solidariamente a la problemática social actual de nuestra sociedad³.

Por tanto, se ha seleccionado como tema de tesis un problema de corte real, que la población de Ciudad Hidalgo ha venido demandando por mucho tiempo, el cual es un “Centro Deportivo”, que albergará a la región IV oriente del estado de Michoacán; en concordancia con el espíritu que priva nuestra institución educativa que, siendo una universidad gratuita, pública y laica, busca atender las necesidades de la entidad y del país.

Este proyecto surge principalmente con la necesidad de apoyar a los deportistas de este territorio para que cuenten con instalaciones adecuadas y contribuir a la formación y recreación referente a la actividad física, paralelamente al fomento los valores individuales, grupales y sociales que implican su desarrollo integral.

Teniendo así la visión de superarnos y escalonar al siguiente nivel en instalaciones deportivas, lo que sería un centro deportivo de alto rendimiento.

Para la elaboración de este trabajo de investigación se aplicarán los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación profesional, así como herramientas conceptuales y nociones estéticas que definan el género arquitectónico.

Se pondrá a consideración del jurado los enfoques y argumentos que se consideren más apropiados, con el fin de desarrollar una propuesta acorde al espacio físico disponible, teniendo como punto principal al usuario, logrando con esto una propuesta funcional y eficiente.

¹ Reglamento de titulación Profesional de la Facultad de Arquitectura, Capítulo I, Artículo 2°

² Reglamento de Titulación Profesional de la Facultad de Arquitectura, Capítulo II, Artículo 4°

³ Ley orgánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Capítulo III, Artículo 4°

CAPÍTULO

ANÁLISIS PRELIMINAR

CAPÍTULO 1

En este primer Capítulo definimos el proceso metodológico por medio del cual resolveremos el problema propuesto, tomando en cuenta los factores que influyen en dicha problemática, planteando así una justificación que demuestre que el proyecto propuesto será viable, además de las metas y objetivos planteados para la realización del mismo.

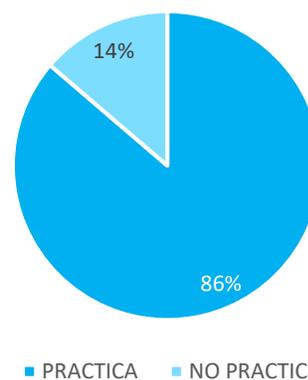
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los resultados deportivos que obtiene México - competitivamente hablando- en el contexto internacional no son proporcionales a la densidad demográfica y la dimensión del país, para ser precisos México ocupó el puesto 39 en el medallero de los juegos olímpicos de Londres 2012. El país podría estar situado en el listado de potencias deportivas mundiales, según índice de Desarrollo Humano, publicado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

La República Mexicana no cuenta con un censo de instalaciones deportivas, no se puede tener de manera clara y precisa un punto de partida para conocer la situación real de la infraestructura dedicada al deporte social en el país, además de la inexistencia de un esquema, normas o instrucciones en torno a la planificación, creación y operación de instalaciones deportivas.⁴

Es por ello, que se realizó una encuesta en Ciudad Hidalgo Michoacán, sobre la opinión que se tiene respecto al deporte en el municipio. El 58% declaró que no se da apoyo suficiente a los deportistas, el 21% opinó que no se cuenta con infraestructura deportiva suficiente para realizar actividad física.

En México, para el año 2014 solo el 32.9% de las instituciones educativas contaban con canchas deportivas.⁵



GRAFICA 01: habitantes que realizan deporte en el municipio de Hidalgo

FUENTE: Elaboración propia

FECHA: Septiembre del 2017

⁴ En: [www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342830&fecha=30/04/2014] (fecha de consulta: 24 de octubre del 2017)

⁵ Arditti J., González E., Newman Campos E., Gutiérrez G., (2017). Solución y Calidad de vida en Educación. *arquiTK*, 00103, pp. 24

Los espacios deportivos existentes en el municipio se encuentran en deterioro y abandono, a su vez carece de instalaciones para desempeñarse en varios deportes y las que hay son de sector privado.

TABLA 1: INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA SELECCIONADA Y REGISTRADA EN LA COMISIÓN ESTATAL DE CULTURA FISICA Y DEPORTE, CORRESPONDIENTE AL MUNICIPIO DE HIDALGO.⁶

MUNICIPIO	ALBERCAS	CAMPOS DE BEISBOL	CANCHAS DE FUTBOL	CANCHAS DE BASQUETBOL	CANCHAS DE VOLEIBOL	CENTROS Y UNIDADES DEPORTIVAS	GIMNASIOS	PISTAS DE ATLETISMO
Hidalgo	0	0	17	2	1	1	3	0

ESCUELAS DE DEPORTE DE SECTOR PRIVADO, CORRESPONDIENTE AL MUNICIPIO DE HIDALGO.⁷

- Instituto de Yoga, Salud y Vida
- Natátil
- Centro de formación Monarca
- Escuela de Tae kwon do
- Escuela de Moo duk kwan

Revisando el “*Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2015-2021*” se menciona que se presentan problemas de inseguridad, alcoholismo deserción escolar y delincuencia principalmente en la juventud, propusieron atacarlos por medio del deporte.⁸ A partir de esto, tomamos un problema de corte social de urgencia que es la atención a través de espacios para el deporte, dado el incremento de delincuencia en la región.

Sabiendo también sobre el un aumento de obesidad en los habitantes, según algunos estudios, se sabe que sólo un 3% de la población, practica algún tipo de deporte eventualmente y de esa cifra, el 0,25% lo hace constantemente, y la diferencia (que alcanza una abrumadora tasa del 97%) tiene un ritmo de vida sedentario y solo se dedica a dormir, comer y beber, esto conlleva a muchas personas -sobre todo jóvenes- a pensar en negativo y caer en las garras de la delincuencia, ya que no tienen nada más que hacer”.⁹

⁶En: [http://sistemas.conade.gob.mx/portalCenso/index_2.aspx] (fecha de consulta: 13 de septiembre del 2017)

⁷ En: [<http://www.foro-mexico.com/michoacan-de-ocampo/ciudad-hidalgo/guiaa-escuelas-de-deporte.html>] (fecha de consulta: 24/10/11)

⁸ En: [<http://pladiem.michoacan.gob.mx/docs/pladiemDoc.pdf>] (fecha de consulta: 14 de septiembre del 2017)

⁹ En: [<http://diariocorreio.pe/opinion/una-alternativa-para-evitar-la-delincuencia-384544/>] (fecha de consulta: 13 de septiembre del 2017)

Los mexicanos tienen la segunda prevalencia más alta de obesidad (33% de los adultos) de entre los 35 países que mide el organismo, y la más alta proporción de población en sobrepeso u obesidad.¹⁰

JUSTIFICACIÓN

Tal como hemos visto en el Planteamiento del problema las estadísticas del deporte en México hablan por sí solas, observándose la mínima nula excitativa institucional y privada para que nuestra juventud se dedique al deporte en vez de al ocio, drogadicción y mal vivencia. Con este campo de la arquitectura demostramos que es necesario este proyecto en la mancha urbana.

El desinterés que se ha vivido sobre este tema en el territorio geográfico de Ciudad Hidalgo, procede no solo del área institucional de esta especialidad sino, también de los propios habitantes que como padres y ciudadanos no hemos sabido demandar justicia para nuestros jóvenes en el sentido de que a través de instalaciones deportivas especializadas se forjen atletas de alto rendimiento que puedan levantar el nivel deportivo no solo en la región sino en su conjunto como mexicanos para representar a nuestro país y ser más competitivos como seres humanos.

Afortunadamente en el presente -año 2019- llevándose a cabo los juegos panamericanos Lima 2019, el presidente de la república Andrés Manuel López Obrador, señaló que, brindará apoyo económico a los deportistas que tuvieron participación, en especial a los que obtuvieron alguna de las diferentes medallas, con la finalidad de impulsar el deporte en el país, no solo a nivel competitivo sino también concebir el deporte como medicina preventiva¹¹

De ahí que algunos deportistas señalen que “el deporte en México parece estar estancado”¹² es por ello nuestro interés para avanzar a través de trabajos como este que nos permita interiorizarnos en las particularidades de esta especialidad de la arquitectura, para que una vez que sean de nuestro conocimiento podamos

¹⁰ Torres Dávila J., Gonzales Izquierdo J., Barrera Cruz A., (2015). Epidemiología de la obesidad. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 53 (2) pp. 243

¹¹ En: [marcomares.com.mx/nacional/conferencia-matutina-de-amlo-del-6-de-agosto/] (fecha de consulta: 12 de agosto del 2019)

¹² En: [elpais.com/deportes/2016/08/actualidad472309744_87142.html] (fecha de consulta: 30 de agosto del 2017)

contribuir a través del desarrollo de un proyecto ejecutivo -a nivel tesis profesional- con la parte que corresponde a la imagen del espacio para estos usos.

El H. Ayuntamiento de Hidalgo, Michoacán concede las facilidades necesarias para realizar este proyecto de un Centro Deportivo Regional ya que existe la necesidad de espacios deportivos de los cuales carece la región, asignando un terreno con una superficie de 32,107.62 m² (aproximadamente 3 hectáreas) el cual se encuentra ubicado en el Rancho de San Jerónimo, perteneciente a este Municipio y Distrito de Hidalgo Michoacán, al oriente de la ciudad, en el kilómetro 15 de la carretera federal Toluca-Morelia.

En conclusión, con la creación de este centro deportivo, se estimulará a los habitantes a una preparación física y mental. Siendo un apoyo para retirar jóvenes de las calles y a su vez combatir la obesidad.

