

CENTRO INTERACTIVO DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

TESIS QUE PRESENTA PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO:

KEVIN ALEJANDRO BEDOLLA MOTA

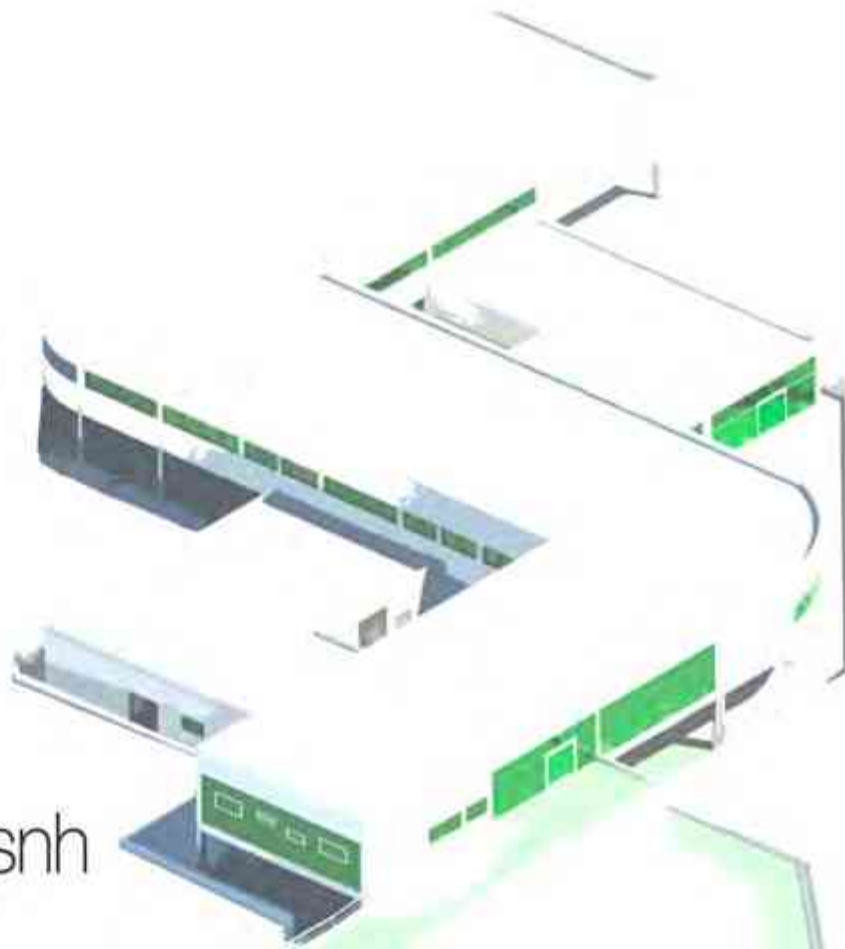
ASESORA:

M.C.E.S. MARÍA CRISTINA ALONSO LÓPEZ

SINODALES:

ARQ. SANDRA BARRIGA AGUILAR

M. EN A.H. CECILIA ELIAS COPETE



TESIS

PARA OBTENER EL
TÍTULO DE ARQUITECTO

CENTRO INTERACTIVO DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO | FACULTAD DE ARQUITECTURA
PRESENTA: KEVIN ALEJANDRO BEDOLLA MOTA | ASESORA: M.C.E.S. MARÍA CRISTINA ALONSO LÓPEZ

Agradecimientos

Este trabajo lo dedico a todas esas personas que influyeron para lograr estar en este momento, presentando mi examen recepcional para obtener el título de Arquitecto. A mi familia, especialmente a mis padres Eva y Felipe quienes me dieron la vida y son los cimientos de mi formación, y a mi hermano Irvin que siempre me ha apoyado en todo momento a lo largo de este trayecto, simplemente sin ellos no habría podido cumplir esta meta. A mis amigos y compañeros, destacando la incomparable amistad de Alejandra, mi compañera y amiga de toda la carrera y de Citlalli que a pesar de no ser compañeros de la facultad, me brindó su amistad y me ha animado en todo momento. A todos mis profesores que fue mediante ellos que adquirí el conocimiento para llegar tan lejos. A a mi asesora y sinodales que fueron quienes me guiaron a realizar esta tesis. Sin todos ustedes no hubiera podido culminar esta meta.

¡Gracias!

RESUMEN

Un Centro Interactivo de Ciencias es un lugar destinado para la práctica de actividades académicas, lúdicas y de enseñanza, en donde se imparte y divulga el conocimiento científico y tecnológico, buscando que el usuario aprenda y entienda de manera práctica el conocimiento impartido basándose mediante en el juego, la experimentación y la interacción.

El alcance de este trabajo es concluir con una propuesta para el proyecto de un Centro Interactivo de Divulgación Científica y Tecnológica para la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo ubicada en la Ciudad de Morelia, el cual contendrá la información necesaria para poder culminar con el Proyecto Ejecutivo del mismo.

Este proyecto se desarrollará principalmente para los habitantes del municipio de Michoacán e igualmente a las personas foráneas de diferentes estados de la República.

ABSTRACT

An Interactive Science Center is a place destined for the practice of academic, recreational and teaching activities, where scientific and technological knowledge is imparted and disseminated, seeking the user to learn and understand by a practical way the knowledge imparted based on the game, the experimentation and the interaction.

The scope of this work is to conclude with a proposal for the project of an Interactive Center of Scientific and Technological Divulgation for the University of San Nicolas de Hidalgo, located in the city of Morelia, which will contain the necessary information to be able to culminate with the Executive Project of the same.

This project will be developed mainly for the habitants of the municipality of Michoacan and also for the foreign people of different states of the Republic.

Palabras Clave: *Aprendizaje, Experimentación, Interactivo, Lúdico, Funcionalidad*

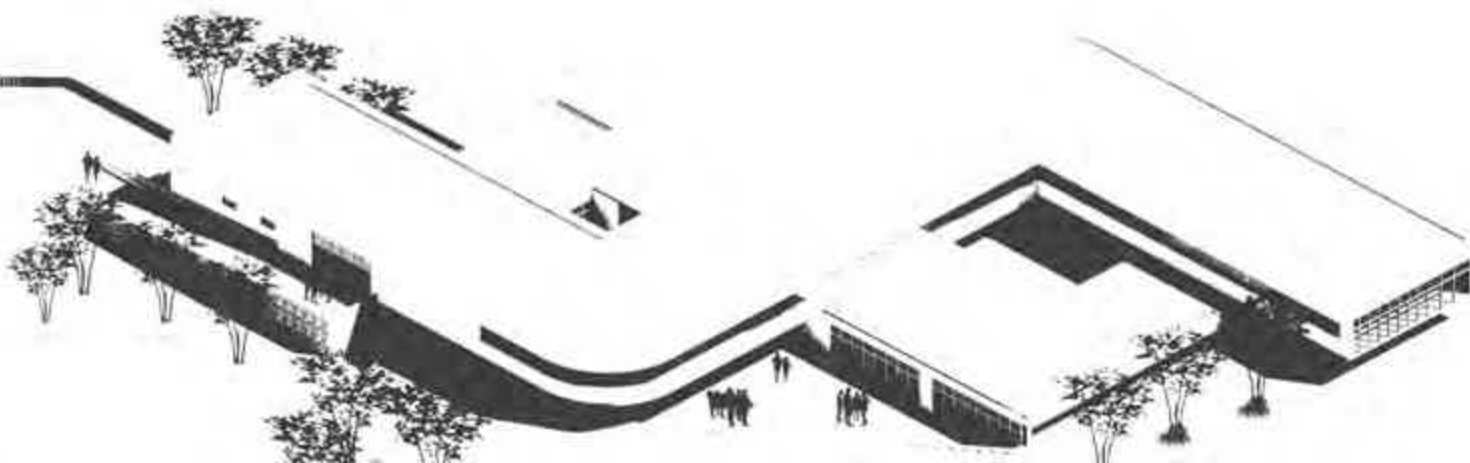
ÍNDICE

	1. Protocolo.....	7
	▪ 1.1 Introducción.....	9
	▪ 1.2 Antecedentes.....	11
	▪ 1.3 Planteamiento del problema.....	12
	▪ 1.4 Justificación.....	13
	▪ 1.5 Objetivos.....	15
	▪ 1.6 Hipótesis.....	16
	▪ 1.7 Diseño metodológico.....	17
	2. Construcción del enfoque teórico.....	19
	▪ 2.1 Conceptos básicos (Aproximación terminológica).....	21
	▪ 2.2 Referentes evolutivos del tema.....	23
	▪ 2.3 Trascendencia temática.....	29
	▪ 2.4 Análisis situacional del problema a resolver.....	30
	▪ 2.5 Visión del promotor del proyecto.....	33
	3. Análisis de determinantes contextuales.....	35
	▪ 3.1 Construcción histórica del lugar.....	37
	▪ 3.2 Análisis estadístico de la población a atender.....	39
	▪ 3.3 Análisis de hábitos culturales de los futuros usuarios.....	42
	▪ 3.4 Aspectos económicos relacionados con el proyecto.....	43
	▪ 3.5 Análisis de políticas y estrategias sobre el proyecto.....	43
	4. Análisis de determinantes medio ambientales.....	45
	▪ 4.1 Localización.....	47
	▪ 4.2 Afectaciones Físicas Existentes.....	49
	▪ 4.3 Climatología.....	51
	▪ 4.4 Vegetación y fauna.....	54
	5. Análisis de Determinantes Urbanas.....	55
	▪ 5.1 Equipamiento Urbano.....	57
	▪ 5.2 Infraestructura Urbana.....	59
	▪ 5.3 Imagen Urbana.....	64
	▪ 5.4 Vialidades Principales.....	70
	▪ 5.5 Problemática Urbana Vinculada con el Proyecto.....	73
	6. Análisis de Determinantes Funcionales.....	77
	▪ 6.1 Analogías arquitectónicas (edificios-estilos).....	79
	▪ 6.2 Perfil de usuarios.....	85
	▪ 6.3 Análisis programático.....	87
	▪ 6.4 Análisis diagramático.....	89
	▪ 6.5 Análisis gráfico y fotográfico del terreno.....	91

7. Análisis de Interfase Proyectiva	93
▪ 7.1 Argumento compositivo	95
▪ 7.2 Composición geométrica	96
▪ 7.3 Diseño contextual	99
▪ 7.4 Criterios espacio-ambiental	100
▪ 7.5 Principios constructivos	102
8. Proyecto	103
▪ 8.1 Proyección 3D	105
▪ 8.1.1 Representación 3D (Renders)	107
▪ 8.2 Levantamiento topográfico	109
▪ 8.2.1 Plano topográfico	111
▪ 8.3 Proyecto Arquitectónico	112
▪ 8.3.1 Planta de Conjunto	114
▪ 8.3.2 Planta de Azotea	115
▪ 8.3.3 Plano Arquitectónico (Planta Baja)	116
▪ 8.3.4 Plano Arquitectónico (Planta Alta)	117
▪ 8.3.5 Secciones (Cortes)	118
▪ 8.3.6 Alzados (Fachadas)	119
▪ 8.3.7 Planos de Ventilación	120
▪ 8.4 Proyecto Constructivo	121
▪ 8.4.1 Plano de Cimentación	123
▪ 8.4.2 Planos Estructurales	124
▪ 8.5 Proyecto de Instalaciones	126
▪ 8.5.1 Planos de Instalaciones Hidráulicas	128
▪ 8.5.2 Planos de Instalaciones Sanitarias	134
▪ 8.5.3 Planos de Instalaciones Eléctricas	137
▪ 8.5.4 Planos de Instalación de Aires Acondicionados	147
▪ 8.5.5 Plano de Instalación de Sistema de Circuito Cerrado de Televisión	149
▪ 8.5.6 Plano de Instalación de Sistema contra Incendios	151
▪ 8.6 Proyecto de Acabados	153
▪ 8.6.1 Plano de Acabados	155
▪ 8.7 Proyecto de Señalética	157
▪ 8.7.1 Plano de Señalética	159
▪ 8.8 Propuesta de Paleta Vegetal	161
▪ 8.8.1 Plano de Paleta Vegetal	163
9. Costo Paramétrico	164
▪ 9.1 Análisis del Costo Paramétrico	166
10. Revisión Técnico-Normativa	168
▪ 10.1 Leyes y Reglamentos	170
▪ 10.2 Fuentes de Información	178

1.

Protocolo



1.1 INTRODUCCIÓN

Hace 46 años nuestra civilización creó una nueva herramienta cultural para promover la comprensión pública de la ciencia, de un modo muy atractivo; los centros de ciencias. Estos centros son espacios destinados para la práctica de actividades académicas, lúdicas y de enseñanza, teniendo como objetivo la divulgación cultural y basan su quehacer en el juego, la experimentación y la interacción. Nacieron del concepto tradicional de museo de ciencia; pero por su enfoque y características peculiares constituyen un nuevo tipo de institución, que en realidad tiene poco de “museo” y mucho de “centro de comunicaciones de la ciencia y el aprendizaje no formal”. Los centros de ciencias son colecciones de ideas, de fenómenos naturales y de principios científicos, más que de objetos. Estos propician la participación activa del visitante y su carácter es mayormente interactivo, a diferencia de los museos tradicionales, donde el rol del usuario es meramente contemplativo o reflexivo, los centros de ciencia privilegian la participación de los usuarios, a través de experiencias interactivas con las exhibiciones y actividades conjuntas con otros visitantes, promoviendo con esto el interés de los usuarios en temas científicos. Estos centros tienden a basarse en tecnologías modernas y lúdicas.

En la actualidad un museo no resuelve las demandas y necesidades de la sociedad, debido a que hoy en día estos espacios no pueden considerarse tan solo como un “depósito de objetos y una colección de tesoros”, sino que debe concebirse como un centro de enseñanza objetiva y permanente, y debe estar al alcance de comprensión de todos los niveles culturales. Más que un museo, lo que se requiere para el proyecto es un centro interactivo que estimule el deseo de aprender, que despierte la curiosidad de los visitantes hacia temas científicos y tecnológicos y cuya función específica sea el de una institución de enseñanza. Los centros interactivos de ciencias constituyen quizá la más potente herramienta para promover el acercamiento de las personas a la ciencia y tecnología, además de orientar vocaciones hacia estas áreas.

1 El concepto de centro interactivo de ciencias, Ing. Jorge Padilla González del Castillo, Director General del Centro de Ciencias Explora, en León Gto.; y presidente de la Asociación Mexicana de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología 2006.



Es por esto que se desarrollara una investigación para realizar una propuesta para la creación de un Centro Interactivo de Divulgación Científica y Tecnológica ubicado en Ciudad Universitaria en Morelia, Michoacán. Este proyecto se propone para cubrir la necesidad que se tiene por parte de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo de contar con un edificio dentro de la universidad, cuyo espacio tendrá que cumplir con los requerimientos necesarios para la difusión de temas del ámbito científico y tecnológico dirigido a usuarios de todas las edades, principalmente a niños y adolescentes que están en su etapa de formación académica, logrando con el proyecto incentivar a los usuarios a crear interés en la ciencia y la tecnología mediante actividades interactivas, experimentales y participativas.

1.2 ANTECEDENTES

Desde la aparición del modelo de museo de ciencia interactivo Exploratorium de San Francisco, California y el Ontario Science Center de Toronto, Canadá en 1969, una buena parte de estudios acerca de estos espacios se centraron en aspectos relacionados con la óptima manera de exhibir conceptos científicos. Desde entonces se ha aumentado la producción de museos y centros interactivos de ciencias en todo el mundo. En las últimas décadas se ha producido una detonación de museos y centros de ciencias interactivos. Se calcula que ascienden a unos 750 en todo el mundo. En México, el proceso de creación de centros interactivos se inició aproximadamente hace 30 años; ciertamente en 1906 se creó el Museo del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, pero este museo no estaba enfocado a temas científicos, sino que funcionaba como museo tradicional y de colecciones. En 1964 fue fundado el Museo de Historia Natural de la Ciudad de México, y en 1970 el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad; pero el enfoque personal de estas instituciones no correspondía al de centros interactivos. En realidad el primer centro interactivo de ciencia mexicano fue el Centro Cultural Alfa, creado en 1978 en Monterrey. Fue en la década de los 90s cuando comenzó la fase expansiva del proceso de creaciones de instituciones de este tipo; en 1990 abrió sus puertas en Ensenada el museo el Caracol, que desafortunadamente ya no existe. En 1992 se creó el Centro de Ciencias de Sinaloa. Un año después nace el Chapulín, hoy en día El Giroscopio, en Saltillo; el Papalote Museo del Niño en la ciudad de México; y el Museo de Ciencia y Tecnología de Veracruz, en Xalapa.

Desde entonces han surgido 32 museos y centros interactivos actualmente en operación. La gran importancia de estos espacios para la divulgación y aprendizaje de la ciencia es por la confianza en que son instituciones pertinentes, efectivas y con relevancia social. A pesar que estos espacios tienen una función educativa, esta se aleja de la visión escolarizada, el aprendizaje es de una manera no formal pero, aun así apoya a la sociedad, en particular a la sociedad estudiantil para orientar y crear un interés en el tema de manera personal.

1 Reunión de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RED POP-UNESCO) y IV Taller "Ciencia, Comunicación y Sociedad". San José. Costa Rica, 9 de mayo. 2007



1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo la investigación que se realizó para la identificación de la problemática para el desarrollo del proyecto de tesis de un Centro Interactivo de Divulgación Científica y Tecnológica, se logró identificar que la Coordinación de Proyectos y Obras de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo tiene contemplado la ejecución de un proyecto que este destinado para la divulgación de la ciencia y la tecnología en los habitantes de la ciudad de Morelia. Siendo la cultura y la ciencia actividades indispensables para el progreso de una comunidad, es necesario contar con espacios para el desarrollo de éstas. En ámbitos culturales, en la ciudad de Morelia se cuenta con espacios destinados para la exhibición y difusión del arte, cultura, historia y tradiciones de la ciudad, tales como: el Museo Regional Michoacano, que aloja objetos de importancia histórica y artística para la entidad michoacana; El Museo del Estado que ofrece una orientación antropológica y consta de arqueología e historia; El Museo de sitio Casa de Morelos que contiene pinturas, fotografías, muebles, objetos y documentos de la vida de José María Morelos y Pavón; El Museo de Arte Contemporáneo “Alfredo Zalce” en el cual se pueden admirar obras de este artista; y el Museo de Historia Natural Manuel Martínez Solórzano, este es un espacio de recreación y aprendizaje cuyo propósito es la divulgación de temas relacionados con la historia natural; además en la ciudad se realizan diversos eventos socioculturales que apoyan a la divulgación de estos temas.

Es notorio que la ciencia se ha quedado de lado y no haya un edificio que incentive la divulgación de la ciencia y la tecnología que despierte el interés en los habitantes de la ciudad, y específicamente hablando es la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en donde se requiere un espacio destinado para la realización de actividades de aprendizaje, interactivas, lúdicas y de enseñanza científica y tecnológica, siendo esta la máxima casa de estudios y la de mayor concentración estudiantil del estado de Michoacán, y es de suma importancia que cuente con espacios de esta índole, ya que hasta el momento no se cuenta con un espacio con estas características dentro de Ciudad Universitaria.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Una característica esencial de la sociedad es su intensa dependencia de los productos tecnológicos y científicos; no obstante, en algunas ciudades y regiones se considera que la ciencia y la tecnología se convierten en algo fuera de su comprensión; a esto se le podría denominar analfabetismo científico en la población.

