

**Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo**

**Facultad de Arquitectura**



**Tesis**



**Museo Interactivo de Ciencia y  
Tecnología en Uruapan Michoacán.**

**Que para obtener el título de Arquitecto, presenta:**

**José Javier Vargas Saavedra**

**Asesor:  
MTC. Hugo Cesar Tarelo Barba**

**Morelia Michoacán, Mayo del 2017**

## Resumen

El proyecto del Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología surge como respuesta a la falta de infraestructura de esta tipología en el estado de Michoacán.

En la primera parte del documento se encuentra la introducción del tema, la justificación en la que se explica el por qué es tan importante un proyecto de esta magnitud para la población michoacana, los objetivos a los que se pretende llegar con este trabajo y la metodología que seguiría el mismo.

Después se encuentran lo que son los antecedentes y definiciones del tema esto para entender y elaborara un buen proyecto, es este apartado también se aborda una breve historia con lo que respecta a la evolución del tema a lo largo de los año, así como un análisis de casos análogos para en base a estos definir espacios dentro del museo.

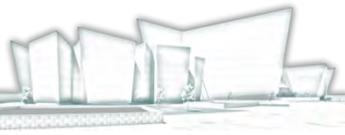
Posteriormente se habla de la ubicación geográfica y determinantes contextuales que influirán en el diseño del proyecto, se aborda una breve historia del lugar, así mismo se presentan datos demográficos para definir a que sector de la población beneficiara más dicho proyecto. En cuanto a urbanismo se explica el equipamiento relacionado con el museo y la infraestructura con la que cuenta la ciudad de Uruapan.

También se muestra la localización particular del terreno donde se hace un análisis gráfico y fotográfico para determinar posibles afectaciones físicas en el contexto.

Obtenida la información anterior se comienza con la exploración formal del proyecto, llegando a la conceptualización para definir la forma, emplazamiento, soportes y recubrimientos que tendrá el museo. Llegando así a la planimetría del proyecto producto del análisis de todos los capítulos anteriores, seguido de los costos paramétricos que tendría el museo al construirse, continuado de la reglamentación requerida para la proyección de un edificio de esta categoría.

Por último se encuentra la bibliografía y fuentes de información que fueron consultadas durante la elaboración de esta tesis.

**Museo, Uruapan, Aprendizaje, Ciencia, Lúdico.**



The project of the Interactive Museum of Science and Technology arises in response to the lack of infrastructure of this typology in the state of Michoacán.

In the first part of the document is the introduction of the theme, the justification explaining why a project of this magnitude is so important for the population of Michoacán, the objectives to be reached with this work and the methodology Which would follow the same.

Then find what are the background and definitions of the subject to understand and develop a good project, this section also addresses a brief history with regard to the evolution of the theme throughout the year, as well as an analysis Of similar cases for the purpose of defining spaces within the museum.

Subsequently there is talk of the geographical location and contextual determinants that will influence the design of the project, a brief history of the place is discussed, as well as demographic data are presented to define which sector of the population will benefit the project more. As far as urbanism, the equipment related to the museum and the infrastructure of the city of Uruapan is explained.

It also shows the particular location of the terrain where a graphic and photographic analysis is done to determine possible physical affections in the context.

Obtained the previous information begins with the formal exploration of the project, arriving at the conceptualization to define the form, location, supports and coatings that will have the museum. In this way, the planimetry of the project is the product of the analysis of all the previous chapters, followed by the parametric costs that the museum would have to construct, continuing the regulation required for the projection of a building of this category.

Finally, we find the bibliography and sources of information that were consulted during the elaboration of this thesis.