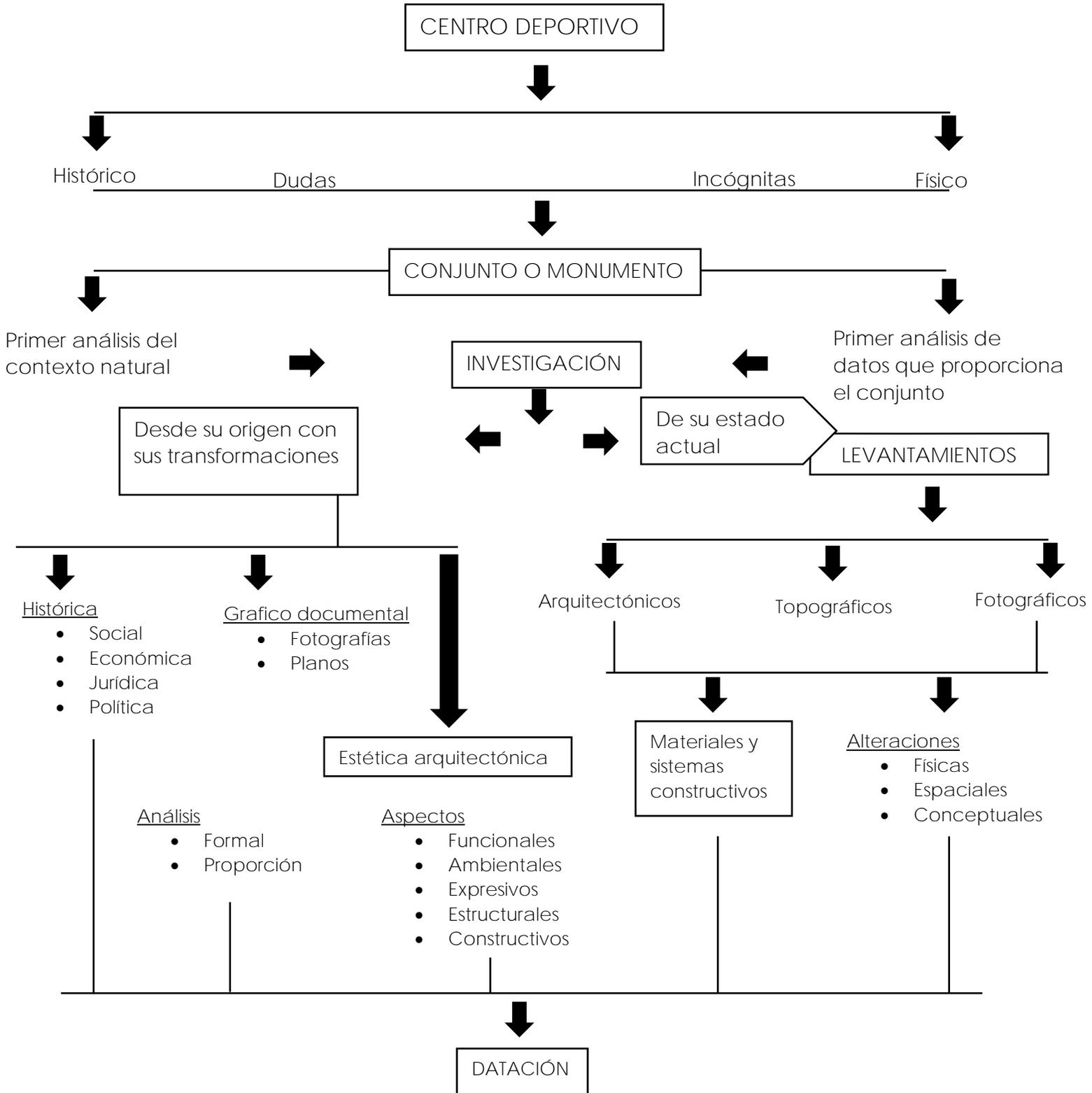
OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Elaborar un proyecto ejecutivo como tesis y crear espacios más cómodos para el deporte, que satisfagan las necesidades de los deportistas y la sociedad en general, ofreciendo nuevas zonas de esparcimiento adecuadas y así buscar un desarrollo deportivo dentro del municipio de Ciudad Hidalgo Michoacán.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Atender un problema social de impacto creando un centro deportivo.
- Promover hábitos saludables que mejoren la calidad de vida de los ciudadanos.
- Generar un proyecto de integración congruente al entorno.
- Diseñar un nuevo icono en el municipio de Cd. Hidalgo Michoacán.
- Generar empleos a la población, directos e indirectos.
- Crear bienestar para el comercio regional, por los materiales a emplear.





CAPÍTULO

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

ESBOZO HISTORICO DE CIUDAD HIDALGO



Ilustración 2: templo del señor San José. Fuente: Google imágenes.

Según diversos autores, los nómadas chichimecas la denominaron Quesehuarape por la abundancia de árboles, los ya sedentarios otomíes la llamaron OTOMPAN y fue conocida también como Tlaximaloyan que significaban "Lugar donde se corta la madera" fue designada Taximaroa por los belicosos aztecas quienes nunca pudieron someter el territorio del orgulloso reino Purépecha al chocar siempre con la muralla de este bastión y con la valentía y coraje de los indomables ejércitos de los "Los Hijos del Sol".

Al arribar los frailes franciscanos lo bautizaron como SAN FRANCISCO TAXIMAROA y SAN JOSE TAXIMAROA. En 1908 se le da el nombre Villa Hidalgo y en 1922 el actual de Ciudad Hidalgo, ambos nominativos en honor al Padre de la Patria Don Miguel Hidalgo y Costilla.¹³

Cristóbal de Olid pasó por el lugar en el año 1522, celebra la primera misa En el reino tarasco. En 1524, Hernán Cortés entrega la población en encomienda a Gonzalo de Salazar. Los primeros religiosos llegaron en 1531 y realizaron los trazos del pueblo y sus barrios. En 1591, es constituida en República de Indios y cabecera de partido, al que el Fray Alonso Maldonado en 1640, en una relación le da el ante ponente de San José Taximaroa, que corresponde al patrono de la parroquia del lugar.



Ilustración 3: Cristóbal de Olid.
Fuente: Google imágenes.
Fecha de consulta: Octubre 2017

¹³ En: [<http://www.hidalgomich.gob.mx/index.php/ciudad-hidalgo/toponomia>] (fecha de consulta: 8 de octubre del 2017)

Ha sido cuna de personajes que han destacado en los últimos ámbitos de la ciencia, artes, deportes, eventos culturales y periodismo como el ingeniero agrónomo Emilio Alanís Patiño conferencista internacional, autor de numerosos libros de texto y benefactor de nuestro municipio; los periodistas José Bernardo Ponce y Nidia Marín el pintor Rafael Flores; el pianista Eduardo Pérez Franco, el **boxeador Miguel Castro; el futbolista Ismael "torombolo García" que fue por muchos años milito en la primera edición de fútbol mexicana en los equipos de León, Morelia por nombrar; el beisbolista Francisco García "panchillo" fue una estrella tanto en la liga mexicana de verano como en la de invierno y uno de los principales recuerdos que se tiene de él es cuando en 1963 logró conectarle un home run con casa llena a los medias blancas de Chicago en el Parque Delta para que los otrora Tigres Capitalinos salieran con el triunfo de 7-5 en diez entradas.**

Francisco García que jugó de jardinero, estuvo quince temporadas en el circuito veraniego donde defendió la camiseta de los Tigres Capitalinos, Jalisco, Saltillo, Córdoba y Chihuahua retirándose en 1974.

Nació en Ciudad Hidalgo, Michoacán, aunque radicó muchos años en Ciudad Obregón. En su carrera tuvo un promedio de 271 acumulando 114 home run y 575 producidas en su carrera también logró ser campeón de la LMB en tres ocasiones, 1975 (Tigres) 1977 (Jalisco) y 1972 (Córdoba)¹⁴

Las principales fiestas tradicionales en la antigua Taximaroa ahora Ciudad Hidalgo son las siguientes:

- Semana Santa, fecha variable: entre finales de marzo y principios de abril
- Feria de la conserva, fecha variable: entre finales de marzo y principios de abril
- Expo-feria, fecha variable: entre finales de octubre y principios de noviembre
- Fiesta de todos los santos y días de muertos, los días 1º y 2 de noviembre
- fiestas religiosas más importantes: 19 de marzo, 3 de mayo, 8 y 12 de diciembre
- festivales cívicos: 8 de mayo, 15 y 16 de septiembre y 2º de noviembre.

¹⁴ En: [<http://www.hidalgomich.gob.mx/index.php/ciudad-hidalgo/tradiciones-y-personajes-importantes>] (fecha de consulta: 9 de octubre del 2017)

Deporte: esta palabra se deriva de una voz inglesa tomada del vocablo francés “desport”. La Real Academia española lo define como recreación, pasatiempo, placer, diversión, o ejercicio físico, generalmente al aire libre. Se puede decir también, que es el conjunto de ejercicios físicos que el hombre realiza, ya sea para divertirse o para mejorar su capacidad física e intelectual.¹⁵

El origen de los gimnasios se remota a la antigua Grecia¹⁶. Teniendo la finalidad de ejercitar las facultades físicas mediante la práctica de algún deporte, así como rendir culto a sus dioses. En un principio, estos edificios eran austeros, es decir, consistían en terrenos cercados, divididos en áreas para poder desempeñar diferentes tipos de ejercicios. Su ubicación era en las afueras de las ciudades, debido a que necesitaban espacios amplios y de paisajes que estuvieran rodeados de vegetación.

Posteriormente, la arquitectura en estos espacios se fue desarrollando. Planificándose mejor las áreas, comprendidas generalmente por un estadio, una palestra,¹⁷ baños públicos, pórticos exteriores para practicar en malos climas y pórticos cubiertos. Se procuró un mejor diseño interior en sus puertas, en sus muros, así como en sus recubrimientos, dando paso al uso de estos edificios para reuniones entre intelectuales y filósofos. Además, sirvió como lugar para conferencias sobre temas literarios y científicos.

Conforme el paso del tiempo, los gimnasios fueron contando con espacios más definidos, es decir, de un lugar en donde guardar la ropa llamado *gimnasterio*, un espacio en donde frotar a los deportistas con esencias o aceites citado como *untuario*, un área en donde ejercitarse en invierno llamado *xistos*, y finalmente de un espacio en donde colocar los archivos atléticos, denominados *gramateos*.

A través del tiempo, los gimnasios se convirtieron en algo más que espacios deportivos. Llegaron a ser lugares que tenían la finalidad de educar a los niños hacia una mejor moral, ética y mejorar la relación deporte-educación-salud.

Mientras tanto en Roma, existían espacios denominados anfiteatros que surgieron desde finales del siglo II a.C. se utilizaban para llevar a cabo espectáculos, juegos, luchas entre gladiadores y animales. En sus inicios se utilizó la piedra tallada como

¹⁵ Plazola Cisneros A., Plazola Cisneros A., (1980). Historia del deporte. *Arquitectura deportiva*, 4, pp. 19

¹⁶ En: [<http://www.mercadofitness.com/blog/noticias/la-etimologia-de-gimnasio-los-origenes-de-la-industria/>] (fecha de consulta: 9 de octubre del 2017)

¹⁷ En: [http://www.tarraconensis.com/pompei_romano/pompei_romana.html] (fecha de consulta: 9 de octubre del 2017)

material principal, posteriormente el concreto, haciendo posible la construcción de arcos y bóvedas.

Contaban con una planta en forma circular u ovalada, a diferencia de otros espacios como los teatros que poseían una planta semicircular. Las gradas estaban divididas en tres zonas: la principal estaba ubicada en la parte inferior y era la más importante, porque ahí se sentaban los personajes con mayor poder, la zona media era destinada a la plebe, la zona superior a mujeres o personas con menor poder.

Una de las mayores manifestaciones deportivas en el México prehispánico se caracterizó por el famoso juego de pelota, que consistía principalmente en un ritual para rendir culto a sus dioses, incluso en ocasiones llegaba a ser motivo de apuestas con el objetivo de obtener esclavos, joyas o propiedades. Para los mayas significaba vida, muertes y reencarnación.

El juego de pelota se llevaba a cabo en canchas en forma de T, con medidas que variaban de una ciudad a otra, pero que en Chichen Itzá considerada como una de las ciudades más grandes de la época, eran de 140 x 35 metros. El juego consistía en anotar la pelota de caucho en unos de los tres aros que se encontraban suspendidos en las paredes de la cancha. El equipo vencedor alcanzaba la gloria, el respeto y el honor.

En cuanto al desarrollo histórico de los centros para las manifestaciones artísticas, origen se remonta a las ciudades de Grecia y Roma, alrededor del siglo VI a.C. las primeras representaciones en las plazas de los pueblos, en es circulares al aire libre.

Posteriormente se establecieron grandes edificios de piedra, construidos en las faldas de colinas para su mejor aprovechamiento su función principal, era mostrarse como centros de enseñanza y difusión del conocimiento. También se utilizaban para albergar una actividad, religiosa, administrativa o habitacional eran admiradas por los gobernantes y el pueblo. Para darle un toque expresivo, se integraban la pintura y la escultura al edificio, en Grecia se ocupaban los patios, así como los lugares abiertos para llevar a cabo actividades teatrales recibir clases o información.

En la edad media ocurrió lo mismo, los lugares abiertos eran utilizados para actividades recreativas, para intercambiar productos y por artistas ambulantes. Conforme fueron aumentando las riquezas de los pueblos, los gobernantes mandaron construir sala, llamadas salas de usos múltiples, castillos y palacios.

En el renacimiento, se siguió acudiendo al teatro, pero esta vez los edificios tenían una mejor división en interior. Comenzaron a surgir problemas tecos, acústicos, isópticos y estructurales, los cuales se fueron contemplando para las próximas construcciones. En esta época solo la burguesía tuvo acceso a estas instalaciones, mientras que los artesanos y obreros tenían que conformarse con las plazas al aire libre.