Promover la comprensión pública de la ciencia se ha convertido en una causa de interés para muchos grupos, instituciones y universidades, como es el caso de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en la cual se presenta la problemática de la inexistencia de un inmueble destinado para la difusión científica y tecnológica en los habitantes de la región. Tomando en cuenta esto, se plantea la propuesta del proyecto de un Centro Interactivo de Divulgación Científica y Tecnológica, ya que se tiene contemplado la ejecución de un proyecto de esta naturaleza por parte de la Coordinación de Proyectos y Obras y la Coordinación de Investigación Científica de la Universidad, siendo estas dependencias, los promotores del proyecto.



Imagen del "Tianguis de la Ciencia" realizado en Ciudad Universitaria.



Fuente de las imágenes:
<http://www.prensa.umich.mx/?p=4847>
<http://www.universitasm.com/2017/02/tianguis-de-la-ciencia-en-la-umsnh/>

Con este proyecto se lograría resolver la problemática que se tiene por parte de ambas dependencias anteriormente mencionadas, de crear un edificio que cubra con las necesidades requeridas para la divulgación científica y tecnológica, ya que no se cuenta con un espacio destinado para la realización de este tipo de actividades en el campus. Además teniendo en cuenta que en Ciudad Universitaria se han realizado programas destinados para la difusión científica, como son: El "Tianguis de la Ciencia" que se ha realizado desde hace 24 años; este es un programa interactivo y lúdico que permite el acercamiento de los asistentes a los trabajos de investigación científica q que se realizan en la universidad en él se

realizan exposiciones, talleres, experimentos, entre otras actividades; El programa “Ciencia para niñ@s y sus papás” que se ha realizado desde hace más de 20 años, consiste en una serie de charlas y conferencias de divulgación de la ciencia dirigido a familias; y el programa “Vive la Ciencia en Verano” cuyo objetivo es que niños y niñas entre 5 y 12 años participen en diferentes actividades que de manera divertida los acerquen a temas científicos; pero, estos programas se han realizado en lugares improvisados para realizar las actividades que se efectúan en cada uno de ellos, no cuentan con servicios suficientes y los visitantes están expuestos a los elementos.

Es por esto que se propone este proyecto, que tenga como objetivo principal la divulgación científica y tecnológica en un espacio apto, práctico y flexible en el cual se puedan realizar actividades académicas, interactivas y recreativas que sirvan para poder estimular el interés en los usuarios a temas relacionados con las ciencias y la tecnología, en todos los usuarios.



Imagen del “Tianguis de la Ciencia” realizado en Ciudad Universitaria.
http://www.cambiodemichoacan.com.mx/fotos/_1a8d8e07c-63ba7a30767554a5f97ba3f.fc.jpg



Imagen del “Tianguis de la Ciencia” realizado en Ciudad Universitaria.
http://www.provincia.com.mx/px/widgets/estatales/imageupload/provincia_2016215_866878793.jpg



Imagen del “Tianguis de la Ciencia” realizado en Ciudad Universitaria.
<http://infoforma.mx/wp-content/uploads/2016/04/0227-002-01-05-750x400.jpg>

1.5 OBJETIVOS

Objetivo General:

Diseñar un espacio que satisfaga las necesidades de divulgación científica y tecnológica de las dependencias demandantes del proyecto, siendo en este caso la Coordinación de Investigación Científica y la Coordinación de Proyectos y Obras de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Objetivos Particulares

- a)** Proponer un espacio habitable para poder realizar actividades de aprendizaje, lúdicas y recreativas que promuevan la enseñanza científica y tecnológica de una manera interactiva en los visitantes del Centro Interactivo.
- b)** Proyectar en Ciudad Universitaria un edificio que además de ser funcional, sea de atractivo visual para las personas e invite a estas a ingresar al edificio a participar en las actividades que se realicen en el inmueble.
- c)** Despertar un interés a temprana edad en los visitantes de este edificio, en temas científicos y tecnológicos de una manera divertida e interactiva.
- d)** Aprovechar el uso de sistemas constructivos y materiales adecuados para que hagan económicamente viable la ejecución del proyecto.



1.6 HIPÓTESIS

Con la construcción de este proyecto se lograría:

- a)** Resolver la problemática de la falta de divulgación científica y tecnológica en los habitantes de la ciudad de Morelia.
- b)** Lograr con este proyecto demostrar y promover la importancia de la ciencia y la tecnología en la actualidad en el visitante del inmueble, buscando crear un interés personal en cada uno de ellos hacia estos temas, de una manera atractiva, mediante actividades interactivas, experimentales, lúdicas y participativas, mediante escenarios creativos y significativos.
- c)** Implantar la sustentabilidad del edificio mediante la propuesta de sistemas constructivos para la captación de energías renovables y su necesidad de divulgación para que los visitantes de este edificio tomen conciencia de la importancia que tiene conservar el medio ambiente y las diversas formas de hacerlo.
- d)** Crear dentro del campus universitario un edificio de atractivo turístico para la ciudad de Morelia, Michoacán.
- e)** Contribuir a través de la ciencia y la tecnología a que cuantos visiten el centro interactivo, particularmente los niños y jóvenes se interesen en el aprendizaje y desarrollen su potencial cognitivo por medio del entretenimiento, experimentación e interacción.
- f)** Apoyar a desarrollar el aprendizaje y el crecimiento intelectual de la población en general de la ciudad, en el campo específico de lo sustentable con el planeta, la ciencia en general y la tecnología.

1.7 DISEÑO METODOLÓGICO

Planteamiento del problema

Este apartado es el inicio del proceso de investigación, en el cual mediante fuentes bibliográficas, electrónicas y de campo se logra identificar un problema, se señala y se da a entender una solución justificable con la que se establecen los objetivos del proyecto y se plantea una hipótesis en caso de que se llegara a consolidar el proyecto. Finalmente se elabora un diseño metodológico que sirve de guía para orientar al investigador a la íntegra solución del proyecto.

1. Construcción del Marco Teórico

En esta fase se realiza la investigación de los elementos que resultan necesarios para entender todo lo necesario acerca del tema tales como: la terminología, revisión histórica del tema de interés y su fase evolutiva, se identifican las expectativas que se tienen por parte del gestor del proyecto y como el investigador las pretende cumplir.

2. Análisis de Determinantes Contextuales Sociales y Culturales

En este apartado se determinan los antecedentes históricos del lugar en el que se plantea la ejecución del proyecto de investigación; se realizan estadísticas de la población que será beneficiada; se realizan un análisis de los hábitos culturales de los posibles usuarios, así como aspectos económicos de los mismos; y se determinan estrategias que puedan hacer viable la ejecución del proyecto.

3. Análisis de Determinantes Medio Ambientales

Se analiza la ubicación del proyecto y las posibles afectaciones medio-ambientales tales como: la hidrografía, orografía; aspectos climatológicos como: la temperatura, precipitación pluvial, vientos, flora y fauna del contexto en el que se ubica y las posibles afectaciones físicas existentes.

4. Análisis de Determinantes Urbanas

Este apartado es un análisis de los elementos urbanos de la zona en la que se ubicará el proyecto para lograr que se integre a su entorno, analizando el equipamiento y la infraestructura urbana, las vialidades y la problemática urbana vinculada con el proyecto.

5. Análisis de Determinantes Funcionales

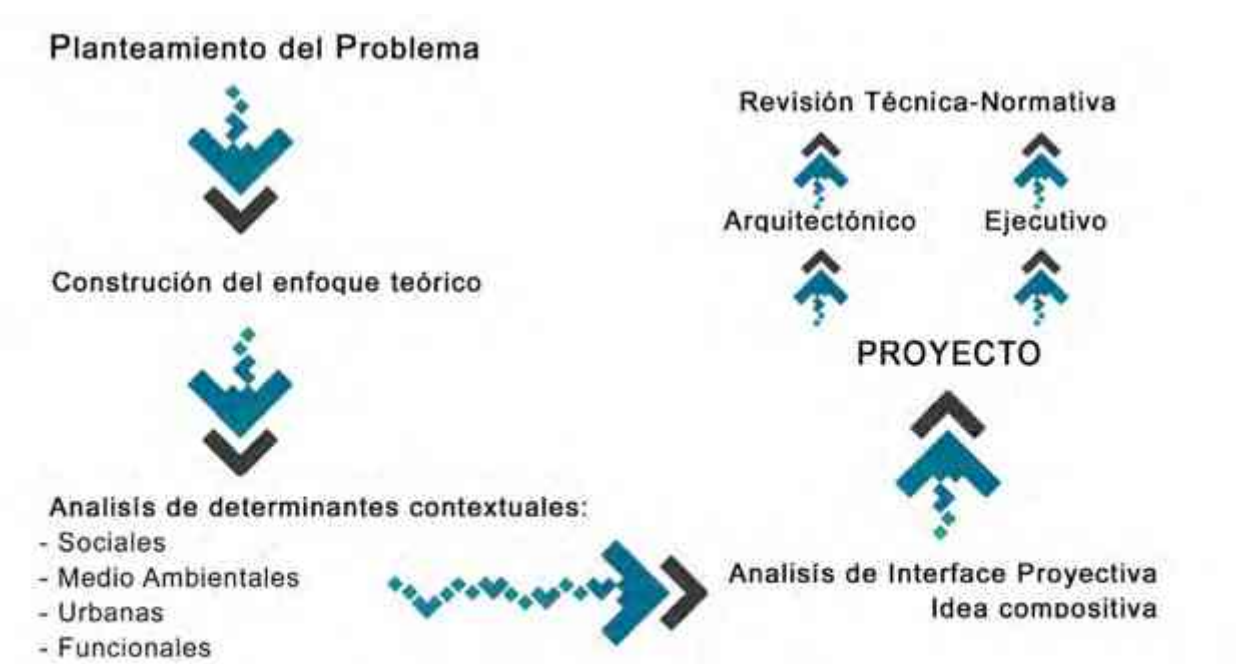
Esto corresponde a un estudio de analogías arquitectónicas, a los perfiles de los futuros usuarios del proyecto, además se realiza un análisis gráfico y fotográfico del terreno.

6. Análisis de Interface Proyectiva / Idea Compositiva

Toda investigación requiere de una fundamentación y es en este apartado en que se realiza la fundamentación conceptual del proyecto. En esta fase se consideran todos los elementos arquitectónicos y urbanos para que el proyecto se logre integrar con su contexto.

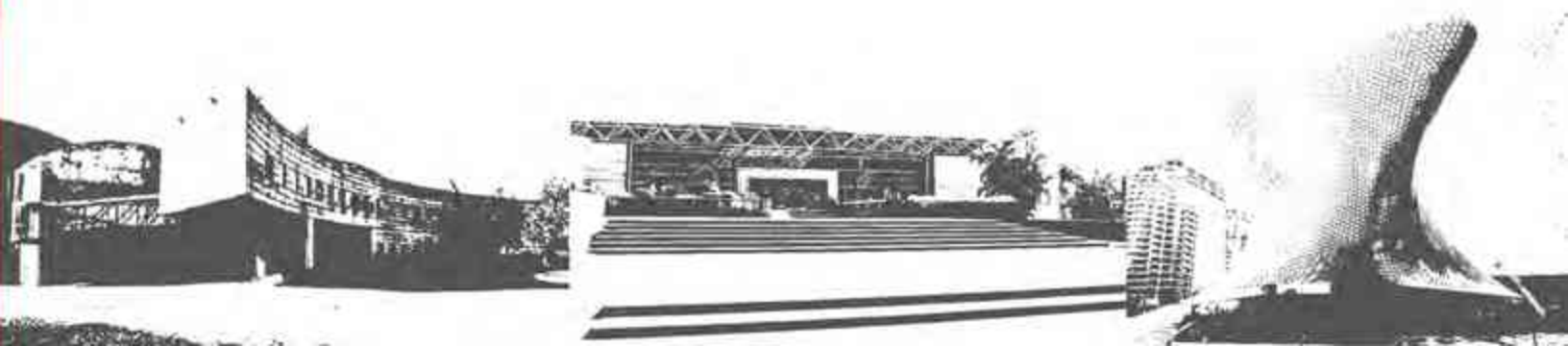
7. Proyecto

Esta es la última etapa en la que se utilizan todos los datos obtenidos en toda la etapa de investigación para incorporarlos a la solución del proyecto; se realiza la planimetría desde el levantamiento topográfico del predio destinado para el proyecto, hasta la realización del proyecto ejecutivo, el cual implica: proyecto arquitectónico, de interiorismo, constructivo, de instalaciones, análisis de costos y la revisión técnico-normativa.



2.

Análisis de Determinantes Contextuales



2.1 CONCEPTOS BÁSICOS (APROXIMACIÓN TERMINILÓGICA)

¿Qué se entiende por divulgación?

Según el Diccionario de la lengua española, divulgación es definida como la acción y efecto de divulgar o divulgarse; divulgar entonces es publicar, extender, poner al alcance del público una cosa. Por su parte H. de la Mota, en su Diccionario de comunicación audiovisual, considera que divulgación es poner al alcance de todo el mundo un tema complejo, cultural, científico o técnico.

El concepto de divulgación científica

El concepto de divulgación científica según Calvo C. (2003, p.17) comprende todo tipo de actividades de ampliación y actualización del conocimiento científico, con una sola condición: que sean actividades extraescolares, es decir, que se encuentren fuera de la enseñanza académica y reglada.

Diferencia entre Difusión y divulgación

El científico y divulgador mexicano Estrada distingue: difusión cuando se trata de la propagación del conocimiento entre especialistas, y divulgación, para presentar la ciencia al público en general, entre el cual están los investigadores de otras especialidades. Ambas coinciden en el hecho de ser actividades de comunicación.

Pero es la divulgación la que trasfiere al público en un lenguaje accesible y descodificado la información científica y tecnológica.

Es por ello que se decidió nombrar al proyecto: Centro Interactivo de Divulgación Científica y Tecnológica de esta manera ya que este será dirigido principalmente para niños y adolescentes y no tanto a especialistas en el ámbito científico.



¿Qué es un Centro Interactivo de Divulgación Científica y Tecnológica?

Como punto de partida es primordial entender qué es un Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología para saber qué es lo que se está desarrollando con esta investigación.

Dando un concepto propio, en base a la investigación que se realizó de diversas fuentes, se define a un Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología de la siguiente manera:

Un Centro Interactivo de Ciencias es un lugar destinado para la práctica de actividades académicas, lúdicas y de enseñanza, en donde se imparte y divulga el conocimiento científico y tecnológico, buscando que el usuario aprenda y entienda de manera práctica el conocimiento impartido basándose en el juego, la experimentación y la interacción. Estos centros de ciencias son colecciones de ideas, de fenómenos naturales y de principios científicos, más que de objetos.

Estos propician la participación activa del visitante y su carácter es mayormente interactivo, a diferencia de los museos tradicionales, donde el rol del usuario es meramente contemplativo o reflexivo, los centros de ciencia privilegian la participación de los usuarios, a través de experiencias interactivas con las exhibiciones y actividades conjuntas con otros visitantes, promoviendo con esto el interés de los usuarios en temas científicos.

1 El concepto de centro interactivo de ciencias, Ing. Jorge Padilla González del Castillo, Director General del Centro de Ciencias Explora, en León Gto.; y presidente de la Asociación Mexicana de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología 2006.

2.2 REFERENTES EVOLUTIVOS DEL TEMA

Revisión Diacrónica y Sincrónica

Cuando los museos o centros de ciencias empiezan a ser interactivos, los objetos ya no fueron piezas valiosas que nos daban un mensaje sobre el desarrollo científico, tecnológico y evolutivo de la humanidad o del universo; más bien eran espacios donde se coleccionaban ideas con el fin de saber más sobre temas científicos y tecnológicos.

El Palais de la Découverte¹ (en su traducción al español: Palacio del descubrimiento), ubicado en París, Francia, fue el pionero en el campo, con demostraciones y experiencias en vivo, mediante mesas de manipulación, tableros animados, montajes con la estructura de verdaderos dioramas, aparatos con funcionamiento de relojería, etcétera.



1. Palacio del Descubrimiento, París, Francia, 1937

En América Latina el desarrollo de los museos interactivos surge en los años setenta, con la idea de transformar los museos de ciencia, especialmente, en centros interactivos de exploración donde el público controla el comportamiento de aparatos e instrumentos para aprender y acercarse más a la ciencia y la tecnología. (Por ejemplo el Exploratorium en San Francisco^{2y3}; el Museo del Niño en Boston⁴, y el Centro de Ciencia de Ontario⁵, en los 70's, y el Museo de los Niños de Caracas⁶, en 1982).



4. Museo del Niño, Boston, Massachusetts, Estados Unidos



2. Entrada al Explorantium



3. Exploratorium, San Francisco, California



5. Centro de Ciencias de Ontario, Toronto, Canadá



6. Museo de los Niños, Caracas, Venezuela, 1982

La transición de los museos y centros interactivos de los años noventa se cifra en la manera, incipiente aún, en que al conformar y estructurar sus discursos museográficos, ahora se integra el nivel lúdico (por ejemplo el Museo de Ciencia y Tecnología de Xalapa, Veracruz⁷).



7. Museo de Ciencia y Tecnología, Xalapa, Veracruz



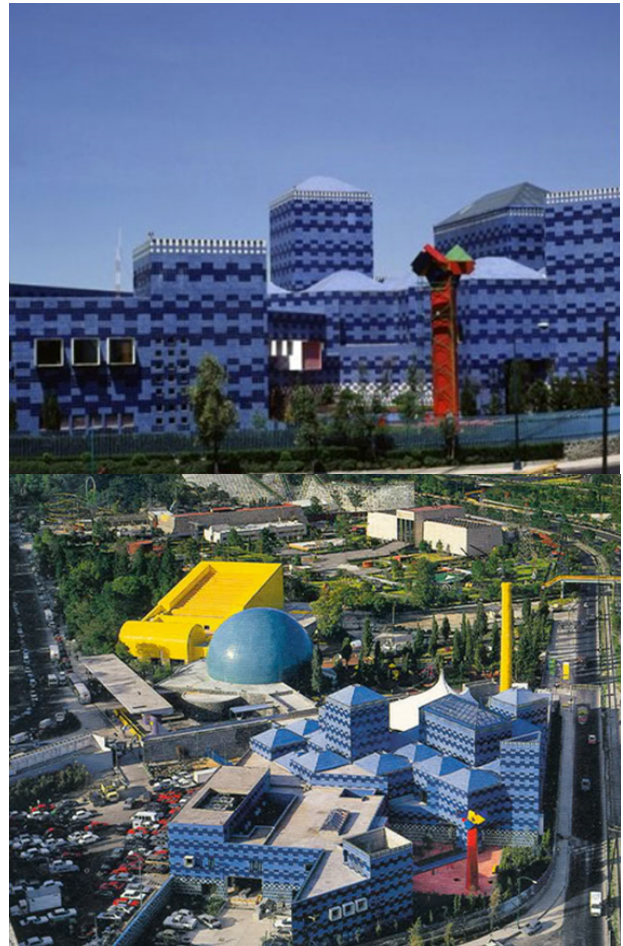
7. Museo de Ciencia y Tecnología, Xalapa, Veracruz (interior)

A diferencia de los correspondientes a la transición, los museos interactivos más evolucionados de los noventas privilegian los aspectos didácticos y lúdicos, sin dejar de tratar la ciencia con el rigor que le corresponde (por ejemplo, el Universum⁸, en ciudad de México).



8. Universum, Museo de Ciencias de la UNAM, Ciudad de México

Con objeto de sorprender a su público e influir más profundamente en ellos, estos centros interactivos hacen que los niños y adolescentes experimenten con una serie de interesantes estrategias, como son: exposiciones, talleres multimedia, etc. (Por ejemplo el Papalote Museo del Niño⁹, ciudad de México).