# Agradecimientos

*A mis padres, Javier y Josefina, por su sabio consejo y constante ejemplo, por sus palabras de aliento y apoyo incondicional.*

## ÍNDICE

---

<b>1.- “Introducción y Teoría del Proyecto”</b>	
	Pág.
1.1.- Introducción	1
1.2.- Planteamiento del problema	3
1.3.- Justificación	4
1.4.- Objetivos	6
1.5.- Expectativas del proyecto	7
1.6.- Metodología	7
<b>2.- “Antecedentes del tema”</b>	
2.1.- Definiciones y conceptos	9
2.2.- Antecedentes	12
2.3.- Analogías	16
<b>3.- “Clima del Lugar”</b>	
3.1.- Localización	31
3.2.- Climatología	34
3.3.- Fisiografía del lugar	39
<b>4.- “Sociedad y Cultura”</b>	
4.1.- Referencias históricas del sitio	43
4.2.- Datos de población	45
4.3.- Perfil del Usuario	47
4.4.- Tradiciones y costumbres	49
<b>5.- “Ciudad”</b>	
5.1.- Equipamiento urbano la ciudad	53
5.2.- Infraestructura de la ciudad	57
5.3.- Usos del suelo de Uruapan	58

---



---

## **6.- “El Terreno”**

6.1.- Elección del Terreno	61
6.2.- Localización del terreno	61
6.3.- Propuesta del terreno	62
6.4.- Análisis urbano	67
6.5.- Infraestructura en el terreno	70

## **7.- “Ideas y Conceptualización”**

7.1.- Fundamentos de diseño	73
7.2.- Concepto de diseño	74

## **8.- “Diagramas y Funcionalización”**

8.1.- Programa arquitectónico	77
8.2.- Programa de actividades	80
8.3.- Programa de necesidades	84
8.4.- Diagramas de funcionamiento	87
8.5.- Estudio de áreas	94

## **9.- “Formalización y diseño del proyecto”**

9.1.- Plano Topográfico	98
9.2.- Planos Arquitectónicos	99
9.3.- Planos Estructurales	114
9.4.- Planos de Albañilería	119
9.5.- Planos de Acabados	122
9.6.- Planos de Herrería	126
9.7.- Planos de Señalización	129
9.8.- Planos de Instalaciones	133
9.9.- Planos de Instalaciones especiales	149