A principios del siglo XX las manifestaciones artísticas fueron abarcando todos los grupos sociales. A partir de esta época se daría comienzo al desarrollo del fomento deportivo y cultural.

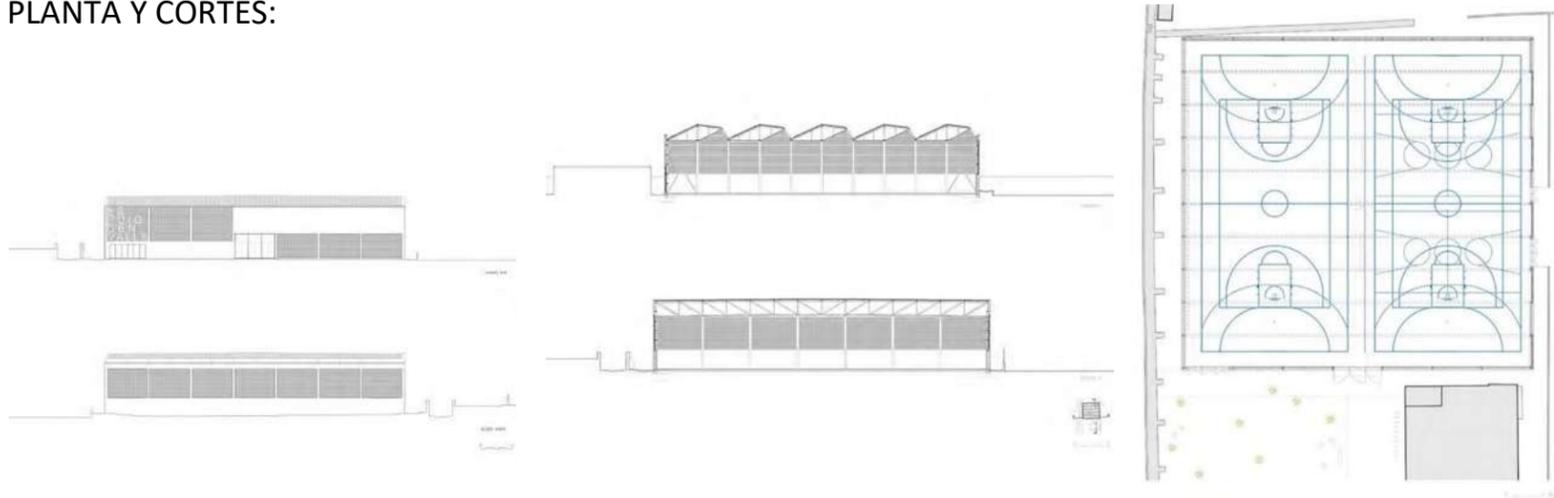
CUADRO DE CASOS ANALOGOS

No clave	Imagen	Descripción	Año	Ubicación	Fuente	Conceptualización			Observaciones
						diseño	materiales	Sistemas constructivos	
CN.01		Estilo contemporáneo	2017	Santa Eulària des Riu, Balearic Islands, España	En: https://www.archdaily.mx/mx/887493/centro-deportivo-es-puig-den-valls-mcea-arquitectura Fecha de consulta: 22 de Marzo del 2018	Según la proyección del sol: matices de color que el sol proyecta sobre la edificación desde su nacimiento hasta su puesta.	Chapa de aluino ondulada con capacidad reflexiva. Paños ciegos. Paños en celosía. Ladrillo blanco. Matices cromáticos	Paneles estructurales	La edificación trata de aprovechar al máximo las condiciones climáticas del entorno para conseguir un sistema de ventilación natural que repercuta en la consecución de un consumo energético casi nulo.
CN.02			2016	Reims, Francia	En: https://www.archdaily.mx/mx/886963/centro-deportivo-libergier-philippe-gigert-architecte Fecha de consulta: 22 de Marzo del 2018	Volumen basado al de la capilla Reims.	Base de concreto vidrio reflejante Estructura ligera Tabique aparente	Tradicional Pared Trombe que proporciona confort térmico y reduce las necesidades de calefacción.	El proyecto permite la iluminación natural de todas las áreas deportivas e incluye un enfoque bioclimático.
CN.03			2016	Barrabquerque, Santander Department, Colombia	En: https://www.archdaily.mx/mx/885682/prototipo-de-cubierta-para-espacios-deportivos-y-yespacio-publico-el-equipo-mazzanti Fecha de consulta: 22 de Marzo del 2018	Sistema modular basado en un rombo alargado que se multiplica creando una estructura adaptable, creciente y apta para transformación.	Acero	Estructural	La cubierta actúa como una herramienta para promover cualquier tipo de actividades deportivas, lúdicas, económicas académicas, y culturales, su rol dentro de la comunidad es promover actividades y generar un sentido de apropiación y orgullo para los habitantes de la zona.

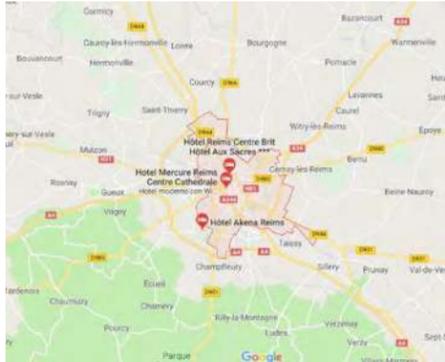
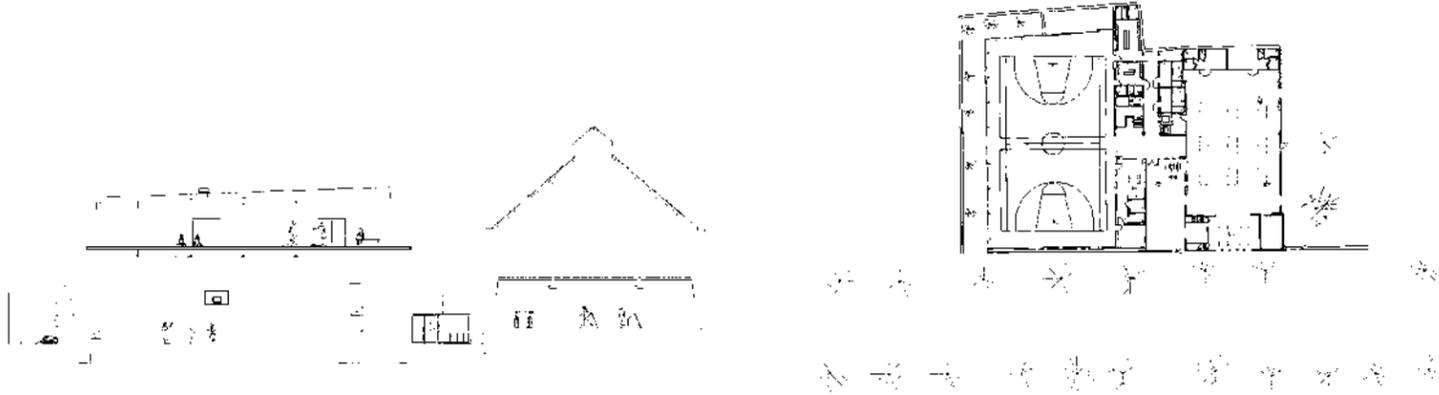
CUADRO DE CASOS ANALOGOS

No clave	Imagen	Descripción	Año	Ubicación	Fuente	Conceptualización			Observaciones
						diseño	materiales	Sistemas constructivos	
CN.04			2017	Namprae, Tailandia	En: https://www.archdaily.mx/mx/878837/pabellón-de-deportes-de-bambu-para-la-escuela-internacional-panyaden-chingmai-life-construction Fecha de consulta: 22 de Marzo del 2018	Diseño orgánico, basado en la flor de loto.	Bambú	Diseño estructural, basado en un entramado prefabricado de bambú.	El diseño y el material permiten un clima fresco y agradable todo el año a través de la ventilación natural y la aislación.
CN.05			2012	Madrid, España	En: https://www.archdaily.mx/mx/02-99248/vallehermoso Fecha de consulta: 22 de Marzo del 2018	Volumen con efecto de bosque.	Acero Concreto Tabique	Tradicional estructural.	Presenta una situación singular al estar delimitada por un talud vegetal a respetar y al estar situado en una cota sensiblemente elevada respecto del nivel de calle. Una de las consecuencias de esta situación es que la mayor parte del edificio está enterrada detrás del macizo vegetal de árboles, con lo que este sigue siendo la imagen y el protagonista de la trama urbana en esa zona de la ciudad.
CN.06			2017	-	En: https://www.archdaily.mx/mx/885682/prototipo-de-cubierta-para-espacios-deportivos-y-espacio-publico-el-equipo-mazzanti Fecha de consulta: 22 de Marzo del 2018	Edificios de efecto invernadero y una pasarela de madera que conecta al estadio también de madera. Diseño sostenible.	Envolvente de vidrio y madera	métodos constructivos ecológicamente sólidos. Estructura de madera	Proyectado como centro de deportes y ciencias deportivas locales, el Eco-parque proporciona espacios de oficina de vanguardia para empresas enfocadas en el medio ambiente, así como acceso público a una amplia gama de actividades de salud y ocio.

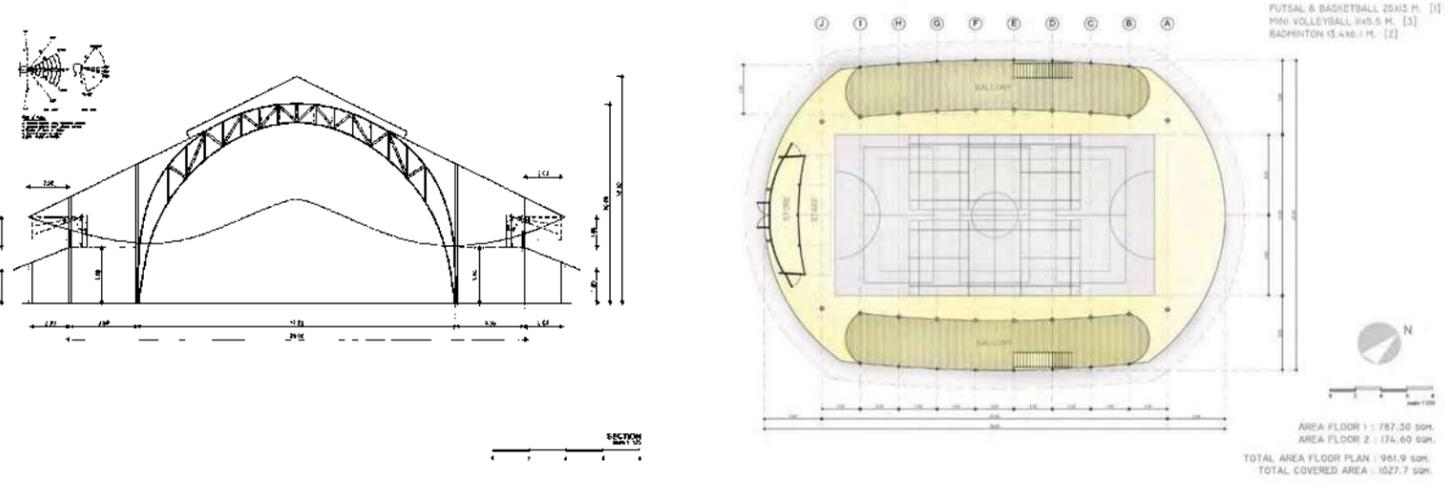
LAMINAS DE CASOS ANALOGOS

CLAVE	TITULO: Centro deportivo ES PUIG D' EN VALLS	UBICACIÓN:	FOTOS:		
CN.01	<p>DESCRIPCIÓN: El proyecto del centro deportivo de Es Puig den Valls fue concebido en dos fases diferenciadas; la primera de ellas consistió en la cubierta de las dos pistas exteriores ya existentes; la segunda, en el diseño y ejecución de su cerramiento perimetral.</p> <p>Fue precisamente durante la ejecución de la primera fase cuando se descubrió la intensidad de matices de color que el sol proyectaba sobre la edificación desde su nacimiento hasta su puesta. Y es por ello, que la introducción de esos matices fugaces del color de la luz en el nuevo espacio a definir se convirtió en el elemento fundamental del proyecto y en el elemento capaz de dar continuidad en el tiempo a la esencia del espacio deportivo totalmente abierto previamente existente.</p>	<p>Santa Eulària des Riu, Balearic islands, España</p> 			
<p>INTRODUCCIÓN: La decisión que nos llevo a elegir este proyecto dentro de los casos analogos, es debido a que cada elemento existente, esta bien pensado a la hora de su colocación, a su vez logra fusionar el espacio interior con el entorno en el que se situa. Teniendo en cuenta tambien el aprovechamiento al maximo de las condiciones climaticas para conseguir un sistema de ventilación e iluminacion natural.</p>		<p>DESCRIPCIÓN:</p>			
<p>PLANTA Y CORTES:</p> 		<p>CONCLUSIÓN: Hoy en día, debemos de tener muy en cuenta integrar sustentabilidad en nuestros proyectos arquitectónicos, es por ello que la idea que nos aporta el Centro deportivo ES PUIG D' EN VALLS de lograr extraer la iluminación y ventilación natural, será empleada en nuestro diseño.</p>			