9. Museo Papalote del Niño, Ciudad de México, 1993

Desde los años setenta el Estado de México empezó a recurrir a espacios alternos donde se divulgara la ciencia y la tecnología, con el fin de levantar al país en materia tecnológica y proveer una cultura de formación científica. Los museos o centros interactivos de ciencias fueron, entre otras cosas, los vehículos para la realización de este propósito. Existe una gran variedad de museos y centros interactivos en México, y es de suma importancia conocer acerca de las temáticas de cada uno de ellos, así como las soluciones que se han dado a la cuestión museística en diferentes lugares del mundo, de los cuales se tomarán algunos ejemplos:

El primer escenario interactivo de México fue el de la Comisión Federal de Electricidad¹⁰ (MUTEC) de ciudad de México, inaugurado en 1970; este museo está enfocado originalmente en la rama de la energía eléctrica, que a través de una serie de simuladores va explicando principios físicos y electromagnéticos. En él se realizan actividades para todo público como exposiciones temporales y permanentes, talleres, cursos, conferencias y eventos especiales que fomenten el interés y divulgación científica.

Dicho museo sirvió como modelo para la creación de otros iguales, pero con diferente objetivo.



10. Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad

El centro cultural Alfa¹¹ fue creado por el Grupo Industrial Alfa en 1978. Es un museo interactivo de ciencia y tecnología, que sirve como medio de fomento del avance social de los mexicanos. La Misión del Planetario Alfa es coadyuvar a través de la ciencia y la tecnología a que cuantos visiten el centro, y particularmente los niños y jóvenes se interesen en el aprendizaje y desarrollen todo su potencial cognitivo, emocional y estético, por medio del entretenimiento, experimentación e interacción.

El Planetario Alfa fue uno de los pioneros en el concepto interactivo dentro de un museo de ciencia y tecnología en México.



11. Planetario Alfa, Monterrey, México



12. Centro de Ciencias Phaeno, Zaha Hadid Architects, Wolfsburg, Alemania.

Un caso internacional es el Centro de Ciencias Phaeno¹², creado por Zaha Hadid Architects, está ubicado en Wolfsburg, Alemania. Fue construido entre 1995 y 2005. Este edificio está dedicado a atraer a niños y jóvenes al mundo de la física, la biología y la química, de manera didáctica. Es un caso similar a lo que ocurrió con el museo Guggenheim de Bilbao, con el proyecto se logró rescatar a la ciudad del limbo industrial. Cuenta con 250 exhibiciones interactivas para todo tipo de usuarios.

2.3 TRASCENDENCIA TEMÁTICA

Hoy en día se sabe que el aprendizaje de las ciencias no es exclusivo de la escuela formal. Las opciones educativas informales, entre ellas, las bibliotecas, parques temáticos, zoológicos, y desde luego, los museos y centros de ciencias, han permitido acercar la ciencia a distintos públicos, en especial a niños y adolescentes.

“El reconocimiento de esa función de los museos es bastante reciente, de antes de la década de los ochenta, cuando todavía se cuestionaba el efecto educativo de las exposiciones. Pero muy pronto, los espacios de educación informal, como los museos, se consideraron apoyos en la enseñanza de la ciencia, debido a que han mostrado ser espacios que promueven el aprendizaje de las ciencias naturales de maneras alternas o complementarias a la escolarizada”^{1a}.

Cada vez se tiene más claro que en estos espacios no sólo se informa y expone, sino que además se experimenta y se demuestra el conocimiento científico. Se busca que el visitante se convierta en un constructor de ideas. Es importante recalcar que estos espacios deben estar diseñados para atraer a todo tipo de público, pero especialmente diseñado para los niños y jóvenes.

A pesar de que la concepción de los museos y centros de ciencia es muy variada, suele estar presente en todos ellos el concepto de interactividad, que implica que al accionar los equipos expuestos, los visitantes puedan contrastar sus conocimientos previos del mundo y corroborarlos o modificarlos de acuerdo con la experiencia vivida en el museo. Sin embargo, se ha visto que por óptimo que éste sea, el diseño de los equipos no siempre promueve experiencias interactivas. Es necesaria la intervención humana para ayudar a los visitantes a analizar algunos de sus conceptos previos, o bien para acercarles las explicaciones de los especialistas que se intentan comunicar mediante los equipos interactivos.

¿Cómo se imparte la educación informal?

La educación informal es un término que engloba, designa, o señala, a la educación recibida fuera de las instituciones educativas tradicionales. Los educadores informales trabajan con muchas clases diferentes de público. La educación informal de hecho también se produce a través de los medios masivos de comunicación (televisión, radiodifusión, cine, revistas, periódicos, internet) así como a través de otros canales (zoológicos, museos, bibliotecas, centros sociales, ludotecas, actividades extraescolares).

^{1a} <http://www.revista.unam.mx/vol.15/num3/art20/>



2.4 ANÁLISIS SITUACIONAL DEL PROBLEMA A RESOLVER

En la actualidad los centros interactivos, se han resuelto de manera distinta a lo que sería un museo convencional en diversas partes del mundo, si bien tienen relación uno con otro, la diferencia está en su enfoque; los museos de ciencia estaban diseñados para que el usuario fuera un observador de los fenómenos que se explicaban mediante exposiciones y conferencias; en cambio en un centro interactivo los usuarios son los participantes de dichos fenómenos y participan en las actividades lúdicas y recreativas que se imparten en estos espacios aprendiendo mediante la interacción con los expositores o con otros participantes.

La función educativa de los museos o centros de ciencia nunca ha sido tan notable como lo es hoy día, ahora se han dejado atrás las funciones principales de estos espacios, como lo son el coleccionismo y la investigación; y lo que se busca en la actualidad es crear espacios interactivos en los que los usuarios sean el punto clave para efectuar las diversas actividades que se puedan realizar en estos espacios.

La misión de los centros interactivos del siglo XXI son la de maximizar su creatividad, flexibilidad e ingenio como espacio, además de buscar asociaciones y colaboraciones con otras instituciones o dependencias para atraer a más público.

Lo que se pretende al crear este tipo de inmuebles es crear un medio que sea lo más rico como ambiente de aprendizaje para la mayor cantidad de personas.

Actualmente en la ciudad de Morelia, se cuenta con un número importante de museos de temáticas diversas, pero aún no existe un museo o centro interactivo de ciencia y tecnología. Si bien, se cuenta con el planetario Lic. Felipe Rivera¹³, cuyo objetivo principal es la enseñanza de la astronomía generando interés, motivación y entusiasmo en los estudiantes de la región mediante actividades con enfoques didácticos y de entretenimiento, este no llega al alcance de ser un centro interactivo de ciencias, ya que sólo tiene la astronomía como única temática.



13. Imagen aérea del Planetario
www.skyscrapercity.com

Otro centro de difusión científica que abordaremos como análisis es el Centro de Radioastronomía y Astrofísica¹⁴ (CRyA) ubicado en el campus de la UNAM en la ciudad de Morelia. Actualmente ya es un centro de excelencia académica a nivel nacional e internacional, que crea conocimiento astronómico de frontera. Este centro juega un papel muy importante en el desarrollo de la astronomía en México. También en colaboración con la UMSNH y el Planetario de Morelia, se tiene un programa intenso de divulgación de la astronomía, con conferencias, talleres y escuelas dirigidas a niños, jóvenes y adultos.



14. Imagen del CRyA de la UNAM
forum.skyscraperpage.com



Pero estos dos casos que se analizaron se alejan de la visión de un Centro Interactivo de Ciencias y la carencia de un espacio de esta naturaleza provoca que la población de la región que cuenta con el interés de visitar un edificio y además tiene las facilidades y recursos necesarios para acudir a estos espacios se ven obligados a visitar los museos o centros interactivos más próximos; como son el Centro de Ciencias Explora, ubicado en la ciudad de León Guanajuato, o el Papalote Museo del Niño, en ciudad de México. Provocando que gran parte de la población no tengan la oportunidad de vivir la experiencia de acudir a estos espacios e interesarse en temas relacionados con la ciencia y la tecnología, siendo en su gran mayoría los niños y adolescentes.

<http://www.csam.unam.mx/vinculacion/servicios/crya>

2.5 VISIÓN DEL PROMOTOR DEL PROYECTO

Gestor

Entre las expectativas que se contemplan por parte de la Coordinación de Investigación Científica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo son las de crear un edificio en el cual se puedan realizar actividades principalmente para la divulgación científica y tecnológica dirigida a los usuarios del edificio y poder desarrollar dichas actividades plena y satisfactoriamente contemplando las necesidades, tanto del personal administrativo como las de los visitantes.

Se busca la creación de un edificio práctico, que cuente con áreas amplias y flexibles, es decir, de fácil adaptación, las cuales puedan adaptarse a diversas actividades, como son: conferencias, exposiciones y exhibiciones temporales, talleres.

Además es de importancia que el edificio sea innovador, tanto en atractivo visual, formalmente y en función de sus espacios, siempre respetando el contexto en el que se ubique, creando con esto que sea llamativo para los habitantes y visitantes.

Usuario

El edificio será principalmente diseñado para crear confort en los visitantes, principalmente estará dirigido a los niños, por lo que se buscará en el diseño que los espacios cuenten el nivel de seguridad apropiado para que los usuarios desarrollen las actividades sin riesgos, además utilizar texturas suaves, colores llamativos para que sean atractivos para dichos usuarios y además que el mobiliario sea el correcto tanto para los visitantes de todas las edades como para el personal administrativo.

Es requerido de espacios amplios en los cuales se pueda reunir un gran número de personas para presenciar alguna exposición, exhibiciones o conferencias, ya que el edificio podrá recibir grupos extensos de alumnos de alguna escuela, por ello es necesario también que en las circulaciones los usuarios puedan fluir correctamente.





Pero estos dos casos que se analizaron se alejan de la visión de un Centro Interactivo de Ciencias y la carencia de un espacio de esta naturaleza provoca que la población de la región que cuenta con el interés de visitar un edificio y además tiene las facilidades y recursos necesarios para acudir a estos espacios se ven obligados a visitar los museos o centros interactivos más próximos; como son el Centro de Ciencias Explora, ubicado en la ciudad de León Guanajuato, o el Papalote Museo del Niño, en ciudad de México. Provocando que gran parte de la población no tengan la oportunidad de vivir la experiencia de acudir a estos espacios e interesarse en temas relacionados con la ciencia y la tecnología, siendo en su gran mayoría los niños y adolescentes.

3.

Análisis de Determinantes Contextuales



3.1 CONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DEL LUGAR

Morelia, Michoacán

La ciudad de Morelia fue fundada en el año 1541 en el valle de Guayangareo, por disposición del Virrey Don Antonio de Mendoza con el propósito de contar con una ciudad capital donde residieran las autoridades civiles y eclesiásticas que hicieran posible la administración y el orden colonial. Desde el siglo VII se desarrollaron asentamientos humanos en el valle de Guayangareo, estos vinculados con la cultura teotihuacana y posteriormente a esto, en el siglo XII llegaron los purépechas al actual municipio de Morelia. En el siglo XIV se establecieron los pirindas o matlatzincas, con el consentimiento de los gobernantes purépechas de Tzintzuntzan, quienes establecieron el poblado de Guayangareo en la actual zona del parque Juárez.

La primera presencia española en el valle de Guayangareo fue en 1522 y se construyó el primer asentamiento español entre los años de 1530 y 1531 así como el primitivo colegio de San Miguel de Guayangareo. En 1537 el virrey Don Antonio de Mendoza expidió la provincia virreinal para la fundación de la nueva “Ciudad de Mechuacán” pero el rey Carlos I de España decidió ordenar el cambio de nombre de la ciudad, concediéndole el título de ciudad de Valladolid, la cual recibió su escudo de armas en 1553. Entre los años de 1575 y 1580 se trasladaron los poderes e instituciones gubernamentales de Pátzcuaro hacia la ciudad de Valladolid, con lo que se aceleró su crecimiento durante el resto del periodo colonial.

En 1809 se constituyó la denominada “Conspiración de Valladolid” que pretendía alcanzar la independencia, pero fue descubierta por Francisco Javier de Lizana y Beaumont y los dirigentes fueron capturados y enviados a distintos lugares del país.

En 1810 el cura Hidalgo entró a la ciudad, decretando la abolición de la esclavitud. En 1814, en la Plaza Mayor de la ciudad, fue fusilado Mariano Matamoros. En 1821, cuando Agustín de Iturbide, junto con Vicente Guerrero, entraron a la ciudad de México, se dio por concluida la Guerra de Independencia de México.

Morelia se deriva de Morelos debido a que el 12 de septiembre de 1828, la Segunda Legislatura del Estado aprobó la sustitución del nombre de Valladolid por el de Morelia, para acabar con todo vestigio de dominación española y en honor a José María Morelos y Pavón, héroe de independencia. El 10 de diciembre de 1831 se estableció el municipio de Morelia. En 1990 la ciudad fue propuesta para figurar como “Patrimonio Cultural de la Humanidad” y fue en diciembre de 1991 que la ciudad recibió tal reconocimiento por parte de la UNESCO.



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

La Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo se estableció el 15 de octubre de 1917 y es, en la actualidad, la institución de educación superior de mayor tradición en el estado de Michoacán. Sus antecedentes históricos se remontan a 1540, año en que don Vasco de Quiroga fundara en la ciudad de Pátzcuaro el Colegio de San Nicolás Obispo.

A finales del siglo XVII el Colegio de San Nicolás sufrió una profunda reforma en su reglamento y constituciones, que sirvió de base para la modificación al plan de estudios de principios del siglo XVIII. Al comenzar el siglo XIX, las consecuencias del movimiento de independencia encabezado por un selecto grupo de maestros y alumnos nicolaitas, entre los que se ubican Miguel Hidalgo y Costilla, José Ma. Morelos, José Sixto Verduzco, José Ma. Izazaga e Ignacio López Rayón, llevaron al gobierno virreinal a clausurarlo. Una vez consumada la Independencia de México, las medidas tendientes a la reapertura del plantel se iniciaron durante la década de los años veinte, el Cabildo Eclesiástico cedió, el 21 de octubre de 1845, a la Junta Subdirectora de Estudios de Michoacán el Patronato del plantel.

Con esta base legal, el gobernador Melchor Ocampo procedió a su reapertura el 17 de enero de 1847, dándole el nombre de Primitivo y Nacional Colegio de San Nicolás de Hidalgo. Al triunfo de la Revolución Mexicana, cuando a escasos días de tomar posesión del gobierno de Michoacán, el ingeniero Pascual Ortiz Rubio tomó la iniciativa en sus manos, logrando establecer la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo el 15 de octubre de 1917, formada con el Colegio de San Nicolás de Hidalgo, las Escuelas de Artes y Oficios, la Industrial y Comercial para Señoritas, Superior de Comercio y Administración, Normal para profesores, Normal para profesoras, Medicina y Jurisprudencia, además de la Biblioteca Pública, el Museo Michoacano, el de la Independencia y el Observatorio Meteorológico del estado.

<http://www.umich.mx/historia.html>

<http://www.morelia.com.mx/morelia/historia>

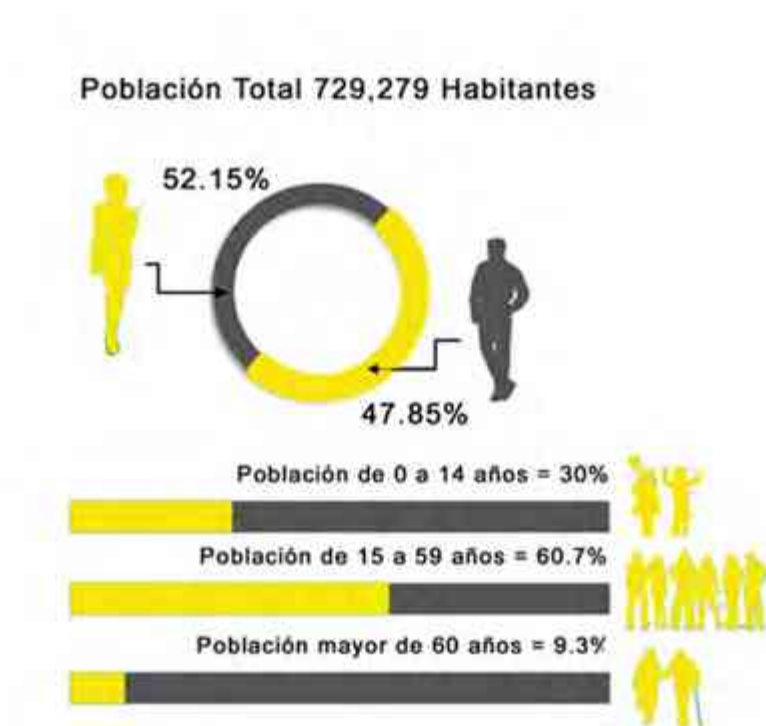
<http://www.morelia.gob.mx/index.php/nuestromunicipio/historia/fundacion-de-valladolid>

3.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA POBLACIÓN

Población

De acuerdo al censo de población del INEGI del año 2010, la ciudad de Morelia es la más poblada del estado de Michoacán, con un total de 729,279 habitantes, representando el 16.76% de la población total del estado. Del total de habitantes en la ciudad de Morelia 348,994 (47.85%) son hombres y 380,285 (52.15%) son mujeres, teniendo como relación que por cada 100 mujeres 91.8 son hombres. La tasa de crecimiento promedio anual del 2000 al 2010 es de 1.6.

En la siguiente gráfica⁵ se especifica la composición de los habitantes de acuerdo a los grupos de edades de la población en el estado:



Gráfica de Población Total del estado de Michoacán.
Realizada por el autor

Educación

La ciudad de Morelia cuenta con 1,058 escuelas en educación básica y media superior. La población de 5 y más años cuentan con educación primaria, dando un total de 197,505 habitantes; personas de 18 años y más cuentan con nivel profesional, dando un total de 119,424 habitantes y con nivel de postgrado son 12,256 personas, dando un total del 45% de los habitantes de Morelia los tienen estudios desde nivel de primaria hasta nivel postgrado, siendo estos habitantes los posibles usuarios del proyecto del Centro Interactivo.

La asistencia a la escuela entre los niños de 3 a 5 años en localidades mayor a 100,000 habitantes es del 54.2%, entre 6 y 14 años son el 93% y entre 15 a 24 años son sólo un 33.5% los que asisten a un centro educativo.

Específicamente entre los 3 y los 14 años de edad, siendo esta la etapa de formación básica (preescolar, primaria y secundaria) son 104,557 habitantes en la ciudad de Morelia los que asisten a la escuela, de los cuales 16,922 tienen entre 3 y 5 años, 58,630 tienen entre 6 y 11 años, y 29,005 tienen de 12 a 14 años de edad.