## **10.- “Análisis Preliminar de Costos”**

10.1.- Presupuesto paramétrico	163
--------------------------------	-----

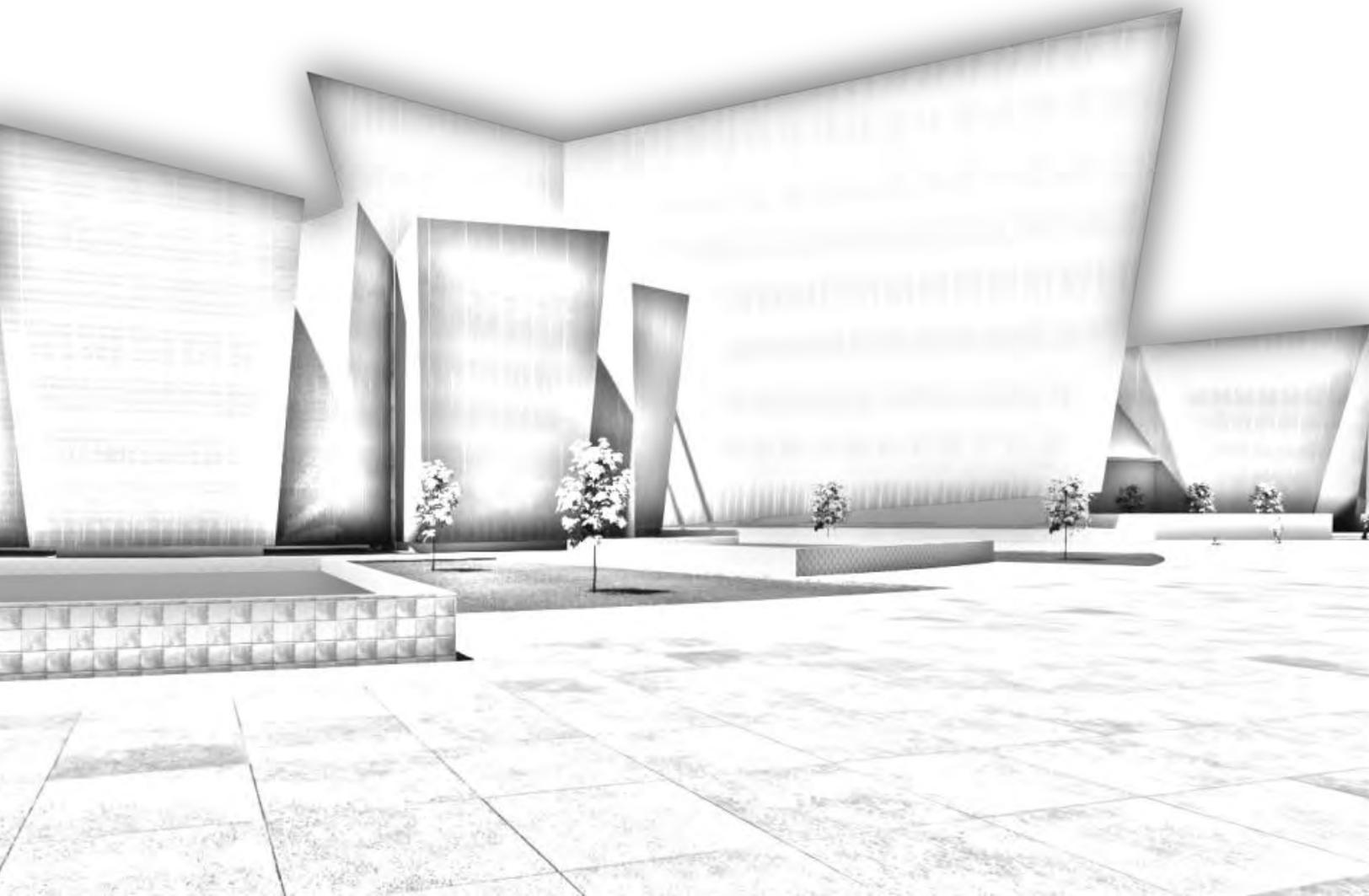
---

## **11.- “Normatividad y Reglamentos”**

11.1.- Lineamientos y Normas	165
11.2.- Consideraciones Jurídicas	167
<b>Referencias y Bibliografía</b>	<b>170</b>

---

# 1.- Introducción y Teoría del Proyecto



## 1.1 INTRODUCCIÓN

Vivimos en un siglo donde la información y su uso se vuelve cada día más importante y donde las personas que tienen acceso a ella obtienen la capacidad de asimilar y adaptarse más rápido a los cambios que se generan cotidianamente. Con esto, y sabiendo que la etapa formativa del ser humano inicia a los 5 años, caemos en cuenta que debemos proporcionar los medios físicos, tecnológicos e informativos a los pequeños de hoy, donde ellos jueguen, se diviertan y al mismo tiempo aprendan.

Un museo es una institución abierta al público que puede ser pública o privada, no lucrativa al servicio de la sociedad y su desarrollo en el que se adquieren, conservan, investigan, comunican y exhiben evidencias materiales del hombre y su ambiente<sup>1</sup>. Aunque esta podría ser en si la esencia que define al museo, no se puede tomar como tal puesto que sus identidades, objetivos, funciones, conocimientos, materiales, etc. Son variables y están sujetos a relaciones de poder, a constricciones sociales o políticas. No obstante, los museos han tenido desde siempre un papel activo en la modelación del conocimiento; esto implica que el conocimiento que cada museo genera y difunde no es neutral, si no que tiene sesgos políticos y sociales derivados de los valores y premisas del contexto en el que se construye.<sup>2</sup>

Los museos son instituciones de gran importancia cultural para la sociedad. Son muchas las variedades y dedicados a los diferentes sectores de la población. El Museo Interactivo es una derivación de los museos de ciencia y tecnología con un carácter lúdico y didáctico. Dedicado como su nombre lo indica especialmente a la población infantil y juvenil, pero sin excluir a la familia la cual también se incluye para completar la experiencia educativa.

---

<sup>1</sup> Enciclopedia de Arquitectura Plazola (10 tomo) Ed. Plazola, tomo VIII, pp. 320

<sup>2</sup> “Los museos: espacios para la educación de personas jóvenes y adultas”, Luz Maceira Ochoa, Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados, pág. 3, México D.F., 2008



Este se convierte en un espacio para el juego y el desarrollo de sensaciones por medio de instrumentos comunes mediante el juego. A diferencia de los museos en general en donde no existe una interacción directa entre la obra y el sujeto, pues solamente se da de forma visual. Un museo interactivo ofrece resultados inmediatos, sin esfuerzos.