LAMINAS DE CASOS ANALOGOS

CLAVE	TITULO: Centro deportivo LIBERGIER	UBICACIÓN:	FOTOS:		
CN.02	<p>DESCRIPCIÓN: El proyecto está ubicado frente a la escuela secundaria Hugues Libergier, en la calle Libergier, junto a la catedral de Reims.</p> <p>Es una rehabilitación de una antigua capilla en un pabellón deportivo y una construcción de un gimnasio (extensión). La extensión y la capilla tienen lugar en el sitio, por lo tanto, se ven desde la calle, y la entrada se produce naturalmente entre estos 2 edificios en la calle Libergier.</p> <p>La extensión crea unidad con la capilla gracias a este emplazamiento idéntico en la fachada de la calle y un volumen basado en el de la capilla.</p>	<p>Reims, Francia</p> 			
<p>INTRODUCCIÓN: La decisión que nos llevo a elegir este proyecto dentro de los casos analogos, es debido a que las canchas son accesibles desde el lobby, a su vez las circulaciones crean fluidez y permiten un facil control de entradas y salidas. Tambien cuenta con iluminacion natural en todas las areas deportivas, proporcionando confort y atendiendo las necesidades de calefaccion.</p>		<p>DESCRIPCIÓN:</p>			
<p>PLANTA Y CORTES:</p> 		<p>CONCLUSIÓN: la importancia de darle fluidez a las áreas comunes, fue por lo que nos llevó a la decisión de agrupar este centro deportivo a los casos análogos, sin olvidar nuestro objetivo de emplear materiales aparentes, el centro deportivo LIBERGIER cuenta con áreas donde se usa la apariencia de los materiales.</p>			

LAMINAS DE CASOS ANALOGOS

CLAVE	TITULO: PABELLÓN DE DEPORTES DE BAMBÚ	UBICACIÓN: Namprae, Tailandia	FOTOS:
CN.04	<p>DESCRIPCIÓN: El Pabellón de Deportes de Bambú para la Escuela Internacional Panyaden, de Chiangmai Life Architect, combina un moderno diseño orgánico, la ingeniería del siglo XXI y un material natural, el bambú.</p> <p>El diseño se basó en la flor de loto.</p> <p>El requisito fue construir un salón que debería ser lo suficientemente grande para albergar la capacidad proyectada de 300 estudiantes, pero que se integre sin problemas con los edificios de barro y bambú de la escuela, así como con el paisaje natural de las colinas de la zona.</p> <p>El salón abarca una superficie de 782 metros cuadrados, y anfitriona el fútbol, baloncesto, voleibol y canchas de bádminton, así como un escenario que se puede levantar automáticamente.</p>		
<p>INTRODUCCIÓN: La decisión que nos llevó a elegir este proyecto dentro de los casos analógicos, es debido a la integración y el ingenio del uso del material, logrando obtener un confort térmico agradable todo el año a través de la ventilación natural y la aislación.</p>		<p>DESCRIPCIÓN: El innovador diseño estructural se basa en un entramado prefabricado de bambú recientemente desarrollado con una extensión de más de 17 metros sin refuerzos de acero o conexiones. Estos entramados fueron pre-construidos en el sitio y se levantaron en la posición con la ayuda de una grúa.</p>	
<p>PLANTA Y CORTES:</p> 		<p>CONCLUSIÓN: una parte importante en nuestro proyecto es el uso de cubiertas para las canchas. En el PABELLÓN DEPORTIVO DE BAMBÚ, aprendemos a emplear este material para estructuras, sin la necesidad de refuerzos de acero, al mismo tiempo de que el diseño nos permite un clima fresco y agradable todo el año a través de la ventilación natural y la aislación.</p>	

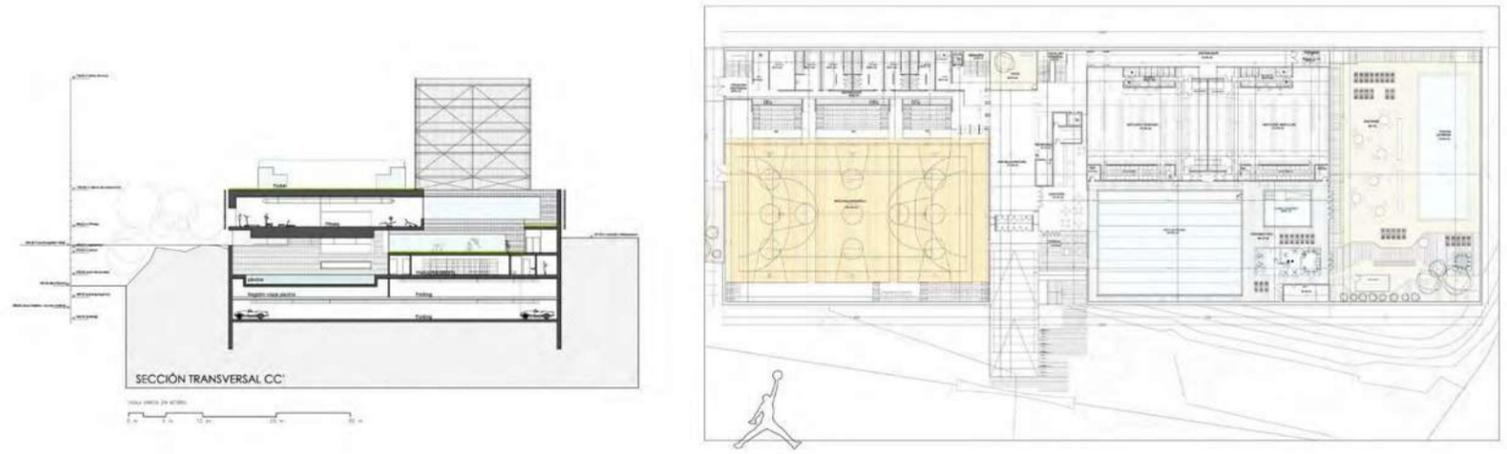
LAMINAS DE CASOS ANALOGOS

CLAVE	TITULO: PROTOTIPO DE CUBIERTA	UBICACIÓN:	FOTOS:
CN.03	<p>DESCRIPCIÓN: La Cubierta de Barranca es un prototipo que idealmente se utilizaría en diferentes ubicaciones, se compone de un sistema modular basado en un rombo alargado que se multiplica creando una estructura adaptable, creciente y apta para transformación.</p> <p>Además, una secuencia de percepciones físicas basadas en factores naturales como humedad, calor, frío o luminosidad acompañados de elementos controlados por un App móvil como filtración de luz, ventiladores, aspersores de agua y música, crean atmósferas espontáneas que hacen que los usuarios sean conscientes de la relación de su cuerpo con la naturaleza.</p>	<p>Barrancabermeja, Santander Departament, Colombia</p> 	
<p>INTRODUCCIÓN: La decisión que nos llevo a elegir este proyecto dentro de los casos analogos, es debido a la innovación de fusionar la tecnología con la arquitectura.</p>		<p>DESCRIPCIÓN:</p>	
<p>PLANTA Y CORTES:</p> 		<p>CONCLUSIÓN: no debemos olvidar lo que podemos crear con la arquitectura, es por lo que este prototipo de cubierta nos enseña que los usuarios deben sentir la percepción del lugar, es lo que se pretende aportar a nuestro diseño arquitectónico.</p>	

LAMINAS DE CASOS ANALOGOS

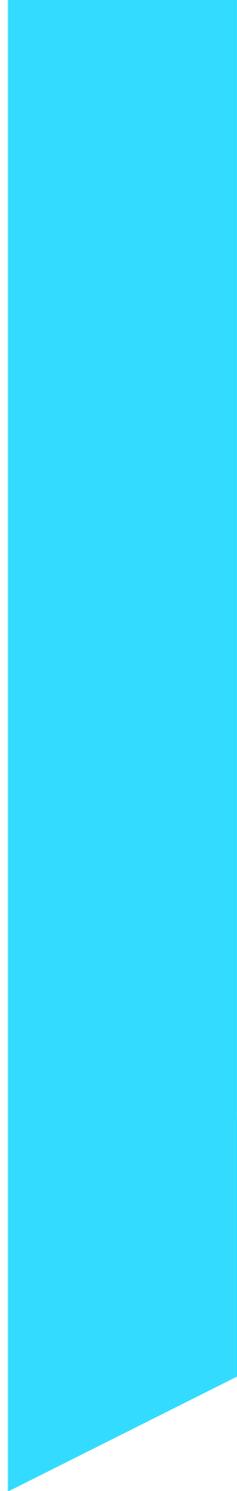
CLAVE	TITULO: ECO-CENTRO DEPORTIVO	UBICACIÓN:	FOTOS:	
CN.06	<p>DESCRIPCIÓN: el proyecto consistirá en varios edificios de efecto invernadero y una pasarela de madera que conectará el campus al futuro estadio de madera para el club de fútbol <i>Forest Green Rovers</i>, también diseñado por ZHA y revelado a finales del año pasado.</p> <p>Proyectado como centro de deportes y ciencias deportivas locales, el ECO-Parque proporcionará espacios de oficina de vanguardia para empresas enfocadas en el medio ambiente, así como acceso público a una amplia gama de actividades de salud y ocio.</p>			
<p>INTRODUCCIÓN: La decisión que nos llevo a elegir este proyecto dentro de los casos analogos, es debido a que esta pensado en crear economía verde y a que se le da más espacio a la naturaleza, de forma que no se afecta tanto a la hora de la construcción de los elementos arquitectonicos.</p>		<p>DESCRIPCIÓN: Las imágenes del ECO-Parque muestran una serie de edificios con una envolvente de vidrio y madera, que busca mantener el lenguaje arquitectónico establecido por el diseño del estadio. Una pasarela de madera arqueada cruzará una autopista de 4 carriles para unir las dos mitades del campus.</p>		
<p>PLANTA Y CORTES:</p>				<p>CONCLUSIÓN: este centro deportivo, nos aporta la importancia que le da al área administrativa, a demás de que mantiene un lenguaje sostenible. Cuidando así también el área natural creando una reserva que permitirá al paisaje prosperar en su estado natural.</p>