En la siguiente gráfica¹⁶ se muestra la estadística mencionada anteriormente:

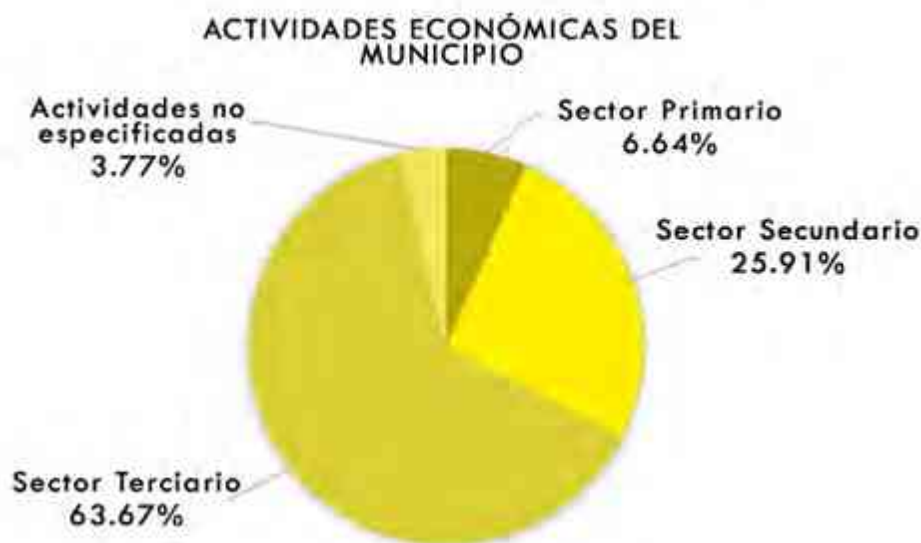


Gráfica de estadística de población de acuerdo al censo del INEGI del 2010.

Realizada por el autor

Economía

De acuerdo a las estadísticas económicas del INEGI, las actividades económicas del municipio, por sector se dividen en: sector primario (agricultura, ganadería, caza y pesca), sector secundario (industria, manufacturera, construcción, electricidad), sector terciario (comercio, turismo y servicios), siendo estas las principales actividades económicas de la ciudad. La siguiente gráfica muestra los porcentajes por sector en la ciudad:



Gráfica de Actividad Económica del municipio.
Realizada por el autor

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=16>
http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/princi_result/mich/16_principales_resultados_cp2010-2.pdf

INEGI- Censo de población y vivienda 2010



3.3 ANÁLISIS DE HÁBITOS CULTURALES DE LOS FUTUROS USUARIOS

La ciudad de Morelia fue declarada como “Patrimonio Cultural de la Humanidad” y por parte de la UNESCO debido a que es uno de las ciudades culturales más importantes del país, ya que en la ciudad se desarrollan gran cantidad de eventos artísticos y culturales, tales como: festivales musicales y cinematográficos. Además es una de las ciudades que cuenta con mayor patrimonio arquitectónico, el cual promueve el turismo, siendo este uno de los fenómenos que deja más recursos económicos en los habitantes de la ciudad.

La ciudad de Morelia también resulta ser una de las ciudades estudiantiles más importantes del país, ya que esta ciudad aloja la mayor casa de estudios del estado, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Siendo la educación una de las principales actividades económicas de la región.

En ámbitos culturales, la ciudad cuenta con una gran cantidad de museos de temáticas diversas, a los cuales asisten gran cantidad de personas locales y foráneas.

Pero aún no existe un museo o centro interactivo de ciencias y tecnología como en el caso de la ciudad de León con el Explora o la ciudad de México, sede del Papalote Museo del Niño.

Hablando en términos específicos de los hábitos culturales de los posibles usuarios del proyecto que se propone del Centro Interactivo de Divulgación Científica y Tecnológica, los usuarios permanentes (el personal administrativo) tienden a necesitar de espacios dignos para realizar sus actividades, espacios recreativos en los que puedan relajarse, área de comedor para poder alimentarse y como en todos los casos arquitectónicos, requieren de servicios sanitarios. Los usuarios temporales (los visitantes) requieren de espacios amplios en los que puedan fluir cómodamente y realizar las actividades que se impartan en este edificio, también requieren de espacios abiertos para recrearse, áreas de comedores y también de servicios sanitarios diseñados para cumplir con las necesidades de los usuarios de diversas edades.

3.4 ASPECTOS ECONÓMICOS RELACIONADOS CON EL PROYECTO

Aspectos económicos relacionados con el proyecto

La propuesta del Centro Interactivo para la Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, al ser un edificio planeado para la Universidad, se financiará con recursos propios del departamento de Comunicación de la Ciencia de la universidad misma, además contando con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) el cual tiene diversos programas presupuestales destinados al otorgamiento de apoyos para el crecimiento, fortalecimiento y vinculación del sector de la ciencia, la innovación y la tecnología, obteniendo con estos programas aportaciones por parte del Gobierno del estado o municipio y del Gobierno Federal para el apoyo del desarrollo científico y tecnológico estatal y municipal.

3.5 ANÁLISIS DE POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS SOBRE EL PROYECTO

Análisis de políticas y estrategias que hacen viable el proyecto

A través de los distintos tipos de fondos CONACYT se coordinan esfuerzos con un efecto multiplicador en la generación del conocimiento, la innovación, el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos, así como en el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica que requiere el país.

El CONACYT es una institución que fomenta, coordina y articula las actividades científicas y tecnológicas nacionales con el objeto de promover el desarrollo de la ciencia básica para ampliar las fronteras del conocimiento y asociarlo a la formación de recursos humanos y a la ampliación y mejora de la calidad de la educación en ciencia y tecnología. Además, se promueve el desarrollo y el fortalecimiento de la investigación aplicada para atender las más urgentes necesidades sociales y ampliar las perspectivas del sector productivo, haciendo posible, como consecuencia, la elevación en la calidad de vida de nuestra población.

La creación de un Centro Interactivo de estas características podrá contribuir al incremento del equipamiento urbano de la ciudad, ya que en Morelia hacen faltan espacios que permitan el desarrollo cultural.

4.

Análisis de Determinantes Medio Ambientales



4.1 LOCALIZACIÓN

El terreno está ubicado en Gral. Francisco J. Múgica, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, dentro de las instalaciones de Ciudad Universitaria, ubicado en la zona poniente de Ciudad Universitaria.

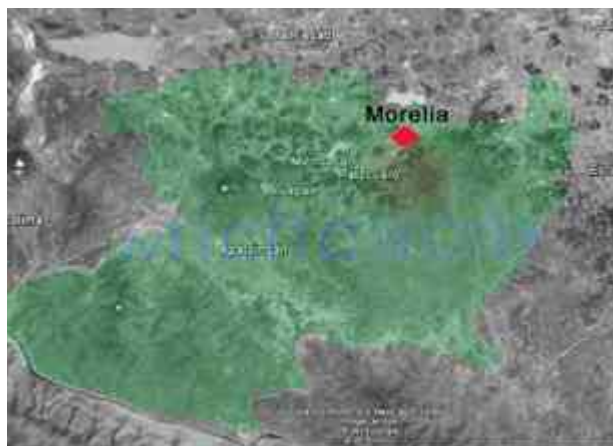
El estado de Michoacán de Ocampo¹⁸ está situado en la región centro - oeste de la República Mexicana¹⁹ entre las coordenadas 20°23'27" y 17°53'50" de la latitud norte y entre 100°03'32" y 103°44'49" la longitud oeste centro occidente. Colinda al norte con el estado de Jalisco, Guanajuato y Querétaro de Arteaga; al este con Querétaro de Arteaga, México y Guerrero; al sur con Guerrero y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico, Colima y Jalisco. La superficie territorial del estado de Michoacán es de 59 928 km², lo que representa un 3% de todo México.



Ubicación del estado de Michoacán

La ciudad de Morelia²⁰ es la ciudad más poblada y extensa del estado de Michoacán y la vigésima séptima a nivel nacional, con un área de 78 km² y una población de 729,279 habitantes, de acuerdo al censo de INEGI del 2010.

La ubicación del predio²¹ a utilizar para el proyecto del Centro de Divulgación Científica y Tecnológica está ubicado en Gral. Francisco J. Múgica, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán. Este predio cuenta con un área aproximada de 15,000 m² y está ubicado sobre una avenida principal de la ciudad, la avenida Calzada la Huerta.



Ubicación del estado de Michoacán



Ubicación del predio dentro de Ciudad Universitaria

Fuente de las imágenes: Google Earth, editadas por el autor

4.2 AFECTACIONES FÍSICAS EXISTENTES

Hidrografía

No hace falta recalcar la importancia que tiene el agua para las diversas actividades humanas como elemento necesario para el crecimiento de todos los seres vivos y como insumo básico para las actividades agropecuarias e industriales. Por ello, la información referente a su ubicación y características es indispensable para la planeación de cualquier tipo de actividad.

El municipio de Morelia se encuentra en la región hidrográfica número 12, conocida como Lerma-Santiago, particularmente en el distrito de riego Morelia-Queréndaro. Forma parte de la cuenca del lago de Cuitzeo. Sus principales ríos son el Grande que tiene su origen en el municipio de Pátzcuaro y recorre un trayecto de 26 kilómetros atravesando la ciudad de Morelia y desemboca en el lago de Cuitzeo, los escurrimientos que alimentan a este río son el arroyo de Lagunillas, los arroyos de Tirio y la Barranca de San Pedro; el río Chiquito, con 25 kilómetros de longitud, es el principal afluente del Grande y se origina en los montes de la Lobera y la Lechuguilla, y se une posteriormente con los arroyos la Cuadrilla, Agua Escondida.

Los principales cuerpos de agua en el municipio se componen por la presa de Umécuaro y la de Loma Caliente, así como la presa de Cointzio, siendo esta la más importante por su capacidad de 79.2 millones de metros cúbicos de agua. Otro recurso importante de abastecimiento de agua en el municipio de Morelia son los manantiales, destacando por su aprovechamiento el manantial de la Mintzita, utilizado para el abastecimiento de agua potable para importante parte de la población de la ciudad, así como para usos industriales.

Fuentes: <https://es.wikipedia.org/wiki/Morelia>



Orografía

La superficie del municipio es muy accidentada. La región montañosa se extiende hacia el sur y forma vertientes bastante pronunciadas, que se internan al norte, sobresaliendo los cerros de Punhuato y las lomas antiguamente llamadas de El Zapote, que se unen en la región norte con la sierra de Oztumatlán. Al sur de la ciudad de Morelia se encuentran las lomas de Santa María de los Altos; adelante están los cerros de San Andrés, que se unen, en la parte noroeste, con el pico de Quinceo, la mayor altura en la zona, con 2,787 metros sobre el nivel del mar, que tienen conexión con las lomas de Tarímbaro y los cerros de Cuto y de Uruétaro, los cuales limitan al valle y los separan del lago de Cuitzeo.



<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM-16michoacan/municipios/16053a.html>

Características del suelo

La ciudad se encuentra asentada en terreno firme de piedra dura denominada “riolita”, conocida comúnmente como cantera, y de materiales volcánicos no consolidados o en proceso de consolidación, siendo en este caso el llamado tepetate. El suelo del municipio es de dos tipos: el de la región sur y montañosa pertenece al grupo podzólico, propio de bosques subhúmedos, templados y fríos, rico en materia orgánica y de color café “forestal”; la zona norte corresponde al suelo negro “agrícola”, del grupo Chernozem.

El municipio tiene 69,750 hectáreas de tierras, de las que 20,082.6 son laborables (de temporal, de jugo y de riego); 36,964.6 de pastizales; y 12,234 de bosques; además, 460.2 son incultas e improductivas.



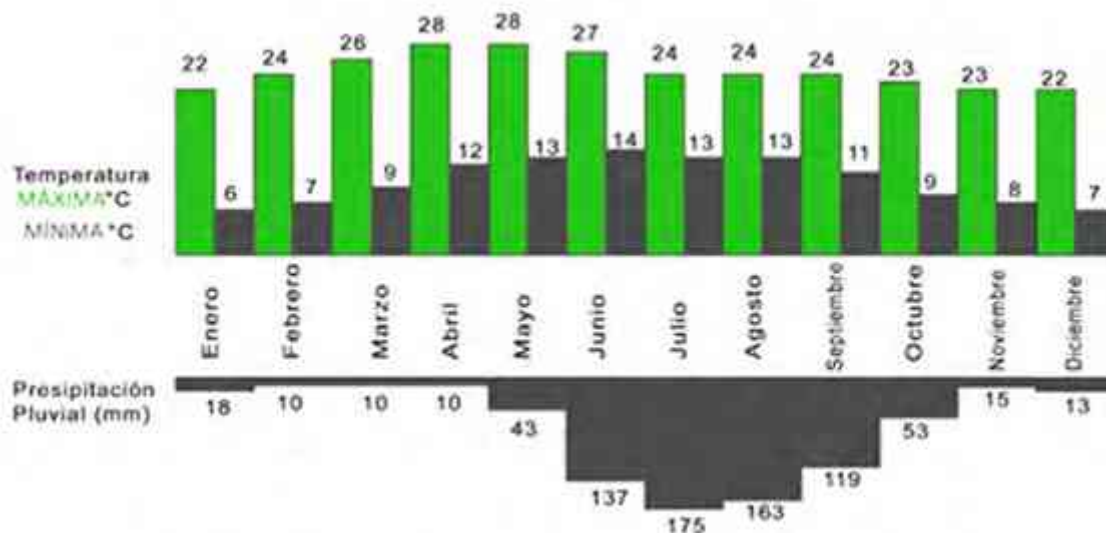
<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM-16michoacan/municipios/16053a.html>

4.3 CLIMATOLOGÍA

El clima es un elemento natural, no susceptible de ser modificado por el hombre, por lo que es muy importante saber con estadísticas cómo se comporta, ya que las actividades humanas se adaptan al clima que se presenta en el lugar. Lo anterior determina desde el tipo de ropa que hay que usar en cada época y lugar, hasta los materiales y formas de reconstrucción de las obras de infraestructura como caminos, viviendas e industrias, pasando por el tipo de cultivos y de ganado adaptables a una región y las técnicas que se utilizarán para que la actividad en cuestión resulte productiva.

Temperatura: Dentro de la ciudad de Morelia predomina el clima templado con humedad media. La temperatura media anual oscila entre 16.2°C en la zona serrana del municipio y 18.6°C en las zonas más bajas. La temperatura más baja se presenta en el mes de enero y es alrededor de 8°C, la temperatura máxima promedio es de 31°C y se presenta en los meses de abril y mayo.

Las lluvias se presentan durante el verano en los meses de junio a septiembre, y el régimen de precipitación oscila entre los 700 y 1000 mm.



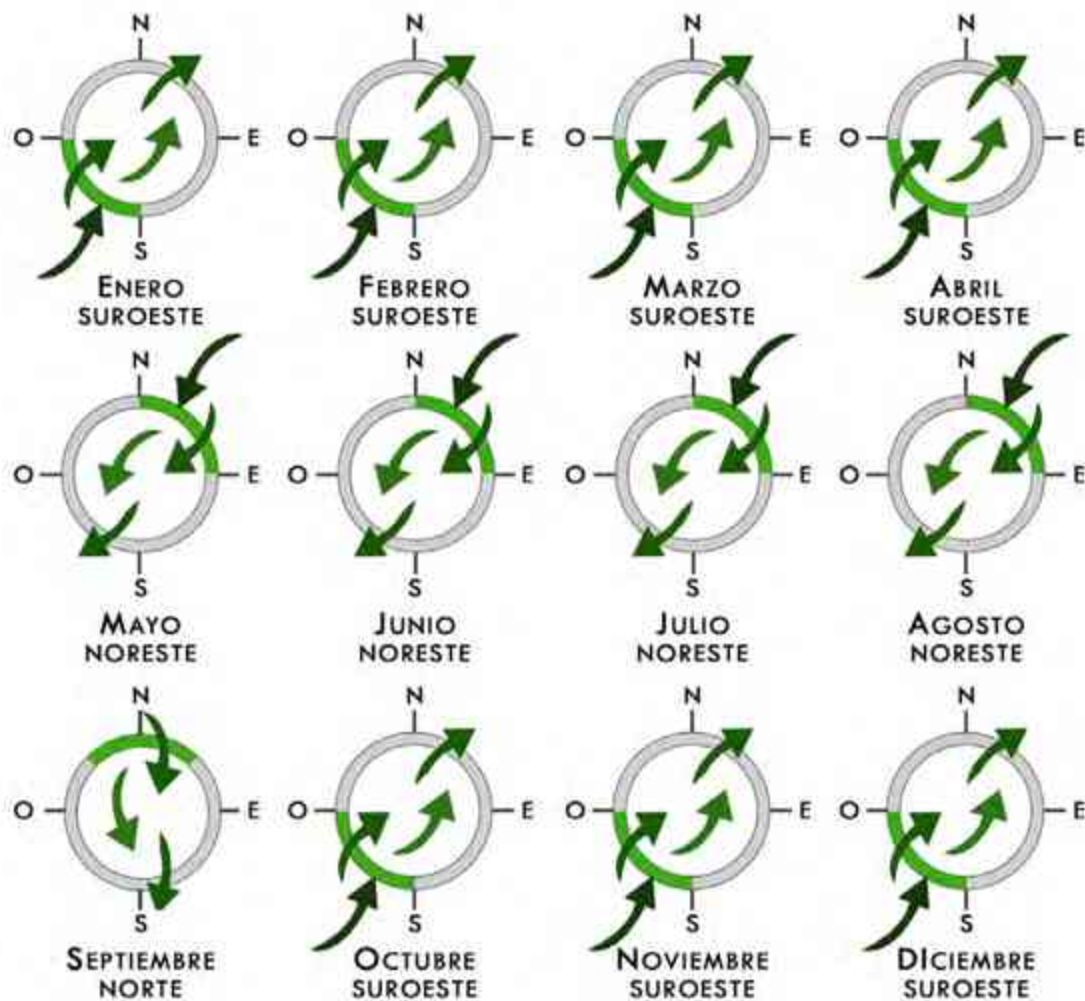
Gráfica de temperaturas máximas y mínimas de la ciudad de Morelia

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/clima/cartaclimatica.aspx>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Morelia#Clima>

<http://www.ciberhabitat.gob.mx/monografias/informacion/mich/territorio/clima.aspx?tema=me&e=16>

Vientos dominantes: En la ciudad de Morelia, los vientos predominantes son en dirección suroeste y noroeste, con variables en el mes de junio. El promedio de velocidad mínimo es de 2.52 km/hr y el máximo es de 56.16 km/hr. A continuación se muestra una gráfica en la que se puede identificar la dirección del viento en el transcurso del año:



Esquema de los vientos dominantes en la ciudad de Morelia

Asoleamiento: Es importante conocer en qué dirección incide el sol sobre la ciudad para poder diseñar de manera adecuada las ventanas para el mejor aprovechamiento de la luz solar y el calor emitido por el sol en el transcurso del año. En la carta solar de Morelia se aprecia la incidencia del sol sobre la ciudad:

Transfiriendo estos datos al terreno en el cual se propone el proyecto del Centro Interactivo de Divulgación Científica y Tecnológica podemos observar como incide el sol sobre el predio:

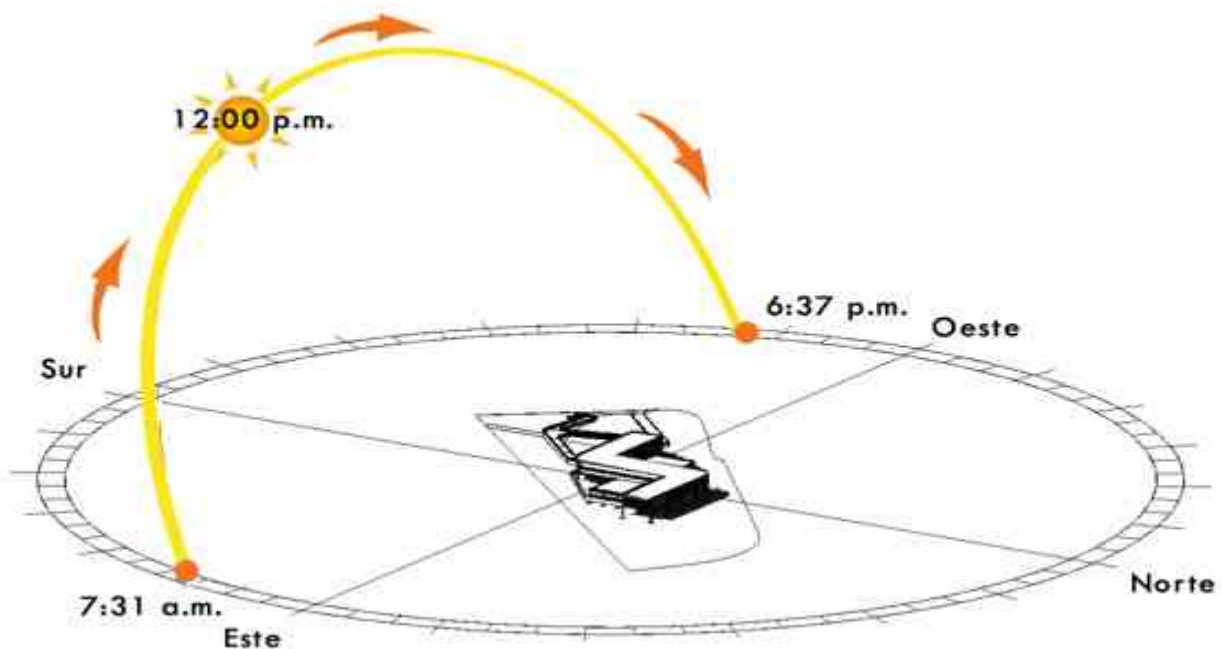


Imagen ilustrativa de dirección e inclinación del sol en Morelia Michoacán.