El siguiente trabajo de investigación, es una propuesta arquitectónica, generando el diseño de un Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología para el estado de Michoacán ubicado en la ciudad de Uruapan, donde se fomente la cultura y enseñanza de la ciencia de una manera interactiva y constructiva. El área de influencia de este Museo Interactivo propuesto abarca todos los habitantes del estado de Michoacán, colocando al mismo dentro de la carrera científica y tecnológica del país, generando una mayor competitividad y calidad educativa en su población. Las soluciones de diseño partirán de la identidad del lugar, tomando en cuenta las sensaciones y la confortabilidad que se le brindan al usuario; se pretende que este centro de interacción con la ciencia incremente la creatividad, el interés y la comprensión de la ciencia y la tecnología a través de un ambiente lúdico y educativo, en la que las exhibiciones en sus versiones fijas o itinerantes sean comprensibles para la población en general.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tema de ciencia y tecnología significa hoy en día una parte fundamental para el desarrollo económico y cultural de cualquier país, abarcando varios sectores productivos, desde la industria hasta los servicios, sin embargo, si estos conocimientos no se fomentan de manera adecuada en la gente o en las escuelas, se tendrá seguramente un retraso científico.

En México la falta de interés hacia la ciencia, principalmente en la población juvenil, ha dado un resultado poco favorable, dando un índice de reprobación importante dentro de las asignaturas como las ciencias y las matemáticas; enfocándonos específicamente en el estado de Michoacán, es notable la ausencia de cultura científica y tecnológica en la población; una de las principales razones se debe a que no se cuenta con los espacios apropiados para la difusión permanente de estos conocimientos.

En la actualidad el Estado de Michoacán y por ende la ciudad de Uruapan se encuentran rezagados en cuestión de educación, en casi todos sus niveles de educación, según cifras del INEGI 2010 ocupa el vigesimonoveno lugar en promedio de escolaridad en el país, se encuentra en el cuarto lugar de analfabetismo y en séptimo lugar en rezago educativo.

En cualquier sociedad la cultura y el conocimiento transforman el nivel y la calidad de vida. Sin embargo en la ciudad de Uruapan no se cuenta con espacios que ayuden o colaboren a complementar con la enseñanza en lo que respecta a información tecnológica que se imparte en las escuelas.



### 1.3 JUSTIFICACIÓN

La ciudad de Uruapan cuenta con una gran historia dentro de Michoacán, es la segunda ciudad del Estado después de la capital, en cuestión de población, equipamiento urbano etc. Es un gran centro comercial, cultural, educativo y recreativo. Actualmente la ciudad de Uruapan se encuentra en constante crecimiento, y se puede observar en la infraestructura que hoy en día tiene.

De la misma manera la ciudad de Uruapan tiene una excelente ubicación geográfica dentro del estado de Michoacán, pues a ella es más fácil que accedan personas provenientes de la Tierra Caliente, la Costa, la Meseta Purépecha, la Zona Lacustre del Lago de Pátzcuaro, y la región de Zamora, siendo un factor a favor para el Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología, pues con esto los estudiantes no tendrán que salir fuera del estado para recurrir a los lugares donde actualmente existen museos de este tipo.

El desarrollo para la creación de un Museo Interactivo de ciencia y Tecnología, nace como resultado de una de las demandas específicas en el área de desarrollo social y humano, establecido en la convocatoria 2005-11 que expide el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), siendo el Consejo Estatal de Ciencia (COECYT), la dependencia representante en el estado de Michoacán. Esta demanda responde a la falta de un museo con dichas características en el estado, que permita un desarrollo de la comunidad principalmente al sector joven de la sociedad.<sup>3</sup>

Como resultado de la ya mencionada convocatoria en el 2005, se apoyó el proyecto del plan maestro y perfil educativo museístico del Museo Interactivo de Michoacán, mismo que ha concluido y entregado sus resultados, los cuales aportaron elementos sobre el concepto básico del museo y propuestas básicas educativas, temática de espacios y carácter físico, así como el plan maestro del proyecto de diseño y construcción del Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología del estado de Michoacán.