LAMINAS DE CASOS ANALOGOS

<p>CLAVE</p>	<p>TITULO: centro deportivo VALLE HERMOSO</p>	<p>UBICACIÓN: Madrid, España</p>	<p>FOTOS:</p>	
<p>CN.05</p>	<p>DESCRIPCIÓN: Es amable en cuanto a su lenguaje arquitectónico, abraza la ciudad, y se compromete con ella creando un punto de encuentro y un foco de actividad.</p> <p>El solar presenta una situación singular al estar delimitada por un talud vegetal a respetar y al estar situado en una cota sensiblemente elevada respecto del nivel de calle. Una de las consecuencias de esta situación es que la mayor parte del edificio está enterrada detrás del macizo vegetal de árboles, con lo que este sigue siendo la imagen y el protagonista de la trama urbana en esa zona de la ciudad.</p>			
<p>INTRODUCCIÓN: La decisión que nos llevo a elegir este proyecto dentro de los casos analogos, es debido al respeto que este otorga al talud vegetal, a su vez, la zona administrativa es una parte tranquila y apartada, situada en un lugar estrategico desde el que a travez de una serie de ventanales se dominan casi todos los espacios del complejo.</p>		<p>DESCRIPCIÓN:</p>		
<p>PLANTA Y CORTES:</p> 		<p>CONCLUSIÓN: el diseño de este centro deportivo VALLE HERMOSO nos ofrece núcleos de comunicación, las cuales pretendemos dar importancia para nuestro proyecto. Las áreas reciben luz natural a través de dos patios centrales.</p>		



CAPÍTULO



CONSIDERACIONES JURÍDICAS

Capítulo 3 – CONSIDERACIONES JURÍDICAS

En este tercer capítulo se hará un análisis de los diferentes códigos y reglamentos que respaldan la solución propuesta, justificando el proyecto desde el punto de vista de las diferentes normatividades aplicadas a Ciudad Hidalgo, Michoacán como principal núcleo de población, además de las comunidades ya conurbadas al municipio de Hidalgo.

A continuación, se enlistan los reglamentos analizados para este capítulo:

- Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán
- Reglamento de Construcción para el Municipio de Hidalgo de Michoacán de Ocampo
- Reglamento para el funcionamiento, administración, uso y conservación de las instalaciones deportivas particulares y municipales en sus diferentes disciplinas en el municipio de Hidalgo, Michoacán
- Reglamento de la ley general de cultura física y deporte
- Enciclopedia de arquitectura Plazola.

USO DE SUELO

El predio asignado para el centro deportivo se encuentra dentro de un área destinada para equipamiento urbano y agricultura. Con respecto al contexto inmediato en el que se encuentra inmerso al predio, donde al Noroeste colinda con la vialidad de acceso denominada "carretera Federal N°15, Toluca-Morelia", que es una de las más importantes del país, colinda al Suroeste con el fraccionamiento "Hacienda del Rio"

Esta zona se clasifica como equipamiento, por lo tanto, el predio es compatible con respecto a la función de uso de suelo al que pertenece según en el Título sexto, capítulo VII del código de desarrollo Urbano del Estado de Michoacán.¹

A continuación, se mencionan las actividades que, a la fecha existen en la zona, compatibles con el uso de suelo:

- Vivienda: a tributo por los fraccionamientos residenciales de tipo medio que existen en la zona de influencia.

¹ Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo última reforma publicada en El 03 de diciembre de 2014 p.49-51

Artículo 11.- Parámetros de intensidad de uso del suelo. La intensidad de uso del suelo es la superficie que puede ser construida en un lote, por lo tanto, cuando el inmueble tiene mayor superficie construida, su capacidad de alojamiento también es mayor y de ello depende el comportamiento de la densidad de población.

Para garantizar la existencia de áreas sin construir en un lote y lograr condiciones adecuadas de iluminación, ventilación y recarga de acuíferos en el subsuelo, es necesario normar la intensidad en el suelo del uso en relación a las densidades propuestas en los planes y programas de desarrollo urbano; para tal efecto, a continuación, se establecen los coeficientes de ocupación del suelo (COS) y de utilización del suelo (CUS).

El coeficiente de ocupación del suelo (COS) es la superficie del lote que puede ser ocupada con construcciones, manteniendo libre de construcción como mínimo los siguientes: comercial 25.0% y en uso industrial 35.0%.

El coeficiente de ocupación del suelo (COS) del proyecto ocupa el 30.60% del terreno total, quedando dentro del margen permitido del uso industrial que es de 35.0%

El coeficiente de utilización del suelo (CUS) es la superficie máxima de construcción que se permitirá en un predio y se expresa en el número de veces que se construya en la superficie del lote, por lo tanto, se recomienda que el CUS no exceda de una vez.

El coeficiente de utilización del suelo (CUS) del proyecto ocupa el 33.33% del terreno total.

La estrategia del presente proyecto es permitir edificaciones de mayor altura, con la intención de crecer de manera vertical, ya que el predio así nos lo permite, y cuando el uso de suelo sea permitido o condicionado.

Para su aplicación, las normas se describen en la Tabla de niveles máximos permitidos (TNMP) de las Adecuaciones al PDUCPM 2010; en dicha tabla se establecen las normas con base en la superficie de los predios, la sección vial mínima de su frente, las restricciones que tendrán las edificaciones y el coeficiente de ocupación del suelo establecido, aspectos que varían conforme aumenta la superficie del predio y la relación frontal con la sección vial, obteniendo el número de niveles permitidos, así como las restricciones frontales, laterales y posteriores. Para la definición de niveles se incluye en ellos a la planta baja de un inmueble como primer nivel.

Para la aplicación precisa de la TNMP, las restricciones frontales, laterales y posteriores, así como el número de niveles permitidos se aplicarán de la siguiente manera:

Para los predios de forma regular, que son aquellos que oscilan en la proporción de frente-fondo del terreno de 1:2 a 1:3, las restricciones señaladas en la TNMP se harán conforme a la superficie y dimensiones del predio y a la sección vial del frente del mismo.

Para los predios de forma irregular, que son aquellos predios de forma irregular que indistintamente pueden tener frente a una o más vialidades y su forma presenta variables diferentes a la proporción de los predios regulares, la determinación de los niveles máximos permitidos no seguirá las restricciones de la TNMP, sino que se sujetarán a los coeficientes de ocupación del suelo (COS) ahí referidos. En estos casos se sugiere que las áreas sin construcción se dispongan hacia las vialidades de mayor jerarquía.

El Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) es la relación aritmética que resulta de la división de la superficie máxima construible en planta baja y su proyección vertical (hacia arriba o hacia abajo), entre la superficie total de un terreno.

TABLA DE NIVELES MÁXIMOS PERMITIDOS

Superficie de predio (m ²)	Sección vial mínima (m)				
	9	Hasta 12	Hasta 15	Hasta 18	Más de 18
	Niveles permitidos				
Hasta 120	3	3	3	3	3
121-400	3	3	3	4	4
401-600	4	4	5	5	5
601-800	4	4	6	7	7
801-1000	4	5	7	8	9
1001-1500	4	5	8	9	11
1501-2000	4	5	8	10	13
Más de 2000	4	5	9	14	libre

VIDA ÚTIL DEL INMUEBLE

Para la consideración de la vida útil del inmueble se tomarán los parámetros de estimación de vida útil, publicados en el Diario Oficial de la Federación, con fecha 15/08/2012, en el cual se dice lo siguiente:

“Con la finalidad de apoyar en la transición para la aplicación de la Ley General de Contabilidad Gubernamental se emite a manera de recomendación la "Guía de vida útil estimada y porcentajes de depreciación", considerando un uso normal y adecuado a las características del bien.

Cuando el ente público no cuente con los elementos para estimar la vida útil, de conformidad con las Principales Reglas de Registro y Valoración del Patrimonio (Elementos Generales) publicadas en el Diario Oficial de la Federación

(DOF) el 27 de diciembre de 2010 y con las Reglas Específicas del Registro y Valoración del Patrimonio publicadas en el DOF el 13 de diciembre de 2011, la estimación de la vida útil de un bien será una cuestión de criterio basada en la experiencia que el ente público tenga con activos similares o de la aplicación, de manera excepcional de esta Guía.”²

² En: [http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5264340&fecha=15/08/2012] (fecha de consulta: 09 de noviembre del 2017)

Guía de Vida Útil Estimada y Porcentajes de Depreciación

Cuenta	Concepto	Años de vida útil	% de depreciación anual
1.2.3	Bienes Inmuebles, Infraestructura y Construcciones	en Progreso	
1.2.3.2	viviendas	50	2
1.2.3.3	Edificios no habitacionales	30	3.3
1.2.3.4	Infraestructura	25	4
1.2.3.9	Otros bienes inmuebles	20	5

Teniendo en cuenta que el inmueble propuesto se trata de un edificio no habitacional, y consultando la tabla anterior, se considerara la vida útil del edificio en 30 años a partir de su construcción, con un porcentaje de depreciación anual de. 3.3%

IV

CAPITULO



MEDIO FÍSICO

Capítulo 4 – MEDIO FÍSICO

En este capítulo se hará mención tanto de las diferentes características naturales del predio asignado, como de su localización geográfica dentro del territorio mexicano. De esta manera, conocer las características topográficas, climatológicas y de tipo de suelo que se tomaron en cuenta para la proyección del Centro Deportivo en Ciudad Hidalgo.

TERRITORIO GEOGRÁFICO

El terreno se encuentra ubicado en el rancho La Cruz, municipio de Hidalgo, ubicado en el estado de Michoacán de Ocampo. Con latitud entre los paralelos $19^{\circ} 23'$ y $19^{\circ} 52'$ N y con longitud entre los meridianos $100^{\circ} 29'$ y $100^{\circ} 52'$ O, con una altitud entre 1100 m y 3500m.



Ilustración 19: Ubicación de Michoacán en la República Mexicana.

El terreno se encuentra localizado en un predio rustico denominado rancho La Cruz, ubicado en el Rancho de San Jerónimo perteneciente al distrito de Hidalgo, Michoacán. Con las siguientes coordenadas geográficas: Latitud: 19° 41' 07' N y Longitud: 100° 37' 44' W



Ilustración 20: Ubicación del predio en el rancho La Cruz. Fuente: Google Earth

La ilustración 20 muestra la localización del predio asignado para el centro deportivo en ciudad Hidalgo, dicho terreno es propiedad del gobierno, el cual dispuso para dicho proyecto.

El terreno se encuentra conectado con la carretera Federal N°15 una de las más importantes del país. Cuenta con una superficie de 32,110 m²

TOPOGRAFÍA

El siguiente croquis muestra la topografía del terreno en cuestión, cuya pendiente es del 8%, considerada como una pendiente descendente moderada, ya que en 210 m baja 3.99 m.