4.4 VEGETACIÓN Y FAUNA

Vegetación

La vegetación se encuentra claramente diferenciada, de acuerdo a la altitud y a los tipos de clima y de suelo: en la parte montañosa del sur, por ejemplo, hay coníferas (pinos, encinos y madroños); en la región norte, arbustos y matorrales (mezquites, cazahuates, “uña de gato” y huisaches). En el sureste de la ciudad se encuentra el bosque “Lázaro Cárdenas”, que es una reserva ecológica. En términos generales, la flora comprende, entre otras especies encino, cazahuate, granjeno, jara, sauce, pirúl, cedro blanco, nopal, huisache, pasto, girasol, maguey, eucalipto, fresno y álamo.



Imagen ilustrativa de algunos árboles de la región

Fauna

En cuanto a fauna, se pueden enumerar conejo, coyote, tlacuache, ardilla, víbora, liebre, aves silvestres, tejón, ganado caprino y porcino, águila, gavián, halcón, armadillo, cuervo y zorrillo.

Teniendo en cuenta que este dato acerca de la fauna existente en la región, es un dato general que no se considerará, ya que la ubicación del predio en el que se propone el proyecto arquitectónico se encuentra dentro de Ciudad Universitaria, dicha Universidad ubicada en una zona urbana.



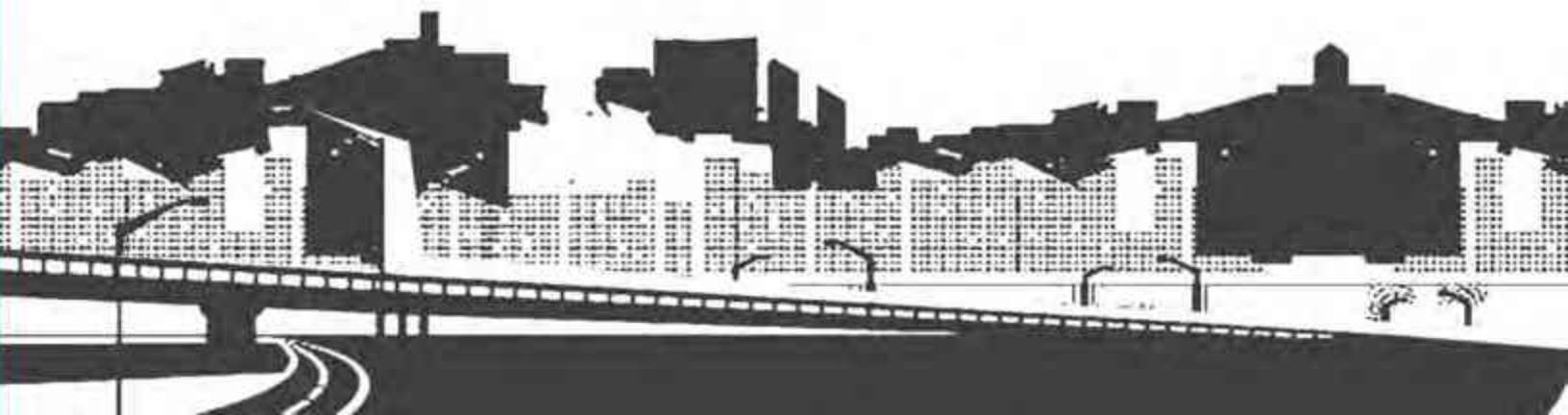
Imagen ilustrativa de la diversa fauna de la región

5.

Análisis de Determinantes Urbanas



umsnh



5.1 EQUIPAMIENTO URBANO

Se entiende como equipamiento urbano al conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario, predominantemente de uso público, utilizado para prestar a la población los servicios urbanos públicos o privados ya sea de salud, recreación y deporte, educación, cultura, comunicaciones, comercio y abasto, asistencia social, transporte y administración pública.

Mientras que el espacio público por definición se entiende como los lugares donde cualquier persona tiene el derecho de circular, por lo tanto es de propiedad uso y dominio público.

La zona en la que se encuentra el predio de donación para el proyecto del Centro

Interactivo de Divulgación Científica y Tecnológica, al estar dentro de Ciudad Universitaria, ya cuenta con cierto equipamiento, tales como:

1. Edificios académicos, complementados con laboratorios, bibliotecas y auditorios
2. Auditorio general
3. Biblioteca general
4. Edificio de rectoría
5. Área gastronómica
6. Centro de Investigaciones y Arte Contemporáneo
7. Área deportiva conformada con: canchas de futbol, canchas de usos múltiples, una cancha de futbol americano y el estadio olímpico universitario.

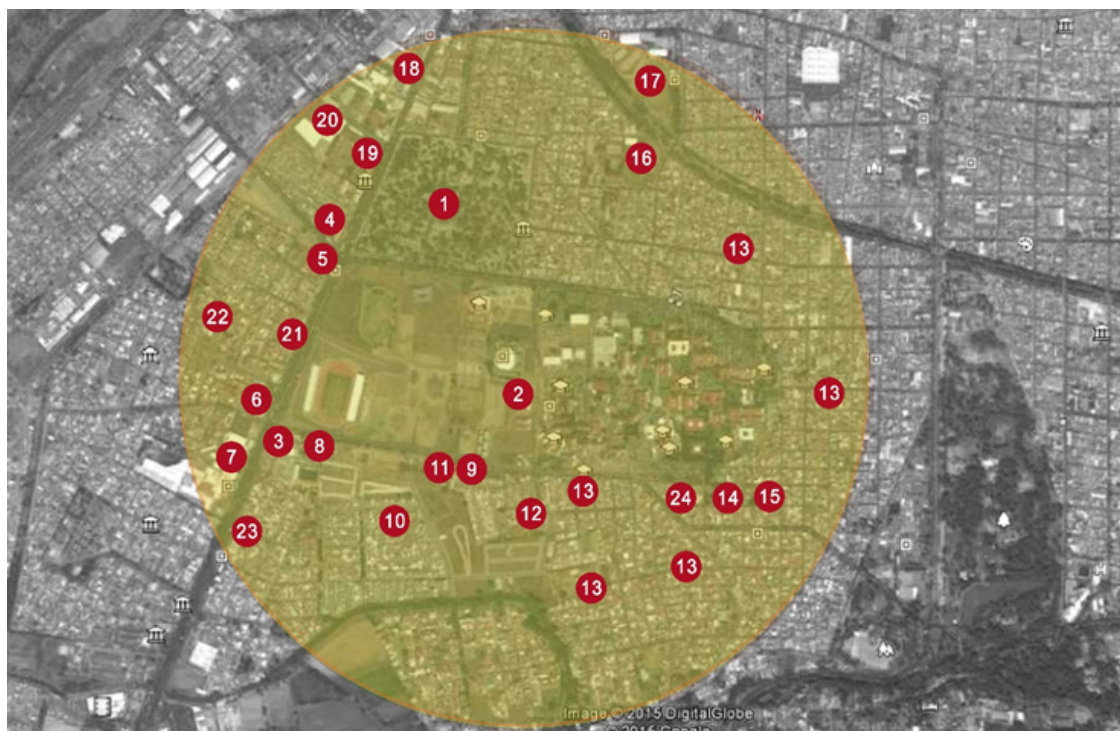


La Imagen muestra el plano de Ciudad Universitaria

Al hacer un análisis del equipamiento urbano a un kilómetro de radio de Ciudad Universitaria se identificaron los siguientes elementos:

1. Panteón Municipal
2. Ciudad Universitaria
3. Volkswagen Automotores la Huerta
4. Tianguis de Autos
5. Tienda Oxxo
6. Burger King
7. Banco Ban Bajío
8. Preparatoria ICA
9. Auditorio del SPUM
10. Fraccionamiento Real Universidad
11. Tienda OXXO

12. Instituto Electoral de Michoacán
13. Zona habitacional y de comercio local
14. Oficinas del DIF
15. Autolavado
16. Internado España México
17. Unidad deportiva IMJUDE
18. Maderería la Huerta
19. Protección Civil Estatal de Michoacán
20. Gobierno del Estado de Michoacán COCOTRA
21. Tienda de abarrotes
22. Fraccionamiento jardines del toreo
23. Instituto Pedagógico “Juan Amos Comenio”
24. Escuela Primaria Jesús Romero Flores



La Imagen muestra el equipamiento urbano en un radio de un kilómetro de Ciudad Universitaria.

http://www.implanchihuahua.gob.mx/pdu2040/pdf/diagnostico_equipamiento.pdf

5.2 INFRAESTRUCTURA URBANA

El terreno destinado para desarrollar el proyecto, al estar ubicado dentro de Ciudad Universitaria y sobre una vialidad primaria: Calzada La Huerta, cuenta con todos los servicios de infraestructura, tales como: drenaje, alumbrado público, agua potable, líneas de alta tensión de la CFE y comunicaciones de voz y datos.

*Representación de las redes de infraestructura sobre Calzada La Huerta
Imagen Google Earth editada por el autor*



El terreno destinado para desarrollar el proyecto, al estar ubicado dentro de Ciudad Universitaria y sobre una vialidad primaria: Calzada La Huerta, cuenta con todos los servicios de infraestructura, tales como: drenaje, alumbrado público, agua potable, líneas de alta tensión de la CFE y comunicaciones de voz y datos.



Imagen que muestra el área pavimentada disponible con una línea verde.

Mapa de Infraestructura Vial, disponibilidad de pavimento <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/inv/default.aspx>

Las calles y avenidas que rodean Ciudad Universitaria cuentan con banquetas peatonales en todo su alrededor, al igual que de la mayoría de las calles en la colonia.

En la siguiente imagen se puede observar con línea verde la disponibilidad de banquetas:



Imagen que muestra el área con banqueta disponible con una línea verde.

Además las banquetas disponibles alrededor de Ciudad Universitaria cuentan con guarnición. En la siguiente imagen se puede observar con línea verde la disponibilidad de guarniciones:



Imagen que muestra el área con guarnición disponible con una línea verde.

La mayoría de las calles que rodean Ciudad Universitaria disponen de alumbrado público, existiendo solo pocas calles en la colonia que no cuentan con éste.

En la siguiente imagen se muestran las vialidades que disponen de alumbrado público:

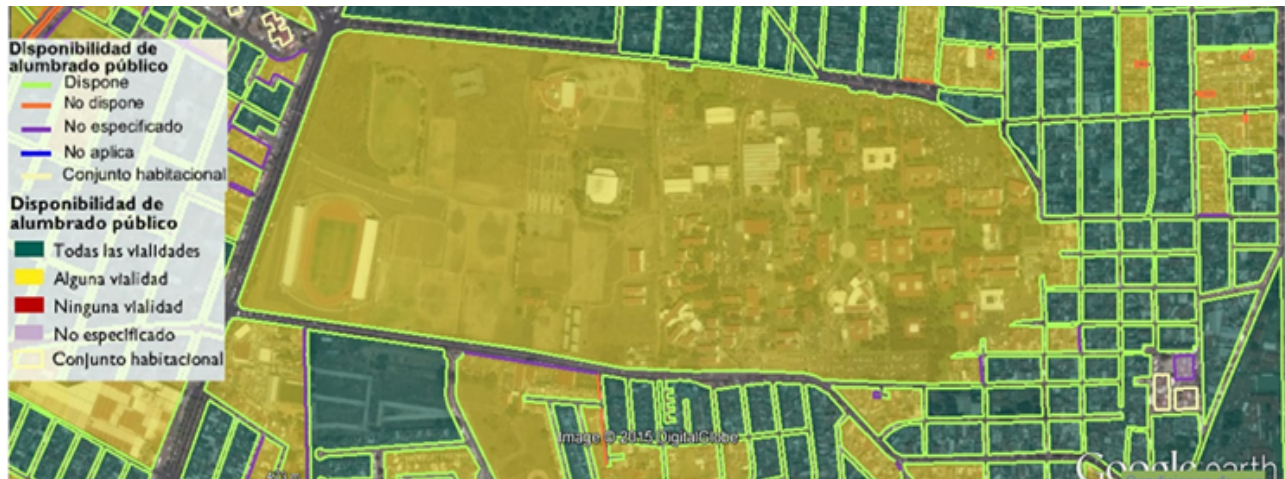


Imagen que muestra el área con alumbrado público disponible en color amarillo y marcado con una línea verde la disponibilidad de éste

Sobre calzada la Huerta se dispone de drenaje pluvial, siendo favorable para el proyecto para poder proponer la separación de aguas negras con agua procedente de la lluvia. En la imagen se indica por donde está ubicado el drenaje pluvial:



Imagen que muestra con una línea verde la ubicación del drenaje pluvial en la zona.

Mapa de Infraestructura Vial, disponibilidad alumbrado público <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/inv/default.aspx>
 Mapa de Infraestructura Vial, disponibilidad drenaje pluvial <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/inv/default.aspx>

Reporte fotográfico de la infraestructura del lugar:

Al realizar un recorrido por las dos calles colindantes del predio destinado para la propuesta del proyecto, se tomaron una serie de fotografías en donde se pueden observar algunos de los servicios básicos de infraestructura:



Imágenes de alumbrado público sobre Gral. Francisco J. Múgica. Fotografías del autor. Oct. 2015



Imágenes de red de electrificación sobre Calzada la Huerta Fotografías del autor. Oct. 2015



Imágenes del servicio de alcantarillado y drenaje sobre Calzada la Huerta
Fotografías del autor. Oct. 2015



Imágenes del servicio de la CFE sobre Calzada la Huerta
Fotografías del autor. Oct. 2015



Imágenes del paradero de transporte público, ubicado sobre Clza. La Huerta, a un costado del terreno
Fotografías del autor. Oct. 2015

5.3 IMAGEN URBANA

Se le puede denominar imagen urbana a los diferentes elementos naturales y contruidos por el hombre que se conjugan para conformar el marco visual de los habitantes de la ciudad. Todo esto con una relación directa con las costumbres y usos de sus habitantes. Esta imagen urbana juega un papel importante en el ciudadano ya que por medio de ella, se genera un entendimiento mental acerca de la misma.



Acceso Principal de Ciudad Universitaria
Fotografía del autor.

Tipología de edificios en el Campus Universitario

Las principales características de los edificios dentro del campus universitario son:

- Volúmenes masivos
- Uso del color blanco y gris en las fachadas
- Patios interiores en los edificios
- Formas geométricas simples
- Incorporación de áreas verdes en cada edificio
- Uso del concreto como principal material de construcción.



Facultad de Historia.



Instituto de Metalurgia



Edificio Omega, Facultad de Ing. Eléctrica



Facultad de Arquitectura



Biblioteca General



Posgrado de Arquitectura

(Fotografías tomadas por el autor)





Auditorio General de la UMSNH



Edificio Omega 2



Edificio de Rectoría



Edificio "Q" Control Escolar



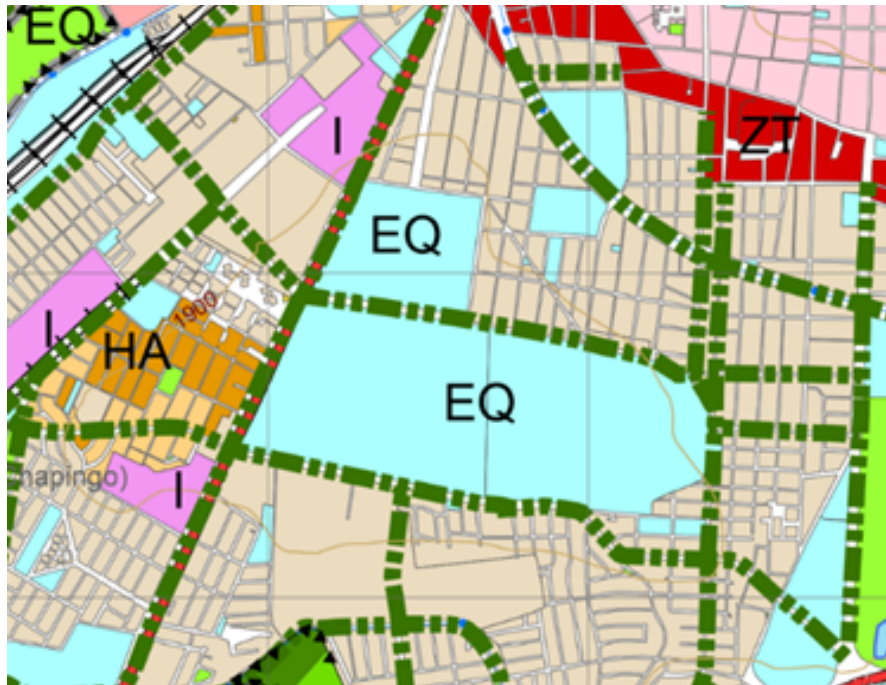
Facultad de Ingeniería Mecánica



Centro de Investigación, Arte y Cultura

(Fotografías tomadas por el autor)

En lo que respecta a la imagen urbana al exterior del terreno se puede identificar una gran diversidad arquitectónica ya que el uso del suelo en la zona es habitacional, de comercio y servicios, de equipamiento e industrial^{1a}. La mayoría de las edificaciones que se encuentran sobre la calle Gral. Francisco J. Múgica corresponden a casa habitación de uno o dos pisos de altura con locales comerciales en planta baja (en su mayoría). En cuanto a las edificaciones sobre la Calzada La Huerta también se identifican fraccionamientos con casas de uno a dos niveles de altura, pero en esta vialidad existen diversos comercios e industrias, lo que causa una imagen urbana distinta, de tipo industrial y de servicios.