---

<sup>3</sup> Gobierno del Estado de Michoacán/Anexo Fondo Mixto COECYT demandas especificadas/Gobierno del estado 2005-2011/Morelia Michoacán 2005

La entrega del plan maestro resultado de la convocatoria desde el año 2005 fue entregado y revisado en el 2009, año en que surgió en el mismo fondo mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Michoacán la demanda única la cual solicita “Diseño y proyecto Ejecutivo de un Museo Interactivo para el Estado de Michoacán”. Dicha demanda no ha sido cumplida aún y sigue haciendo falta la realización de éste proyecto arquitectónico.<sup>4</sup>

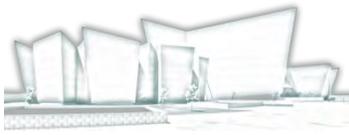
Es por esta razón que se propone un Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología, para ayudar a mejorar estas cuestiones y así favorecer a la sociedad en general, especialmente a los niños y jóvenes del Estado. Pues es en estas etapas cuando se tiene la mayor capacidad de aprendizaje. Otro punto que se toma en cuenta es que en la actualidad el estado de Michoacán no cuenta con un museo de este tipo, y las personas o estudiantes que recurren a estos lugares para tener un apoyo más en su aprendizaje tienden a salir fuera del estado, gastando tiempo y dinero.

La creación de un museo de estas características es muy importante para la ciudad de Uruapan en cuestión de equipamiento urbano, así como para ser un gran apoyo para incentivar en la población y en especial en la joven el interés por la ciencia y la tecnología, sabiendo que los museos son ejemplos claros para transmitir dicho cometido y sabiendo que en la ciudad solo existe un Museo regional de Historia, el Museo de sitio la “Huatapera” que si bien cumple con su cometido, no fue creado con la finalidad ni mucho menos el funcionamiento de un museo, sino que fue una adecuación de un edificio antiguo, y al no proporcionar espacios adecuados, el desarrollo de las actividades llevadas a cabo en él se entorpecen.

En lo que se refiera al aspecto económico será de gran apoyo y sustento a la población uruapense, pues este generara bastantes fuentes de trabajo directa e indirectamente, tanto en su construcción así como después de que se termine de construir.

---

<sup>4</sup> Plan Maestro del Museo de Ciencias para el Estado de Michoacán, COECyT Michoacán, pág.17, Morelia Michoacán, 2009



## 1.4 OBJETIVOS

### Objetivo General:

Proponer el proyecto de un Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología para el estado de Michoacán ubicado en la ciudad de Uruapan, en donde se tenga un enfoque de aprendizaje y conocimiento a través de una manera, integral, lúdica y didáctica.

Además otros objetivos que se pretenden con dicho proyecto son los siguientes:

### Objetivo Social:

- Promover y dar a conocer el uso de las nuevas ciencias y tecnologías.

### Objetivos Arquitectónicos:

- Generar un proyecto arquitectónico que cumpla con las necesidades requeridas por los usuarios para desarrollar las diferentes actividades de una forma adecuada.
- Diseñar un espacio innovador agradable a la vista, con una propuesta diferente, respetando así mismo el contexto.
- Diseñar un edificio autosustentable, empleando el uso de materiales nuevos.
- Proyectar un edificio novedoso, además de implementar colores primarios, los cuales llamen la atención de los niños, y toda persona que lo visite.