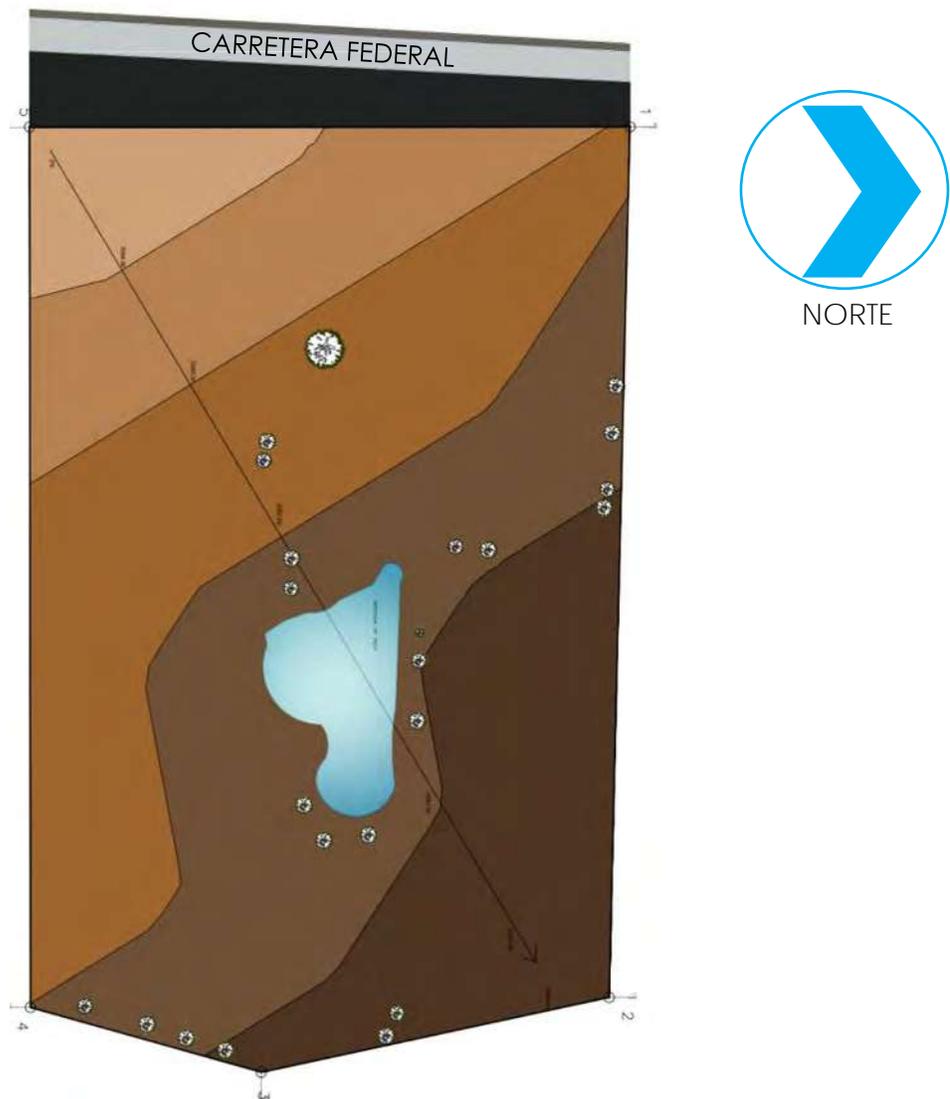


Ilustración 21: Topografía y pendiente del terreno.

GEOLOGÍA REGIONAL

FISIOGRAFIA: El municipio de Hidalgo se encuentra ubicado al noreste del Estado de Michoacán; en la provincia de la zona neovolcánica, caracterizada por una altiplanicie situada a 2000 metros sobre el nivel del mar de la que sobresalen numerosos cerros formados en su mayoría por rocas ígneas extrusivas ácidas, basalto y andesitas.

Las emisiones lávicas tienen edades que varían del plioceno hasta el reciente y muestran grados variables de intemperismo superficial.

Entre los cerros volcánicos se abren llanuras y cuencas formadas en gran parte por rellenos aluviales conteniendo grandes cantidades de cenizas volcánicas.

SISMICIDAD: De acuerdo a su localización geográfica Ciudad Hidalgo se ubica en la zona C de la regionalización sísmica del estado de Michoacán que corresponde a una zona media a alta sísmica.

GEOLOGÍA DEL TERRENO

Se realizó un estudio de mecánica de suelos para conocer las características de los estados superficiales, hasta una profundidad de 2.30 metros, que permita determinar las características de los suelos encontrados a la profundidad explorada así como determinar la capacidad de carga y recomendaciones para la cimentación de los edificios.

EXPLORACIÓN Y MUESTREO			
POZO	Capa vegetal	Limo arenoso	Arcilla negra
01	0.0 a 0.20 m.	0.20 a 0.70 m.	0.70 a 2.00 m.
02	0.0 a 0.10 m.	0.20 a 0.60 m.	0.70 a 2.30 m.
Notas: no se detectó nivel de aguas freáticas			

En los trabajos de laboratorio se realizaron ensayos para determinar las siguientes características: humedad natural, granulometría, límite líquido, límite plástico, índice plástico y contracción lineal.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los trabajos de campo y laboratorio realizados se establece lo siguiente:

1. Como primer estrato se encontró el limo arenoso café.
2. Subyaciendo al limo se encontró un estrato de arcilla negra de consistencia suave.

En base a lo indicado en los puntos anteriores se recomienda lo siguiente:

Para la cimentación de los edificios, considerando los suelos encontrados en el predio la cimentación que se recomienda para el desplante de los edificios, es a base de zapatas corridas de concreto ligadas y rigidizadas en las dos direcciones con contratabes.

Para la construcción de la cimentación de los edificios se debe seguir el siguiente procedimiento constructivo:

- a) Cortar la totalidad del relleno reciente de 2.5 m.
- b) Compactar el terreno natural descubierto hasta alcanzar el 90% de su peso volumétrico seco máximo.
- c) Si aparecen en el terreno natural baches o zonas inestables, retirarlas y sustituirlas por material de filtro, acomodado perfectamente bien, utilizando equipo pequeño o manual vibratorio, hasta que se establezca el terreno natural.
- d) Sobre el terreno natural compactado y estabilizado colocar una plantilla de concreto pobre de 20 cm de espesor.
- e) Sobre la plantilla de concreto construir las zapatas corridas.

TEMPERATURA

La temperatura media anual en Ciudad Hidalgo se encuentra a 28.2 °C. En la siguiente grafica se muestra la temperatura promedio del municipio de Hidalgo. Mostrando los valores en °C por los 12 meses del año, indicando las temperaturas más altas y las más bajas registradas, permitiendo así analizar los meses del año en que las temperaturas resultan ser las más críticas.

TABLA CLIMÁTICA // DATOS HISTÓRICOS DEL TIEMPO CIUDAD HIDALGO

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	13.2	14.3	15.9	17.9	19.3	19.2	18.1	18	17.7	16.9	15.3	13.7
Temperatura min. (°C)	4.8	5.7	7.2	9.1	11	12.7	12.3	12	11.9	10.1	7.6	5.6
Temperatura máx. (°C)	21.6	22.9	24.7	26.7	27.6	25.7	24	24.1	23.6	23.8	23.1	21.9

En la tabla se puede mostrar que las temperaturas más altas en el mes de abril con 27.6°C, y las temperaturas más bajas en el mes de enero 4.8°C. ³

En el transcurso del año entero se identifica un promedio de temperaturas bajas y altas, lo cual establece un promedio de temperatura anual estable, las temperaturas más altas no son tan drásticas con respecto al resto de las registradas a lo largo del año, en cambio, con las temperaturas más bajas, el resultado promedio más bajo es de 4.8°C, registrado en el mes de enero, la cual se presenta como la temperatura crítica registrada.

³ En: [<https://es.climate-data.org/americas-del-norte/mexico/michoacan-de-ocampo/ciudad-hidalgo-28393/>] (fecha de consulta: 09 de noviembre del 2017)

HIDROLOGÍA

La corriente de agua más cercana al terreno es el denominado “Río Taximaroa”, el cual tiene su origen en el municipio de Zinapécuaro en la localidad de Ojo de Agua del Cuervo y tiene un trayecto de 54.1 km atraviesa el municipio de Hidalgo, y concluye en el municipio de Tuxpan.



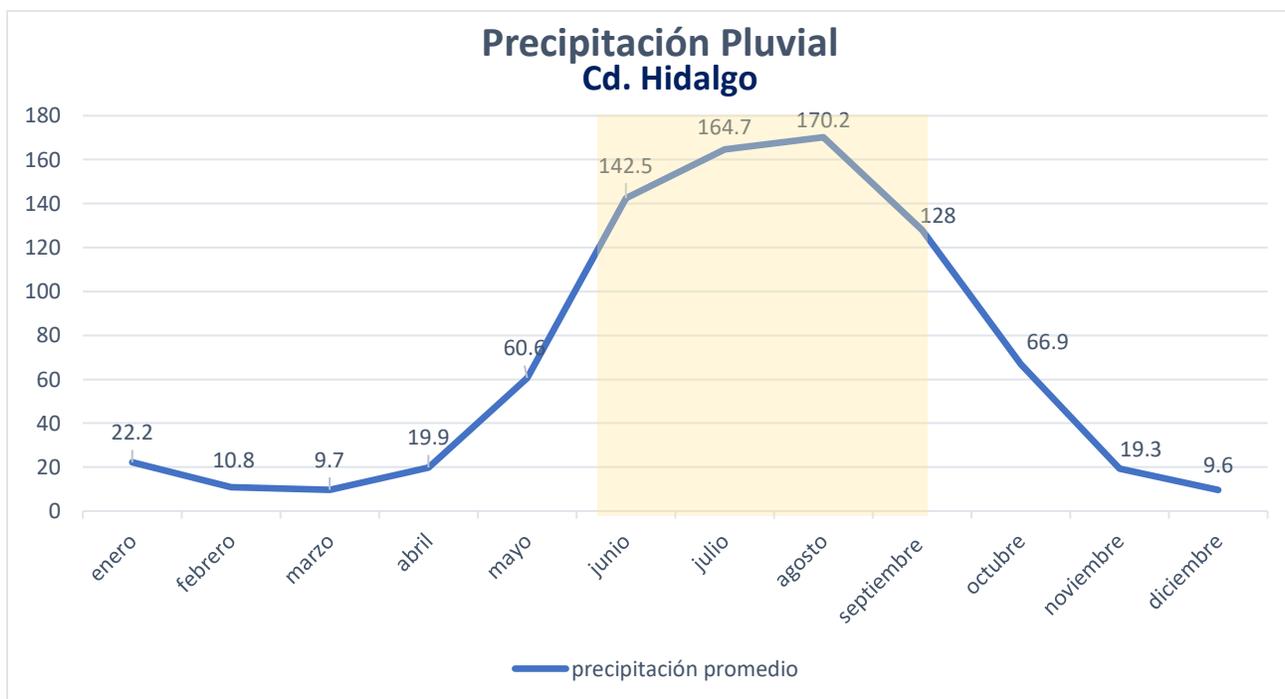
Ilustración 22: río Taximaroa. Fuente: Google imágenes.

El río Taximaroa, en temporada de lluvias se comporta de tal manera que puede llegar a desbordarse con una lluvia excesiva, por otra parte, en temporada de sequía es media la cantidad de agua que transporta.

Tiene una profundidad de aproximadamente de 10 m. Una gran parte de los desechos del drenaje municipal van a dar a este río, por lo que contiene una gran cantidad de materia orgánica y basura, lo cual provoca que el agua que contiene no sea potable ni pueda ser utilizada para el consumo humano.

PRESIPITACIÓN PLUVIAL

La grafica que se presenta a continuación muéstralos datos promedio de lluvia en milímetros que se ha registrado en cada uno de los meses del año, acentuando la temporada de lluvias, en la cual se reflejan precipitaciones abundantes desde el mes de mayo hasta el mes de septiembre, sumando seis meses de lluvia constante al año.⁴



Grafica0 2 : Precipitación pluvial anual en Ciudad Hidalgo, Mich.