USO DE SUELO

EQ	Equipamiento
HM	Habitacional Densidad Media 151-300 hab/ha
HA	Habitacional Densidad Alta 301-500 hab/ha
HMS	Habitacional Densidad Media con Servicios y Comercio, Hasta 300 hab/ha
ZT	Zona de Transición
I	Industrial

1a Mapa de uso de suelo. INEGI

A continuación se muestran una serie de fotografías del contexto natural y edificado del terreno:



Imágenes del contexto. Fotografías tomadas sobre Gral. J. Música



Imágenes del exterior de las fachadas del Panteón Municipal



Imagen del acceso al Panteón Municipal



Tienda OXXO

Fotografías tomadas por el autor. Oct. 2015



Imagen del estadio de Ciudad Universitaria



Contexto edificado
(foto tomada desde el puente peatonal)



Imágenes del Burger King y de la Volkswagen ubicado sobre Clza. La Huerta



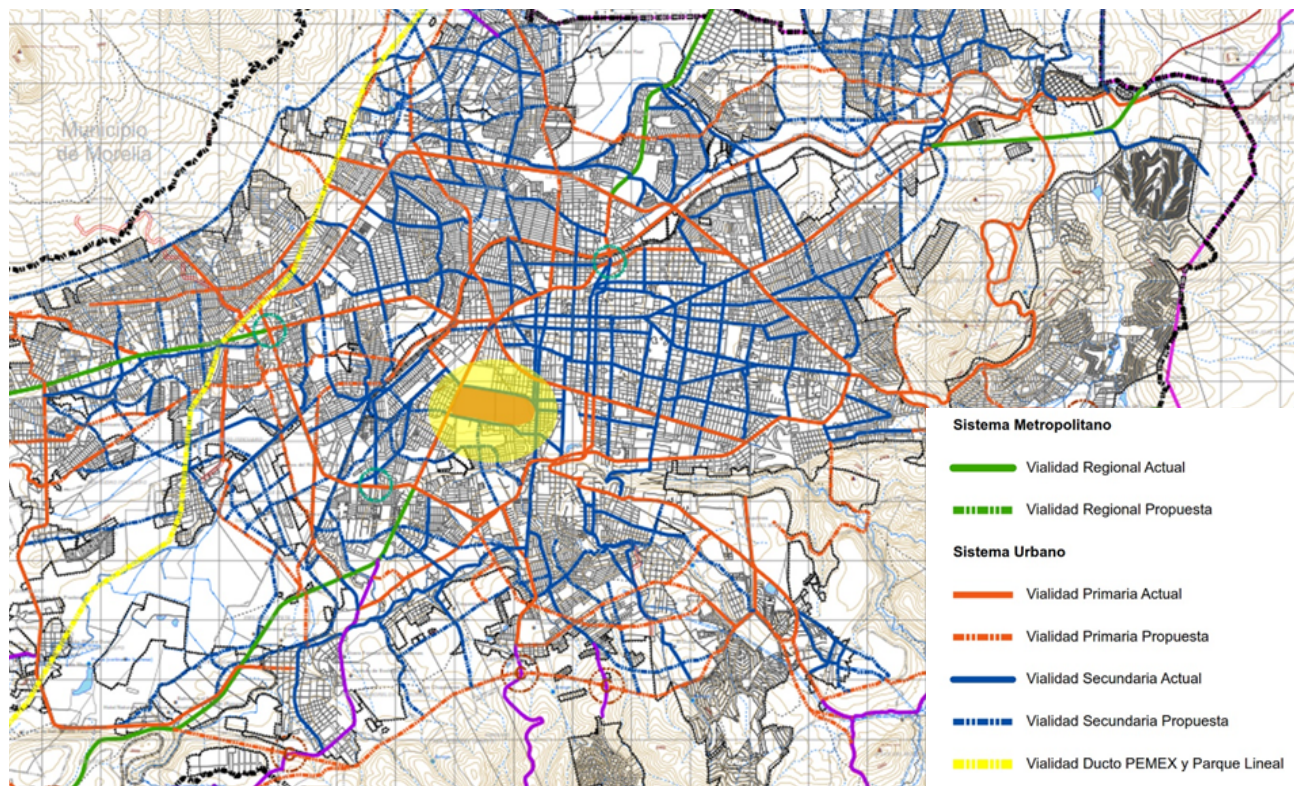
Imagen de la Preparatoria ICA ubicada sobre Av. Universidad

Fotografías tomadas por el autor. Oct. 2015

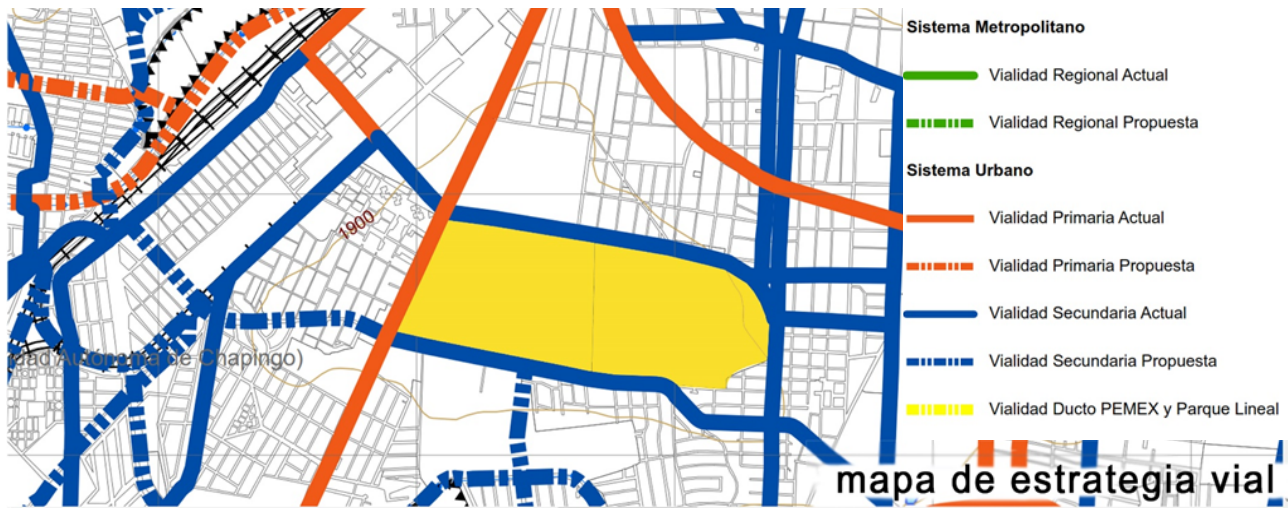
5.4 VIALIDADES PRIMARIAS

Se entiende por Vialidad Primaria a aquella que tiene como función la comunicación entre todas las zonas urbanas de la ciudad, particularmente enlazando sectores distantes (con dimensiones son de 30 metros o más); como Vialidad Secundaria a la vialidad que liga el subsistema vial primario con las calles locales, tiene como función la comunicación zonal (con dimensiones de 20 metros).

Como vialidad principal se cuenta con la Calzada La Huerta, vialidad por la que se tendrá el acceso principal al terreno, seguido de dos vialidades secundarias, las cuales son: Gral. Francisco J. Múgica al norte y Avenida Universidad al sur.



Mapa de Estrategia Vial - Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia, 2010. IMDUM.



Mapa de Estrategia Vial
Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia, 2010. IMDUM.

Al contar con estas vialidades mencionadas anteriormente es posible facilitar el acceso al predio en el cual se propone el proyecto del Centro Interactivo de Divulgación Científica y Tecnológica, ya que estas vialidades cuentan con servicios de transporte público y al menos 10 rutas diferentes de “combis” pasan por estas rutas, además al exterior del predio se cuenta con un paradero de transporte público ubicado en la parte poniente del terreno.

A continuación se identifican las diferentes rutas de transporte público que aproxima al usuario a la zona:

-  RUTA AMARILLA 1 y 2
-  RUTA ROSA 1, 2 y 2B
-  RUTA NARANJA 1
-  RUTA AMARILLA 1 y 2
-  RUTA MORADA 1 y 2
-  RUTA GRIS 3



Fuente: elrutero.com

Las vialidades sobre la calle Francisco J. Música son de 9 metros en ambos sentidos.
Las vialidades sobre Calzada la Huerta son 4 carriles de 5.30m, 8.70m, 8.70m y 7.25m, sumando en su conjunto (incluyendo camellones) un total de 34.30m aproximadamente.



Vialidad Primaria
Calzada la Huerta.
Fotografía tomada por el autor



Vialidad Secundaria
Francisco J. Música.
Fotografías tomadas por el autor



5.5 PROBLEMÁTICA URBANA VINCULADA CON EL PROYECTO

Una de las problemáticas que se tiene dentro de Ciudad Universitaria es que ha incrementado la cantidad de alumnos cada año, por ende el uso del automóvil también incrementó, provocando un sobrecupo en los estacionamientos dentro del campus. Por considerar que son los estacionamientos uno de los escenarios de mayor incidencia delictiva, además de que la seguridad de los automóviles es una de las demandas más constantes de la comunidad universitaria.



Imágenes de algunos estacionamientos dentro de Ciudad Universitaria



Fotografías tomadas por el autor

Inseguridad

En los últimos años las condiciones de inseguridad que enfrenta el País han permeado todos los ámbitos de la vida cotidiana, desde los eminentemente públicos como la ciudad y los privados como el hogar. En este contexto las instalaciones de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo constituyen un escenario particularmente vulnerable por su doble carácter: de espacio público dada la naturaleza de la convivencia social que representa entre alumnos, profesores y administrativos; y del carácter privado que le confiere la autonomía universitaria.

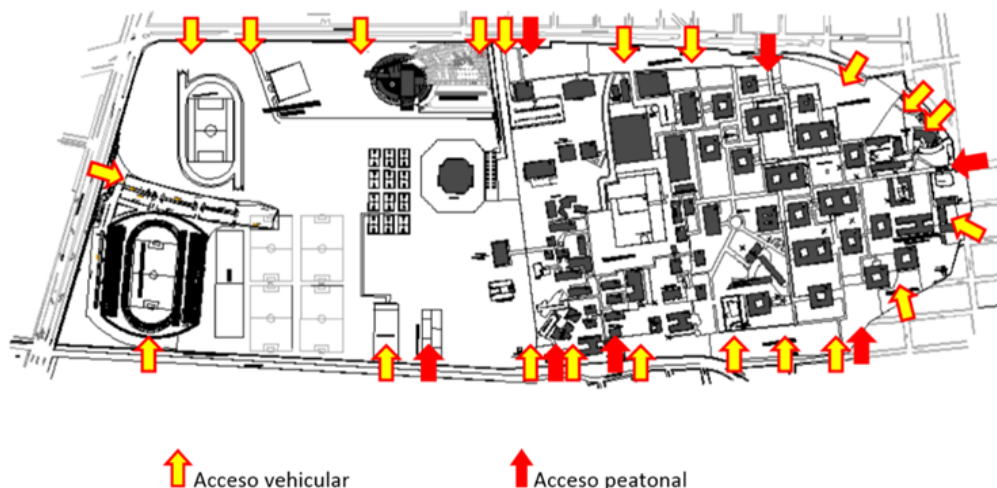
Es de mencionar que las condiciones constructivas de Ciudad Universitaria y algunas de las Instalaciones Académicas ubicadas fuera de esta, obedecen a criterios de hace más de tres décadas, tal es el caso de bardas perimetrales de baja altura, múltiples y francos accesos, edificios abiertos y vulnerables.

Accesibilidad

De forma sintética, se realizó un diagnóstico en el 2011 que permitió identificar 27 accesos vehiculares y 7 peatonales. Esta situación ya de inicio y desde cualquier perspectiva representa una dificultad para el control de los mismos.

Solo en dos accesos (el peatonal principal y el vehicular de rectoría) se identificó una caseta de vigilancia en funcionamiento, pero sin que se lleve a cabo el registro alguno de los visitantes.

UMSNH: UBICACIÓN DE ACCESOS PEATONALES Y VEHICULARES A CIUDAD UNIVERSITARIA



Iluminación

Bajo el principio de que la inseguridad se acentúa durante las horas de ausencia de iluminación natural, tanto por las mañanas ya que las labores en Ciudad Universitaria inician antes de las 7:00 am y permanecen hasta las 23:00 horas, se decidió realizar un plano con la identificación de niveles de iluminación, para identificar aquellas zonas de penumbra e incluso oscuridad.

Al respecto debe mencionarse que sobre un primer diagnóstico realizado en la primera semana del mes de marzo, se detectó que las zonas de penumbra intensa representaban casi el 50% de la Universidad, debido a dos principales causas:

- a) La presencia de luminarias fundidas.
- b) El exceso de vegetación en la cercanía de las luminarias que funcionan.

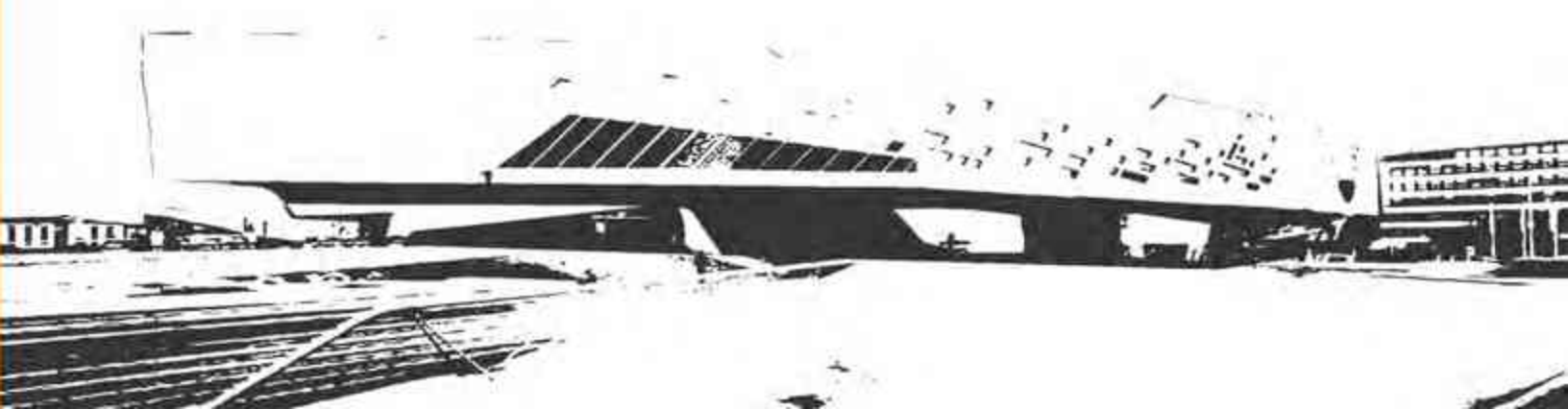
UMSNH: DELIMITACIÓN DE ZONAS DE ACUERDO A LA ILUMINACIÓN NOCTURNA



<http://www.umich.mx/documentos/pisu/Protocolo-de-seguridad.pdf>

6.

Análisis de Determinantes Funcionales



6.1 ANALOGÍAS ARQUITECTÓNICAS (EDIFICIOS-ESTILOS)

Centro Interactivo de Ciencias Explora, León, Guanajuato.

Explora es uno de los más conocidos y mejor equipados museos y centros interactivos de ciencia en México y América Latina. Está ubicado en León, Guanajuato. Este centro abrió sus puertas por primera vez en noviembre de 1994 y es visitado por unas 190,000 personas cada año, de los cuales alrededor del 43% son escolares en grupo.

Los principales recursos del Centro de Ciencias Explora, en 10,200 m² de área construida son:

- 6 Salas temáticas de exhibiciones interactivas.
- Un área para exposiciones temporales.
- Tres talleres de ciencia.
- Teatro IMAX Leonardo Da Vinci, con 296 butacas y un sistema de proyección de películas de gran formato 3D.
- Auditorio Isacc Asimov para proyecciones y actividades de divulgación.
- El Taller de las Tecnologías Emergentes “Tecnotrón”.
- El aula de la Ciencia, un peculiar laboratorio para actividades experimentales.
- Dos salones de actividades múltiples. • Cafetería “La manzana de Newton”.
- Tienda de recuerdos y juegos educativos “El Péndulo”.
- Áreas de servicios y oficinas.



Localización del Centro Explora. Imagen Google Earth



Imagen área de artefactos. www.panoramio.com



Imagen exterior del Explora. www.panoramio.com

Papalote Museo del Niño

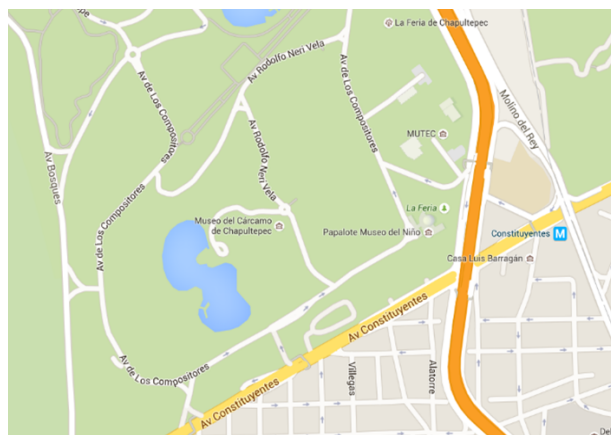
La creación de Papalote Museo del Niño fue en cierta forma una respuesta a la tendencia mundial en el campo de los museos infantiles, surgida en la década de 1970, que proponía la creación de espacios dinámicos e interactivos para los niños, que albergaran exhibiciones capaces de despertar su interés y curiosidad natural por experimentar e imaginar y aprender utilizando el juego como herramienta.

Inaugurado el 5 de noviembre de 1993 en Ciudad de México, ubicado en la segunda sección del Bosque de Chapultepec, es un edificio peculiar de azulejos azules diseñado por el arquitecto Ricardo Legorreta.

La construcción del edificio consiste en tres volúmenes, cada uno representando figuras geométricas básicas: el círculo (edificio esférico), el triángulo (edificio de la mega pantalla IMAX) y el cuadrado (área principal de exhibiciones), con un total de 12,640 m² de construcción.

El edificio está conformado por los siguientes espacios:

- Área de servicios y administrativa
- Sala Interactiva “Soy”
- Sala Interactiva “Pertenezco”
- Sala Interactiva “Expreso”
- Sala Interactiva “Comprendo”
- Sala Interactiva “Comunico”
- Sala IMAX
- Juegos y exposiciones al aire libre
- Sala de Cine
- Cafetería
- Acceso vehicular de visitantes
- Acceso de servicio
- Acceso del personal
- Tienda de souvenirs
- Cafetería



Localización del Papalote Museo del Niño. Imagen Google Earth

<http://static.animalpolitico.com/wp-content/uploads/2014/06/98841262.jpg>



IMAGEN EXTERIOR DEL MUSEO

sic.conaculta.gob.mx



IMAGEN INTERIOR DEL MUSEO

sic.conaculta.gob.mx



IMAGEN INTERIOR DEL MUSEO

amigoslarevista.com



IMAGEN DEL "ÁRBOL"



Mapa del Papalote Museo del Niño. <http://papalote.org.mx/conoce-papalote>

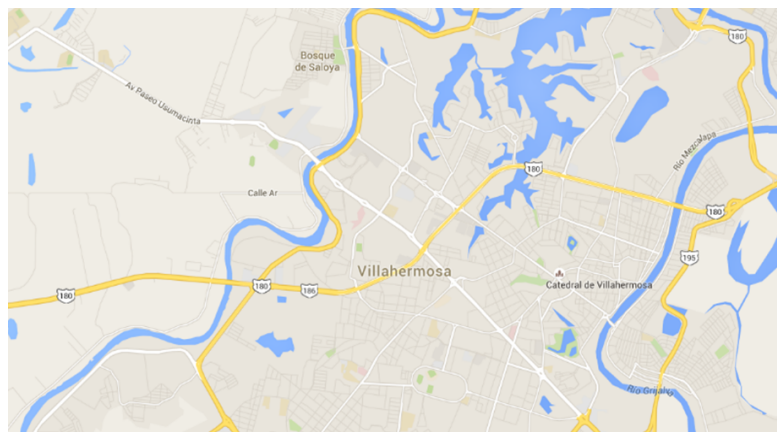
Museo Interactivo Papagayo

Este proyecto está ubicado en Villahermosa, Tabasco, el proyecto arquitectónico fue a cargo de por Abraham Zabludovsky. Es una institución museística de cuarta generación que promueve, mediante el juego y los conocimientos científicos y tecnológicos, el desarrollo de la capacidad intelectual de los niños. Los visitantes participan de manera interactiva con las exhibiciones con que cuenta el lugar.