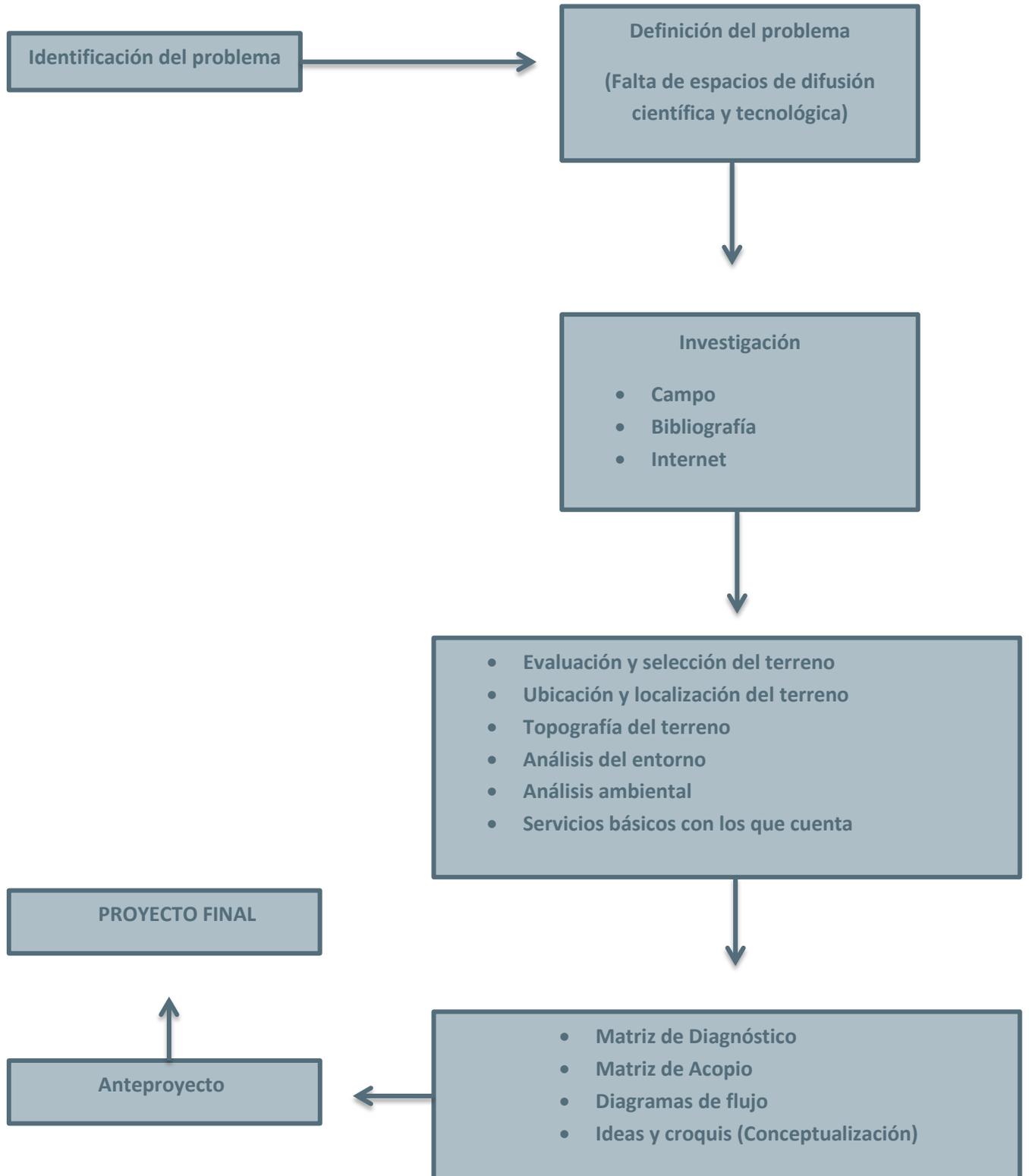
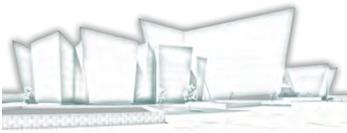
## 1.5 EXPECTATIVAS DEL PROYECTO

Un museo de este tipo proporcionará herramientas para mejorar el sistema educativo y la cultura científica - tecnológica de la ciudad de Uruapan, además de ser un legado de conocimientos para las próximas generaciones, además de que será un punto obligado a visitar por los turistas, complementara la educación de los niños y jóvenes gracias a la ayuda de las exposiciones que en él se presenten, también fomentara el desarrollo económico, tanto de su contexto inmediato así como el de toda la ciudad en general.