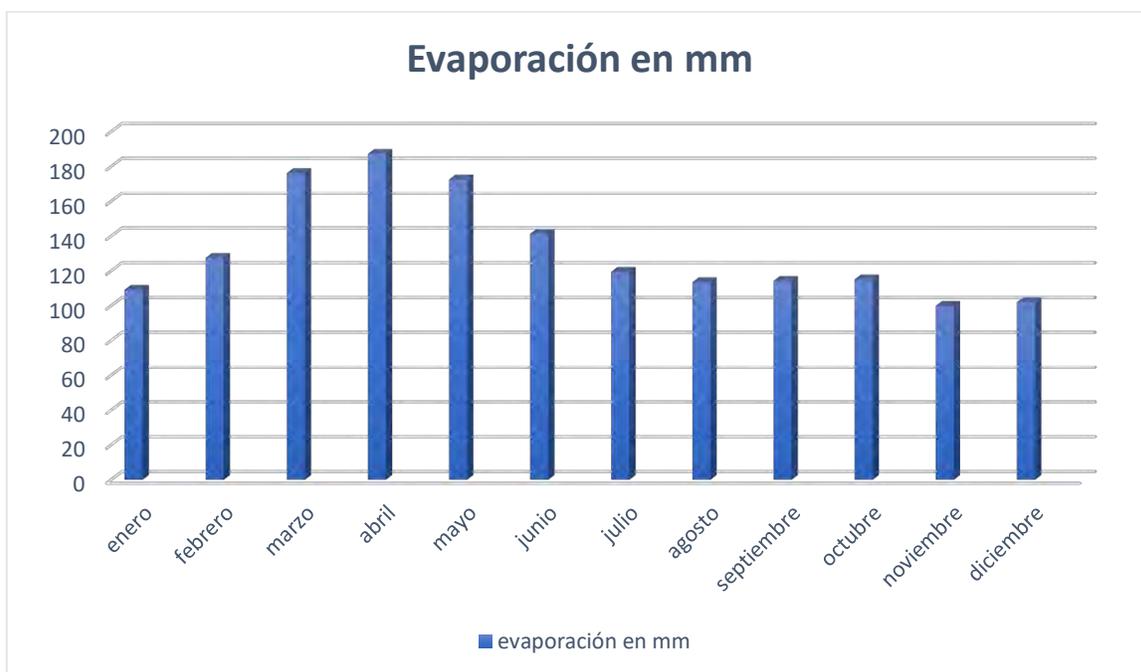
En la práctica del diseño y ejecución del proyecto arquitectónico se considerará captar el agua de las azoteas por medio de bajadas de aguas pluviales, para posteriormente reunirla en una cisterna. Este sistema es implementado para la conservación del medio ambiente.

La solución inmediata al proyecto será el uso de cisternas de capacidad alta, con métodos de filtración para la alimentación de muebles sanitarios y jardines.

⁴ En: [<https://es.weatherspark.com/y/4892/Clima-promedio-en-Ciudad-Hidalgo-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>] (fecha de consulta: 09 de noviembre del 2017)

EVAPORACIÓN

La siguiente grafica muestra la evaporación de agua anual, mostrando en que meses se aprecia más su perdida por evaporación. La grafica indica un índice de evaporación máximo en la época de calor, comenzando en los meses de marzo, abril y mayo, con el valor más alto registrado en el año 2013, con 187.2 mm en el mes de abril.⁵



Grafica 03 : Evaporación anual en Ciudad Hidalgo, Mich. Fuente: Elaboración Propia

⁵ En: [<https://es.weatherspark.com/y/4892/Clima-promedio-en-Ciudad-Hidalgo-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>] (fecha de consulta: 09 de noviembre del 2017)

INSOLACIÓN

La insolación es la cantidad de energía solar que recibe una superficie. En la siguiente grafica se resalta el resultado de radiación en horas y minutos obtenida en el año 2013, en el cual se observa el valor más alto obtenido como crítico en el mes de junio, con un promedio de 13:19 horas por día en el mes.⁶



Gráfica 04 : insolación anual en Ciudad Hidalgo, Mich. Fuente: Elaboración Propia

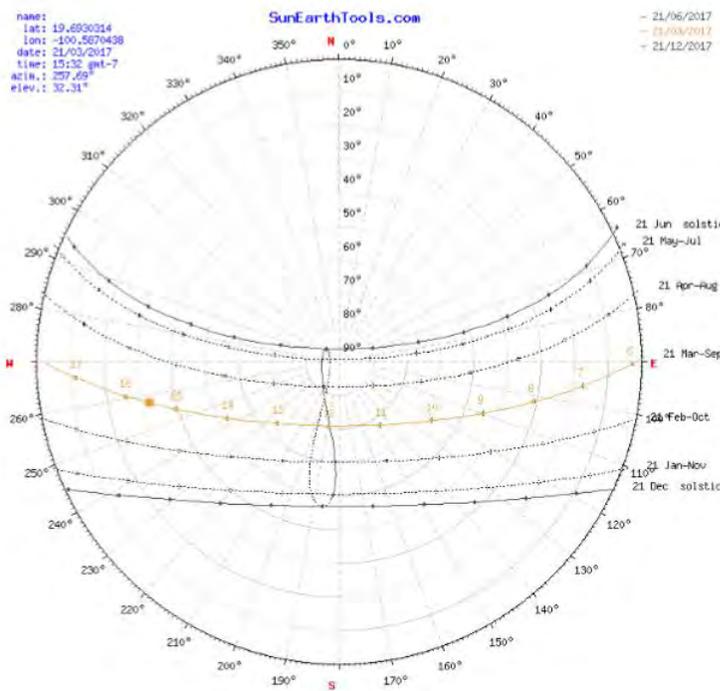
Analizando los datos obtenidos en la gráfica se puede interpretar que la mayor insolación se presenta a partir de que inicia la temporada de primavera y verano, durante los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre. Para esta temporada la temperatura es mayor, por lo que es importante proteger los puntos más susceptibles a recibir incidencia solar, para lo cual la solución más cercana sería el uso de parasoles o celosías, como una doble piel que permita el bloqueo de la incidencia directa del sol en las horas más calientes del día.

En las áreas verdes se planea el uso de árboles como las jacarandas que llegan a medir de 2 a 30 m de altura y su diámetro es regularmente de 7° cm y los fresnos que estos llegan a una altura de 15 a 20 m y proyectan mucha sombra. Funcionaran tanto como ambientación a la vez que como protección solar.

⁶ En: [<https://es.weatherspark.com/y/4892/Clima-promedio-en-Ciudad-Hidalgo-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>] (fecha de consulta: 09 de noviembre del 2017)

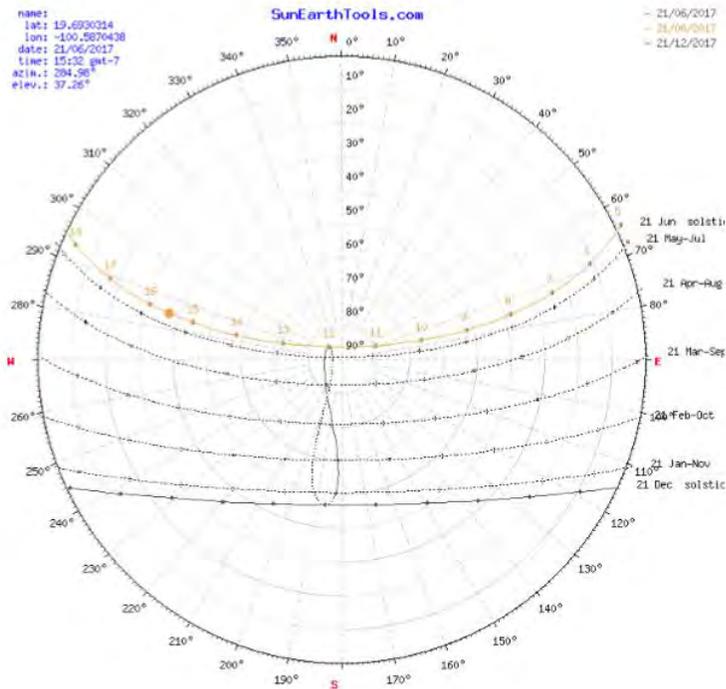
ASOLEAMIENTO

La grafica solar es una de las más importantes herramientas al momento de proyectar espacios, ya que con esta se logra conocer las características de asoleamiento del lugar, a la vez que logramos apreciar el recorrido aparente del sol durante el año. Con esto se puede determinar la ubicación de los espacios más utilizados, con el fin de evitar que el sol entre de manera directa a estos, utilizando técnicas para el bloqueo de rayos solares, ofreciendo así un confort térmico y lumínico aceptable en el edificio y en el conjunto.



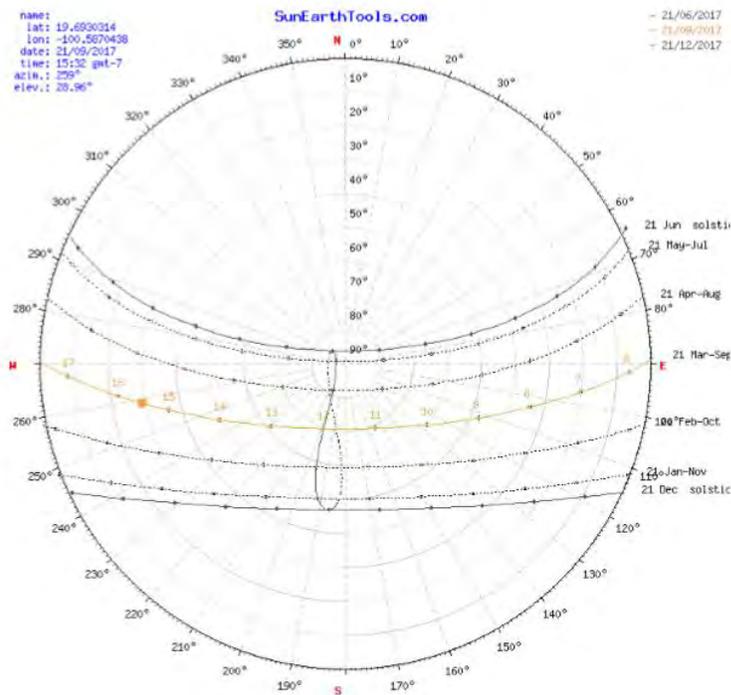
Fecha	21/03/2017 GMT-7	
coordinar	19.6930314, -100.5870438	
ubicación:	Barranca Seca, Cd Hidalgo, Mich., México	
hora	Elevación	Azimut
05:45:17	-0.833°	89.24°
6:00:00	2.63°	90.47°
7:00:00	16.73°	95.67°
8:00:00	30.7°	101.67°
9:00:00	44.31°	109.68°
10:00:00	57.05°	122.34°
11:00:00	67.33°	146.29°
12:00:00	70.67°	188.03°
13:00:00	64.21°	224.19°
14:00:00	52.75°	243.06°
15:00:00	39.61°	253.62°
16:00:00	25.84°	260.74°
17:00:00	11.82°	266.38°

Grafica 05: Recorrido del sol, 21 de marzo. Fuente: www.sunearthtools.com



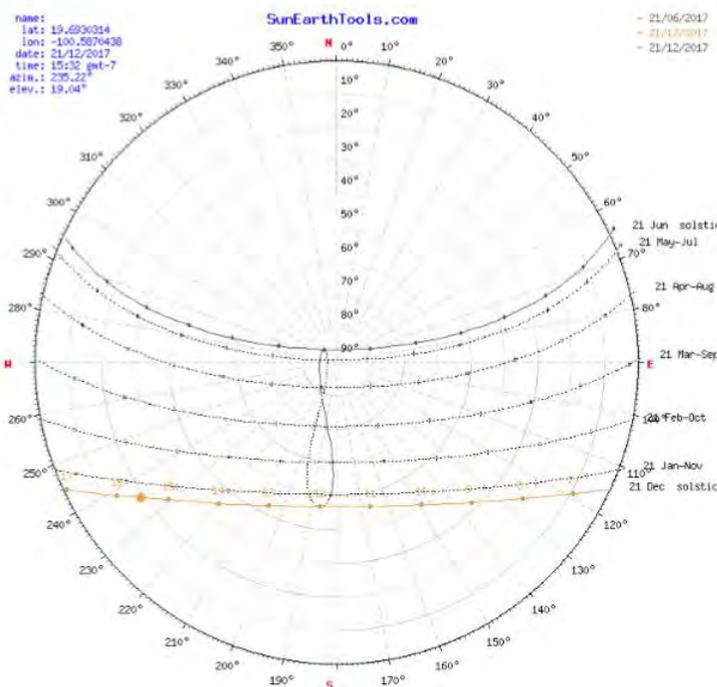
Fecha: 21/06/2017 GMT-7		
coordinar: 19.6930314, -100.5870438		
ubicación: Barranca Seca, Cd Hidalgo, Mich., México		
hora	Elevación	Azimut
05:04:35	-0.833°	64.68°
6:00:00	11.15°	68.9°
7:00:00	24.48°	72.47°
8:00:00	38.05°	75.15°
9:00:00	51.75°	76.8°
10:00:00	65.51°	76.51°
11:00:00	79.05°	68.03°
12:00:00	84.77°	316.39°
13:00:00	72.02°	285.4°
14:00:00	58.3°	282.97°
15:00:00	44.56°	283.91°
16:00:00	30.92°	286.14°
17:00:00	17.46°	289.28°