Cada una de las presentaciones tiene un objetivo específico de aprendizaje en algún tema del conocimiento, que a su vez está estrechamente ligado con aspecto de la vida cotidiana de los infantes. Las 123 exhibiciones permanentes están distribuidas en cinco salas.

Este museo está conformado por:

- Sala de exposiciones temporales.
- Sala de exposiciones permanentes.
- Aulas para talleres.
- Auditorio de usos múltiples con capacidad para 180 personas.
- Zona de concesiones comerciales y de alimentos.
- Áreas de servicios complementarios:
- Sanitarios
- Oficinas
- Almacenes
- Cuartos de equipo
- Estacionamiento para automóviles y autobuses.

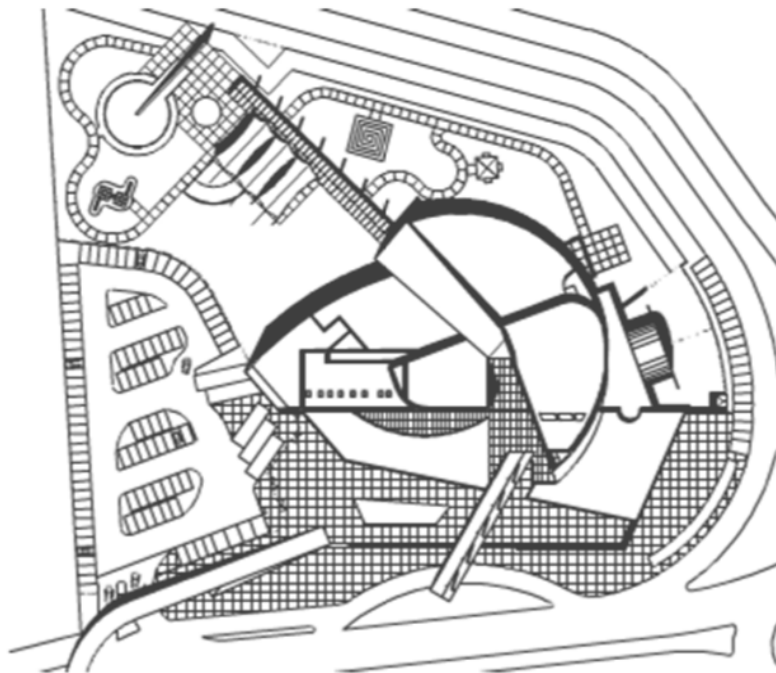


Localización del Museo Papagayo. Imagen Google Earth

Fuente: <http://w.explora.edu.mx/centrodeciencias>



Imagen aérea del Museo Interactivo Papagayo.
Fuente: apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com



Plano de Conjunto. Museo Papagayo
Fuente: Tesis Centro Interactivo de Ciencias de Morelia. Jorge Arroyo Cardoso

6.2 PERFIL DE LOS USUARIOS

El Centro Interactivo de Divulgación Científica y Tecnológica será un espacio abierto para todo tipo de usuarios y para todas las edades, teniendo en cuenta que el usuario principal serán niños y jóvenes de entre 6 y 15 años de edad, ya que en este rango de edad, se encuentran en una etapa de mayor aprendizaje sobre los temas científicos.

Los usuarios del Centro Interactivo se clasificarán en dos tipos: los usuarios permanentes y los temporales.

Los usuarios permanentes son aquellos que laboran en el lugar, como administrativos, secretarias, personal de limpieza, personal del área de exhibición y personal de vigilancia.

Los usuarios temporales son todos aquellos que utilizarán el espacio por periodos cortos de tiempo, en ellos se identifican a los expositores, conferencistas y visitantes, siendo estos últimos los de mayor importancia y para los que estará diseñado el edificio.

Características del usuario:

- **Personal Directivo:** Son aquellos encargados del control y dirección de todas las áreas para lograr el correcto funcionamiento de ellas.
- **Personal Administrativo:** Son aquellos pertenecientes a la administración de los recursos materiales y humanos, logrando que la institución desarrolle sus actividades de la manera más adecuada posible.
- **Secretarias:** desempeñan una labor crucial dentro de las compañías, actuando como mano derecha de mandos ejecutivos y directivos. Con la revolución digital ha provocado que las secretarias amplíen su dominio de herramientas como redes sociales y plataformas de comunicación interna.
- **Personal de mantenimiento:** es el usuario de mantener las instalaciones del centro de manera óptimas para su buen funcionamiento.

• **Personal de vigilancia:** su actividad es vigilar dentro y fuera de las instalaciones del recinto, asegurando la protección de éste y evitar incidentes con los usuarios.

• **Museógrafo:** Tienen como tarea el montaje de las exhibiciones o exposiciones temporales. personas con el cargo de diseñar el acomodo de las exposiciones de manera interesante y atractiva para el usuario visitante.

• **Personal de limpieza:** Son las personas encargadas de la higiene del edificio, su función es mantener los espacios limpios y presentables.

• **Visitantes:** Son todos los usuarios que están por periodos cortos de tiempo dentro de la institución. Como se mencionó anteriormente se buscará diseñar el edificio para niños y adolescentes entre los 6 y 15 años de edad, ya que es en esta etapa en la que tienen más facilidades del aprendizaje en materia de ciencia y tecnología.



Imágenes de niños dentro de un Centro Interactivo
blog.friendlyrentals.com, www.chilango.com



Fuentes: <http://www.20minutos.es/noticia/2446984/0/secretarias-asistentes-personales/nuevo-perfil/revolucion-digital/#x-tor=AD-15&xts=467263>

Tesis: Nueva sede para el museo de arte contemporáneo "Alfredo Zalce" en Morelia, Michoacán. Sergio Luis Ramos Araujo.

Tesis: Centro de Ciencias Interactivo, UNAM, Campus Morelia. María Priscila Pérez Ruiz

6.3 ANÁLISIS PROGRAMÁTICO

De acuerdo al análisis de las Analogías Arquitectónicas, los edificios cuentan con espacios en común, como son: las salas de exposiciones temporales, área de cafetería, aulas para talleres, auditorio y las áreas de servicios complementarios como el área administrativa, sanitarios, área de servicios y mantenimiento. • Un área para exposiciones temporales.

En la siguiente tabla se pueden observar los espacios de los que están conformados cada una de las analogías que se investigaron para concluir con un programa arquitectónico propio de acuerdo a las congruencias de cada caso:

 ÁREAS	Centro Interactivo de Ciencias "Explora, León, Gto.	Papalote Museo del Niño, Ciudad de México.	Museo Interactivo Papagayo, Villahermosa, Tabasco	Parque Explora, Museo Interactivo de Ciencia, Medellín, Colombia.	CENTRO INTERACTIVO DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA, Morelia, Michoacán.
Sala Exhibiciones Interactivas					
Teatro					
Área Exposiciones Temporales					
Área Exposiciones al Aire Libre					
Auditorio					
Talleres					
Salones uso Múltiple					
Cafetería					
Tienda de Souvenirs					
Zona de Servicios					
Administración					
Almacenes					
Estacionamientos					



Al realizar este análisis es posible obtener un programa arquitectónico propio, teniendo en cuenta que no estará regido sólo por las coincidencias de espacios de cada edificio, sino que también se tomaron en cuenta las necesidades específicas del promotor del Centro Interactivo de Divulgación Científica y Tecnológica, el Dr. Oracio Cano, director del Departamento de Difusión Científica de la Universidad.

■ **Programa arquitectónico propio:**

■ **Zona administrativa**

- o Oficina del director
- o Oficina del administrador
- o Secretaria
- o Sala de juntas
- o Sanitarios
- o Cuarto de vigilancia

■ **Zona pública**

- o Estacionamiento
- o Servicios sanitarios
- o Tienda
- o Auditorio
- o Cafetería
- o Módulo de información

■ **Zona de servicios**

- o Patio de maniobras
- o Caseta de vigilancia
- o Contenedor de basura
- o Bodega
- o Cuarto de máquinas
- o Sanitarios
- o Oficina de jefe de mantenimiento

■ **Zona de exposiciones**

- o Área de exposiciones permanente
- o Área de exposiciones temporales
- o Talleres
- o Sala de usos múltiples
- o Exposiciones al aire libre

6.4 ANÁLISIS DIAGRAMÁTICO

El análisis diagramático nos sirve para identificar con facilidad la relación de los espacios por zonas, como se manejó en el programa arquitectónico y así proporcionar información general para el diseño del proyecto.

En los siguientes diagramas se señala la relación de espacios por zonas:

■ DIAGRAMA GENERAL:



■ DIAGRAMA ÁREA ADMINISTRATIVA:



■ DIAGRAMA ÁREA DE SERVICIOS:

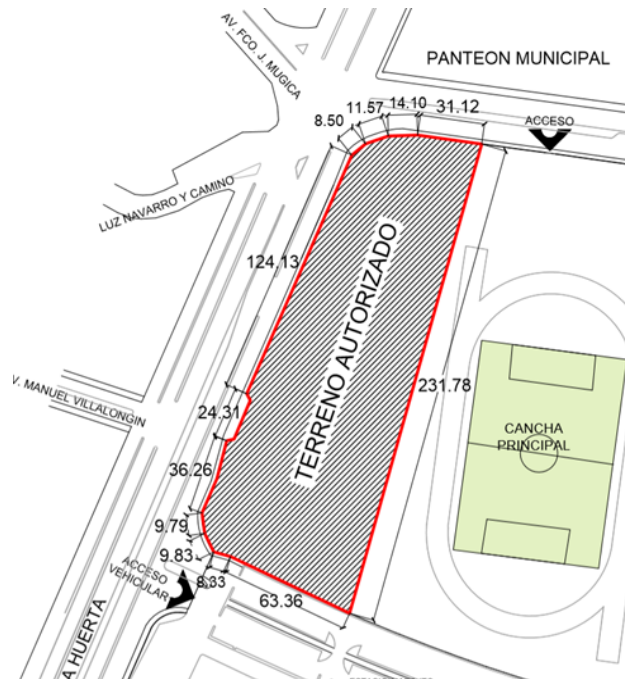


■ DIAGRAMA ÁREA PÚBLICA:



6.5 ANÁLISIS GRÁFICO Y FOTOGRÁFICO DEL TERRENO

El predio que se otorgó por parte de la Coordinación de Proyectos y Obras de la Universidad, está dentro de Ciudad Universitaria, en el área poniente, dicha área que está destinada para espacios culturales y deportivos, con lo que el proyecto del Centro Interactivo se acopla al área destinada.



Dimensiones del Predio de donación para el proyecto



Ubicación del Predio dentro de Ciudad Universitaria

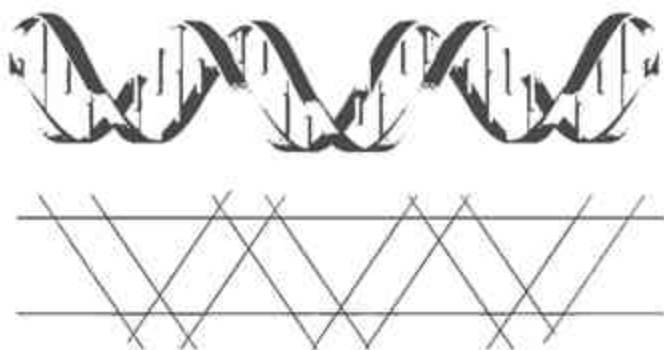
Fotografías del Terreno



Fotografías del terreno tomadas por el autor

7.

Análisis de Interfase Proyectiva



7.1 ARGUMENTO COMPOSITIVO

Existen muchas definiciones técnicas, modelos, paradigmas y procesos válidos para diseñar, pero todos tienen como meta esencial, lograr una solución funcional y exitosa en todos los aspectos. El concepto es una de ellas.

El concepto puede definirse como una idea generalizada que comienza desde una algo muy simple, una idea vaga que posteriormente se va ampliando siguiendo un proceso mediante el cual se logra expresar de manera formal la idea inicial con la que partió el concepto, pudiendo ser esta representación literalmente o de manera abstracta, optando para la solución del proyecto la segunda.

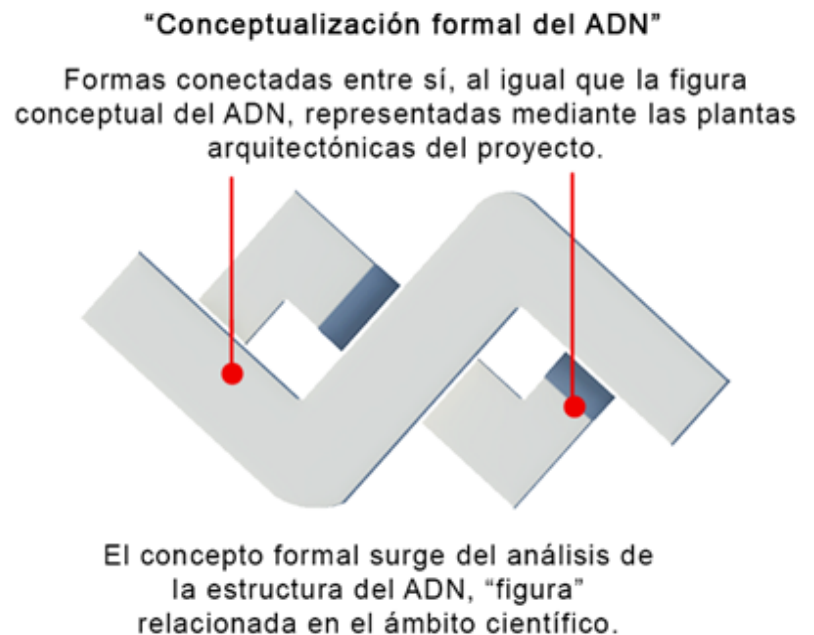
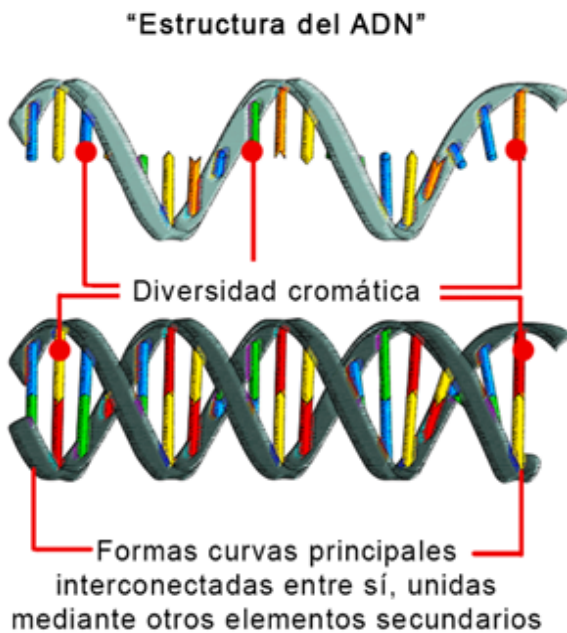
El proyecto al ser un Centro Interactivo de Divulgación Científica y Tecnológica se buscó que la composición del proyecto hiciera referencia a su género de edificio, que expresara mediante su forma similitud con algo relacionado con la ciencia; es aquí donde surge la idea de tratar de reflejar o interpretar de manera abstracta a la estructura del ADN (ácido desoxirribonucleico) siendo este elemento de gran importancia para realizar cualquier investigación científica. La función principal de la molécula de ADN es el almacenamiento a largo plazo de información, logrando con esto crear similitud con el propósito del edificio, almacenar información y divulgarla a todos sus visitantes.

Desde el punto de vista químico el ADN es un polímero de nucleótidos. Un polímero es un compuesto formado por muchas unidades simples conectadas entre sí, siendo esta una característica que se busca en el proyecto arquitectónico, crear un edificio en el cual todos los elementos que conforman el proyecto estén conectados entre sí y se pueda realizar un recorrido a través del edificio de manera íntegra y uniforme.

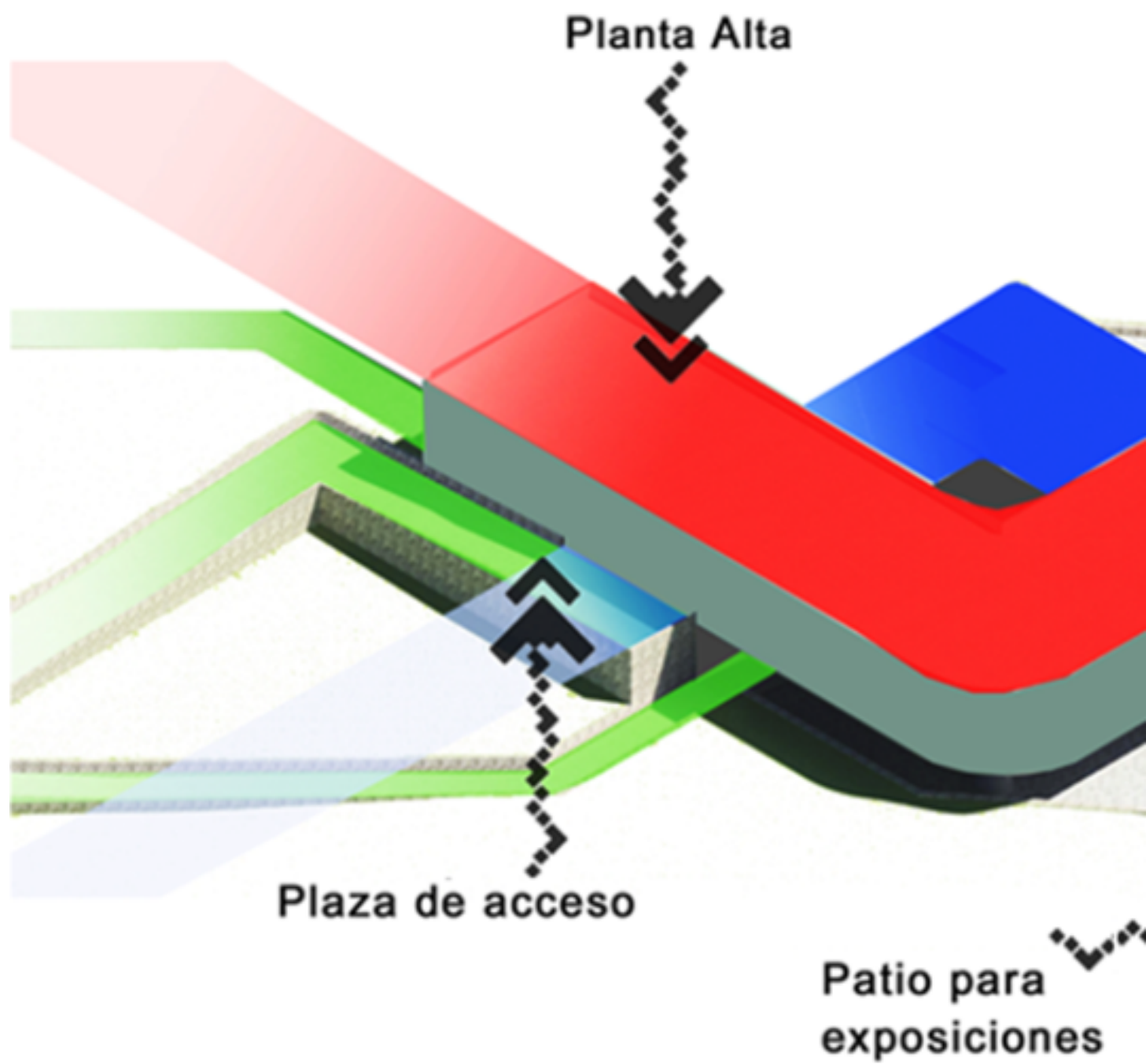
7.2 COMPOSICIÓN GEOMÉTRICA

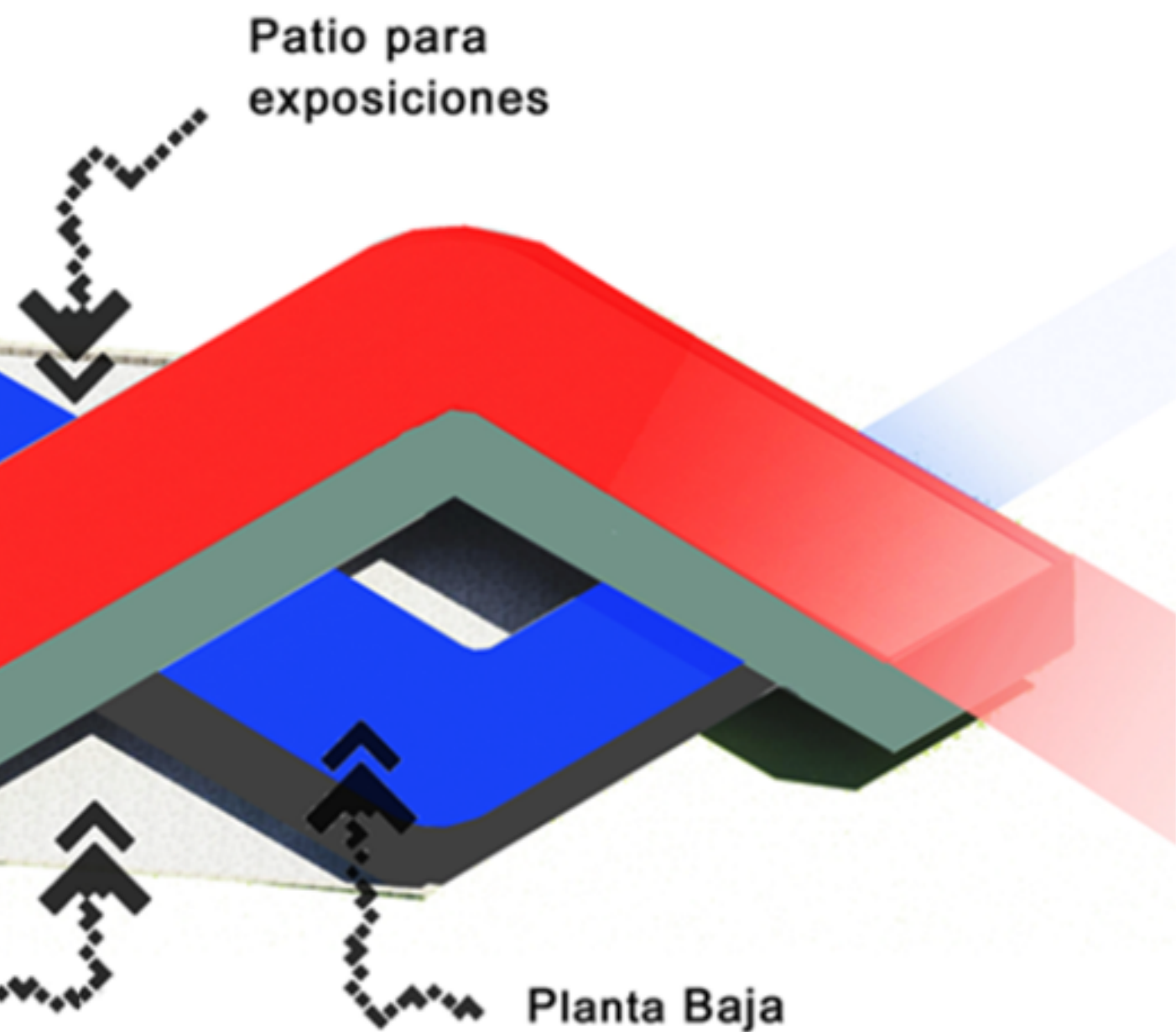
Primeramente se puede apreciar la estructura del ADN, desde el punto de vista arquitectónico se observa que esta estructura es una figura geométrica irregular, con líneas curvas que se entrelazan entre sí, unidas con elementos ortogonales; de aquí surge la idea de buscar la manera de representar esta figura de manera abstracta, tratando de adaptarla a una solución arquitectónica, por ello se trazaron líneas siguiendo los vértices del ADN, llegando al resultado de polígonos irregulares pero con la cualidad de la modulación, pudiendo con esto proponer el crecimiento del proyecto de manera uniforme.

En la siguiente imagen se muestra el proceso de conceptualización del proyecto:



Esquemas de la conceptualización.
Imágenes realizadas por el autor.





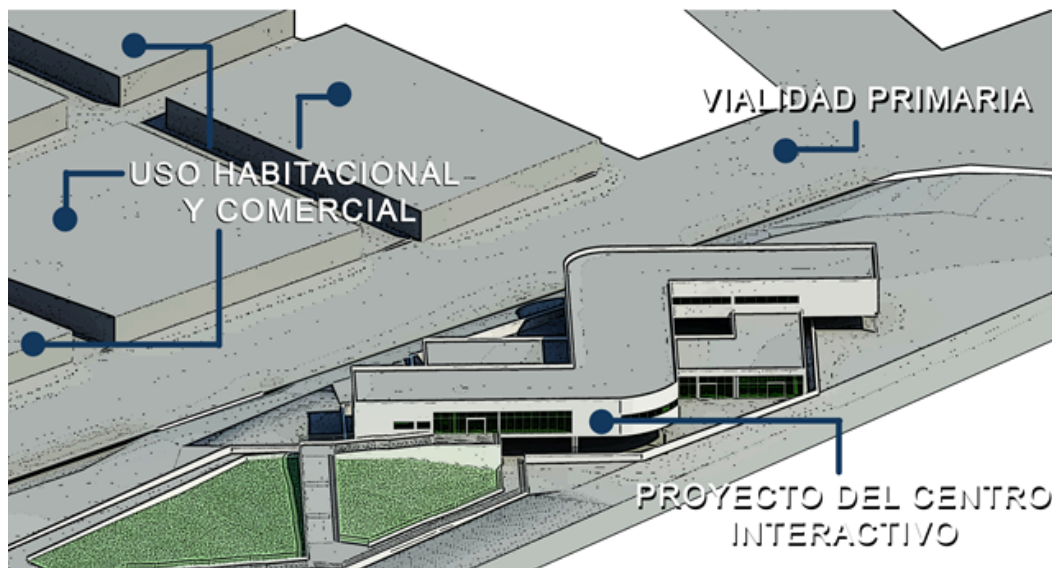
Distribución del proyecto de acuerdo a la conceptualización
previamente realizada.

7.3 DISEÑO CONTEXTUAL

La Arquitectura se define como tal ya que está dentro de un contexto, ya sean las edificaciones aledañas, el clima, la cultura, el entorno, etcétera. De este modo debemos ver el contexto como un todo, todas las configuraciones que conforman un lugar. Es por ello que la arquitectura no puede hacer caso omiso al contexto, ya que el mismo diseño nos demanda algunos requerimientos dados por el mismo contexto.

Al disponer del terreno de donación por parte de la Universidad para albergar el proyecto del Centro Interactivo en la parte poniente de la Universidad, la cual está destinada como zona cultural y deportiva, se propone crear una integración dentro de Ciudad Universitaria mediante la conexión de las áreas deportiva y cultural con el área académica mediante la propuesta de andadores peatonales que logren comunicar ambas zonas, creando una unificación dentro de la Universidad, ya que hasta el momento no se cuenta con este tipo de circulaciones.

Al hablar de la corriente arquitectónica a utilizar se propone una corriente arquitectónica contemporánea, utilizando la simplicidad de los espacios, proponiendo formas geométricas simples, utilizando colores llamativos para los infantes especialmente.

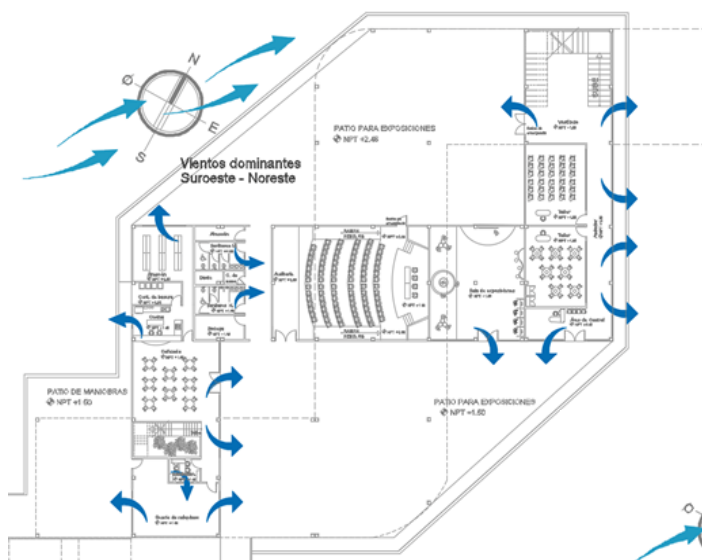


Esquema del contexto inmediato al proyecto del Centro Interactivo de Divulgación Científica y Tecnológica

7.4 CRITERIOS ESPACIO-AMBIENTAL

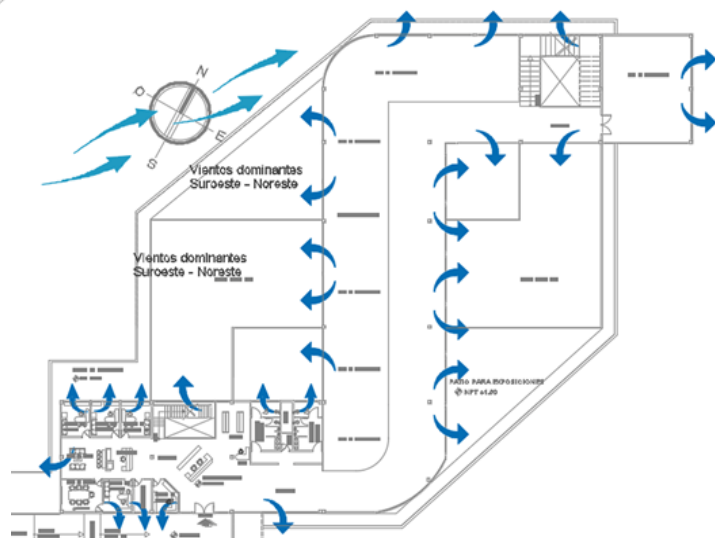
La disposición de la forma del proyecto se propone para aprovechar de la manera más eficiente posible la captación de energía e iluminación natural proveniente del sol, buscando crear un confort térmico a los usuarios de este proyecto. Además se propone el uso de celdas fotovoltaicas para reducir el consumo de energía eléctrica y calentadores solares para reducir el consumo de gas para la calefacción de agua.

La ubicación de las ventanas del edificio será en su mayoría serán en dirección sureste-noroeste, siendo esta la dirección de los vientos dominantes la mayor parte del año de la ciudad de Morelia, logrando una ventilación cruzada que permita crear el confort térmico adecuado, logrando reducir en lo más posible el uso de aire acondicionado.



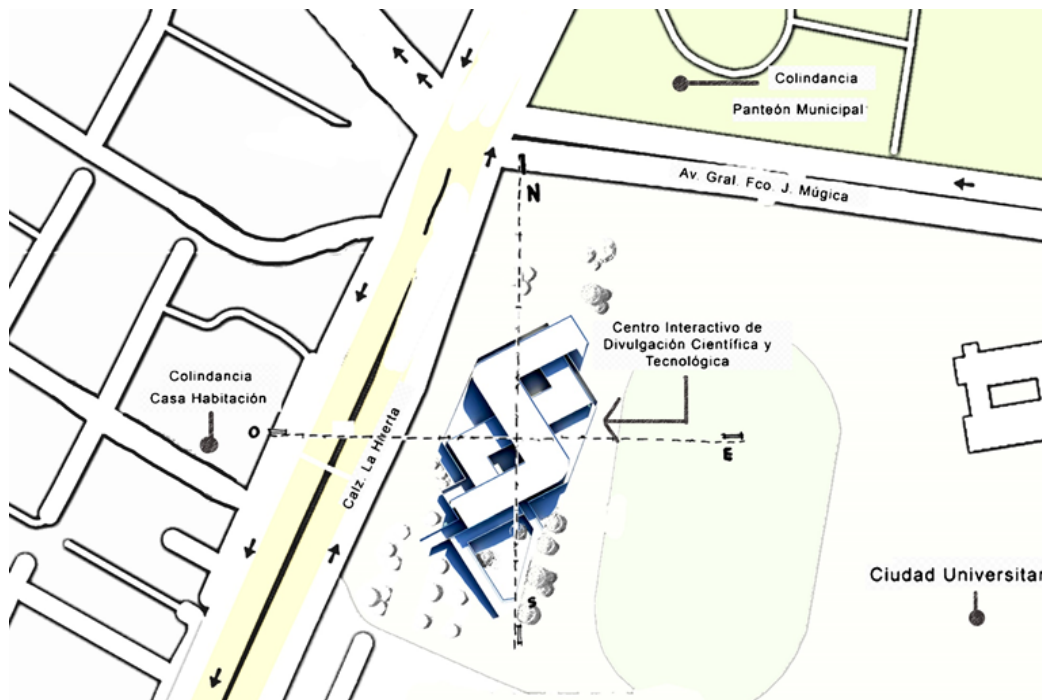
En las siguientes imágenes se puede apreciar como el proyecto está diseñado de manera tal que se aprovecha el viento natural para lograr un confort térmico en todo el edificio.

Ambos esquemas representan la ubicación de ventanas del proyecto, tanto en planta baja como en planta alta indicadas con las flechas y como es que los vientos dominantes inciden sobre las mismas, logrando una ventilación natural integral en el proyecto.



Los espacios del interior se iluminarán por medio de ventanas e iluminación artificial, pero para los espacios en los que no se puede disponer de ventanas se propone la utilización de domos que funcionen de tal manera que la luz natural logre captarse pero no directamente, sino que mediante la disposición de elementos que sirvan como persianas en estos domos se logre iluminar por medio de la irradiación (evitando la luz directa) que llega a ser contraproducente en las áreas de exposiciones y de experimentos, buscando con ello reducir la utilización de la energía eléctrica para iluminar los espacios.

La escala que se propone para el edificio, por el exterior se busca que sea similar a los edificios existentes dentro de la Universidad, no compitiendo en escala con el contexto que se tiene; al interior, en la zona de exposiciones se propone la utilización de una doble altura, siendo esta zona la de mayor concentración de visitantes, es necesario que la altura de piso a techo sea mayor de la normal, para evitar la acumulación de calor en los interiores y buscando que el usuario este confortable.

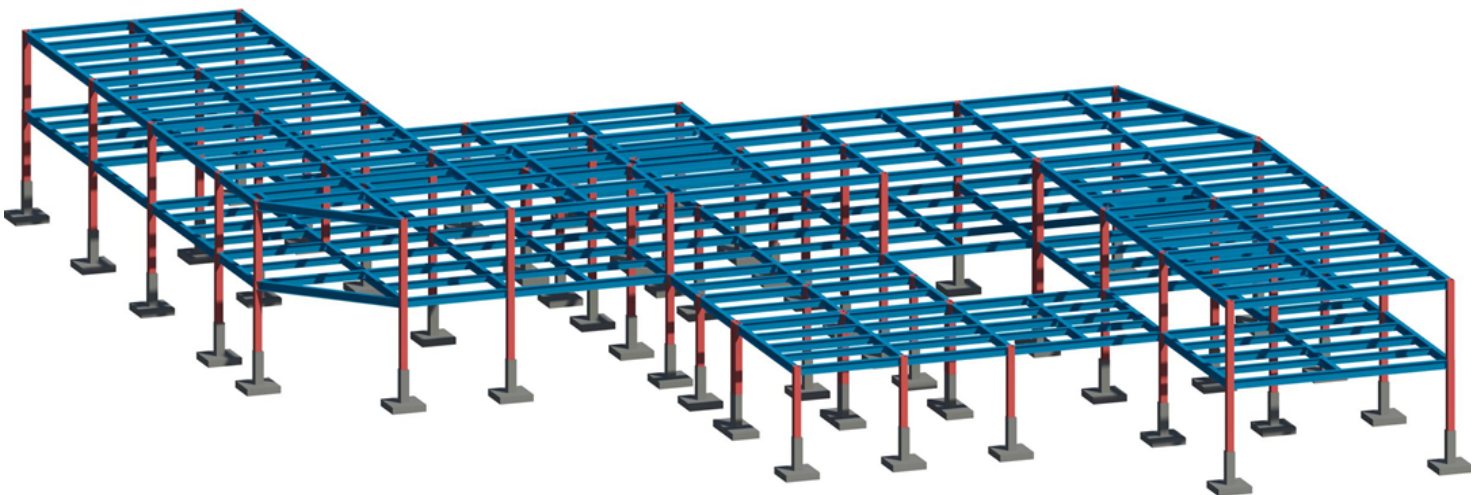


Representación del criterio Espacio Ambiental.
Fuente: (Archivo del autor)

7.5 PRINCIPIOS CONSTRUCTIVOS

Para la construcción del edificio se optó por la utilización de estructura metálica (Vigas y columnas de acero) y como base para soportar dicha estructura se propone la utilización de zapatas de concreto armado para así tener una rigidez y flexibilidad en todo el soporte del edificio. Al utilizar formas ortogonales y modulares es posible lograr dicha rigidez en toda la estructura y así facilitar la construcción del edificio, ya que por ser un edificio en el cual se requiere de grandes claros y espacios amplios, la utilización de estructura metálica es una buena opción para lograr salvar dichos claros. Además la utilización de acero para edificar hoy en día es una de las maneras más rápidas para hacerlo.

En cuanto a los muros y losas, se propone la utilización de un sistema de losa de acero para los entrepisos, logrando con ello un sistema más ligero que al mismo tiempo logre soportar grandes claros, y para el sistema de muros, se propone la utilización de muros de tablero para con ello lograr cubrir todos los espacios requeridos y para dividir algunos espacios al interior se utilizarán muros de tablaroca, logrando con ello reducir el peso transmitido a la estructura.



Modelo estructural del proyecto arquitectónico.
Fuente: (Archivo del autor)

8.





8.1 PROYECCIÓN 3D



RENDER EXTERIOR, ACCESO PRINCIPAL (VISTA SUR)



RENDER EXTERIOR, VISTA SURESTE



RENDER EXTERIOR, NORESTE

8.1.1. REPRESENTACIÓN 3D (RENDERS)



RENDER INTERIOR, PLANTA ALTA - ÁREA DE EXPOSICIONES



RENDER INTERIOR, PLANTA ALTA - OFICINA TIPO





8.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

¡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