Gráfica 06: recorrido del sol, 21 de junio. Fuente: www.sunearthtools.com



coordinar: 19.6930314, -100.5870438		
ubicación: Barranca Seca, Cd Hidalgo, Mich., México		
hora	Elevación	Azimut
05:31:05	-0.833°	89.16°
6:00:00	5.97°	91.61°
7:00:00	20.05°	96.95°
8:00:00	33.94°	103.33°
9:00:00	47.4°	112.14°
10:00:00	59.75°	126.71°
11:00:00	68.88°	154.82°
12:00:00	69.78°	198.16°
13:00:00	61.66°	229.58°
14:00:00	49.64°	245.76°
15:00:00	36.3°	255.24°
16:00:00	22.45°	261.89°
17:00:00	8.39°	267.32°
17:39:10	-0.833°	270.63°

Gráfica : recorrido del sol, 21 de septiembre. Fuente: www.sunearthtools.com

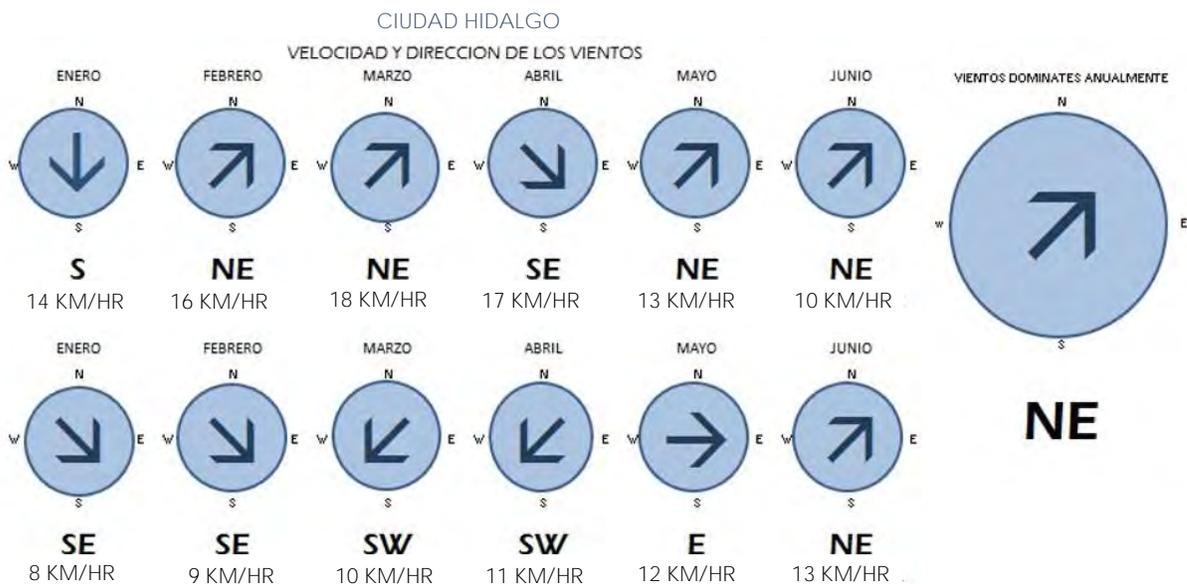


Fecha	21/12/2017 GMT-7	
coordinar:	19.6930314, -100.5870438	
ubicación:	Barranca Seca, Cd Hidalgo, Mich., México	
hora	Elevación	Azimuth
06:12:22	-0.833°	114.66°
7:00:00	9.17°	119.06°
8:00:00	21.07°	126.2°
9:00:00	31.75°	135.91°
10:00:00	40.38°	149.2°
11:00:00	45.74°	166.58°
12:00:00	46.61°	186.45°
13:00:00	42.74°	205.06°
14:00:00	35.11°	219.82°
15:00:00	25.05°	230.68°
16:00:00	13.51°	238.63°
17:00:00	1.08°	244.58°
17:09:00	-0.833°	245.34°

Grafica : recorrido del sol, 21 de diciembre. Fuente: www.sunearthtools.com

VIENTOS DOMINANTES

En la siguiente grafica se muestran las variantes de vientos dominantes para cada mes del año, siendo el más común en dirección al Nor-Este.⁷



Grafica :Vientos dominantes por mes en Ciudad Hidalgo, Mich. Fuente: elaboración propia

⁷ En: [https://es.weatherspark.com/y/4892/Clima-promedio-en-Ciudad-Hidalgo-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o] (fecha de consulta: 09 de noviembre del 2017)

Con los datos obtenidos se optó por utilizar un sistema de ventilación cruzada, permitiendo así una mejor ventilación en los meses en que el viento es más fuerte.

FLORA

En las cercanías del predio la vegetación se compone principalmente de Pinos ficus y Sauce llorón.



Ilustración 22: *pinus devoniana*, conocido como pino michoacano.
Fuente: Google imágenes



Ilustración 23: Sauce llorón.
Fuente: Google imágenes

Dentro del proyecto, además de los árboles existentes, se implementará el uso de árboles de hoja caduca como el fresno, controlando su crecimiento para evitar que sus raíces no afecten la estructura del edificio, a la vez que permiten que el edificio no sea cubierto completamente por sombra en invierno, dando paso a los rayos solares y unas cuantas jacarandas aprovechando sus flores en primavera y otoño.



Ilustración 24: Fresno.
Fuente: Google imágenes



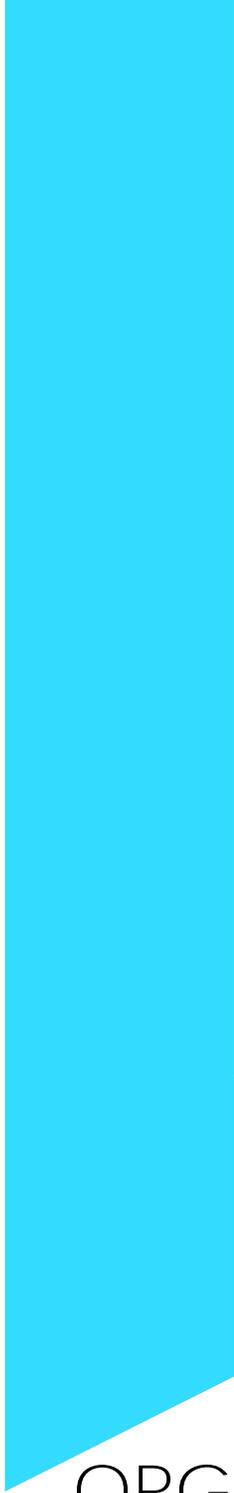
Ilustración 25: Jacaranda.
Fuente: Google imágenes

Para concluir este capítulo es importante mencionar que se trata de uno de los aspectos más importantes para dar solución al proyecto arquitectónico, ya que nos ofrece información necesaria, así como diferentes datos sobre la ubicación y características principales del predio.

La información sobre el clima ofrece un diagnóstico necesario sobre el comportamiento climático durante el año, así como en cada una de las estaciones, dando información necesaria con datos aterrizados, lo cual ayuda a proponer la orientación ideal que el edificio debería tener, junto con la ubicación y posibles soluciones a los problemas que se pueden llegar a presentar como es la temperatura, además de ayudar a dar una posible propuesta de materiales a utilizar.

V

CAPITULO



ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

- ACCESO VEHICULAR
- ACCESO PEATONAL
- CASETA DE VIGILANCIA
- ESTACIONAMIENTO
- PATIO DE MANIOBRAS

- EDIFICIO ADMINISTRACIÓN
 - Vestíbulo
 - Recepción
 - Tienda de ropa
 - Sanitarios
 - Administración
 - Cafetería
 - Enfermería
 - Salón de usos múltiples
 - Bodega
 - Cuarto de maquinas

- EDIFICIO ALBERCA
 - Vestíbulo
 - Recepción
 - Sanitarios
 - Vestidores
 - Bodega
 - Cuarto de maquinas
 - Gradería
 - Alberca semiolímpica
 - Fosa de clavados

- MODULO DE SANITARIOS
 - Sanitarios
 - Vestidores
 - Bodega

- Cancha de basquetbol (2)
- Cancha de voleibol
- Cancha de tenis
- Cancha de frontenis
- Cancha de futbol rápido (2)
- Gimnasio al aire libre
- Muelle
- Cenador (2)

ÍNDICE PLANIMÉTRICO

Clave	Nombre del plano
ARQ-01	Arquitectónico de conjunto
ARQ-02	Plano de conjunto
ARQ-03	Arquitectónico edificio administración
ARQ-04	Arquitectónico módulos sanitarios
ARQ-05	Arquitectónico canchas basquetbol
ARQ-06	Arquitectónico alberca
ARQ-07	Líneas de filtrado alberca
ARQ-08	Fachadas administración
ARQ-09	Fachadas alberca
ARQ-10	Fachadas módulo de sanitarios
ARQ-11	Fachadas conjunto
ARQ-12	Arquitectónico canchas voleibol
ARQ-13	Arquitectónico canchas tenis
ARQ-14	Arquitectónico canchas frontenis
ARQ-15	Arquitectónico canchas futbol rápido
HIDO-01	Instalación hidráulica edificio administración
HIDO-02	Instalación hidráulica edificio de administración
HIDO-03	Instalación hidráulica módulo de sanitarios
HIDO-04	Instalación hidráulica módulo de sanitarios
HIDO-05	Instalación hidráulica modulo sanitario alberca
SAN-01	Instalación sanitaria edificio administración
SAN-02	Instalación sanitaria edificio administración
SAN-03	Instalación sanitaria módulo de sanitarios
SAN-04	Instalación sanitaria módulo de sanitarios
SAN-05	Instalación sanitaria módulo de sanitarios alberca

CIM-01	Cimentación edificio administración
CIM-02	Cimentación alberca
CIM-03	Cimentación alberca
CIM-04	Cimentación alberca
CIM-05	Cimentación módulo de sanitarios
EST-01	Estructural edificio administración
EST-02	Estructural alberca
EST-03	Estructural modulo sanitarios
IE-01	Instalación eléctrica edificio administración
IE-02	Instalación eléctrica alberca
IE-03	Instalación eléctrica modulo sanitaria
IE-04	Instalación eléctrica conjunto
ALB-01	Albañilería edificio administración
ALB-02	Albañilería alberca
ALB-03	Albañilería módulo de sanitarios
HERR-01	Herrería y cancelería edificio administración
HERR-02	Herrería y cancelería edificio administración
HERR-03	Herrería y cancelería edificio administración
HERR-02	Herrería y cancelería alberca
HERR-02	Herrería y cancelería alberca
HERR-02	Herrería y cancelería módulo de sanitarios
ACA-01	Acabados edificio administración
ACA-02	Acabados fachadas edificio administración
ACA-03	Acabados alberca
ACA-04	Acabados fachadas alberca
ACA-05	Acabados módulo de sanitarios
ACA-06	Acabados fachadas módulo de sanitarios

¡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