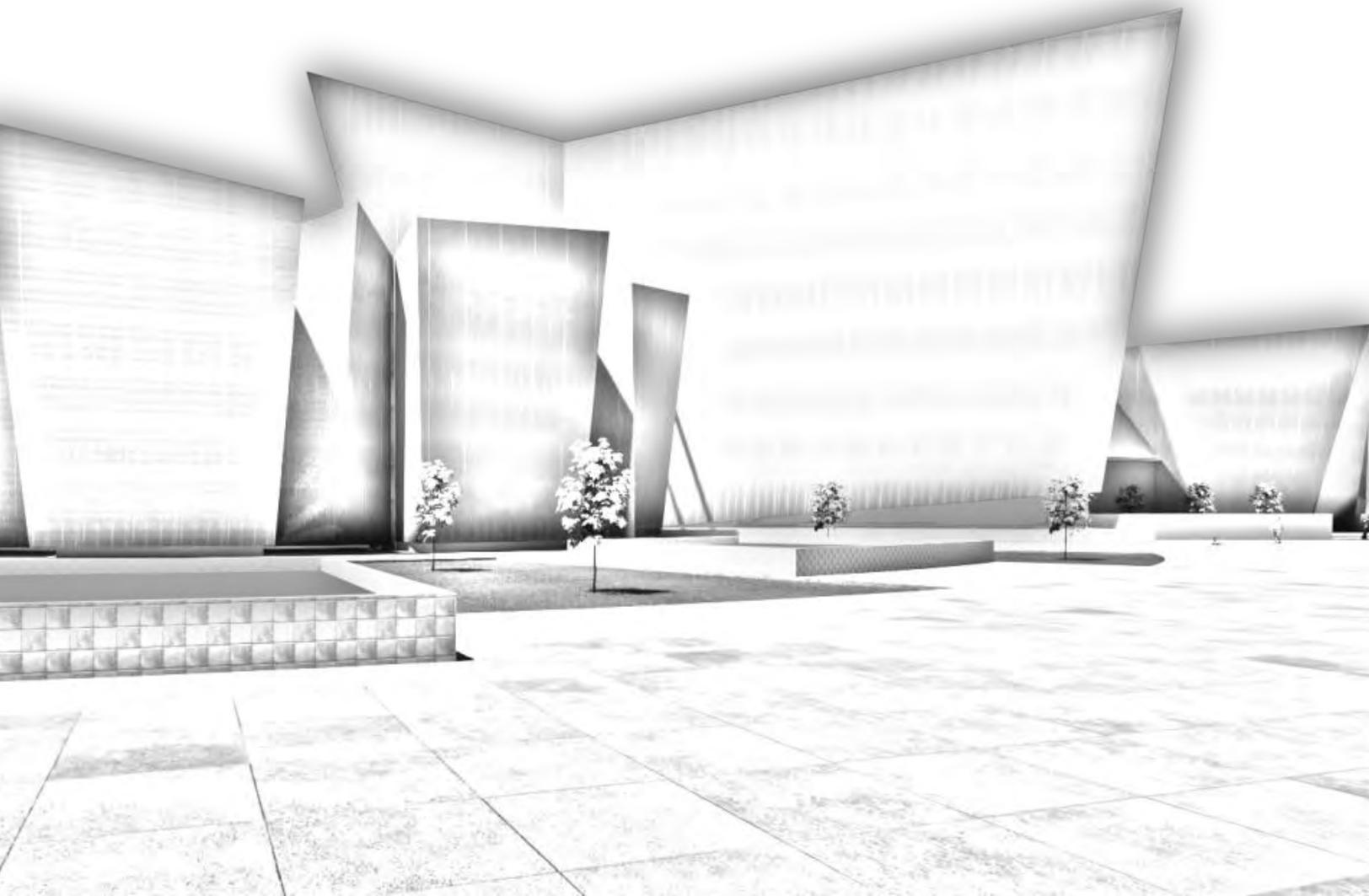
## 1.6 METODOLOGÍA

Primeramente se planteó el problema de forma concreta y específica, en este caso el problema se encuentra en la falta de espacios dedicados a fomentar la ciencia y la tecnología, después del planteamiento de este problema se llevó a cabo la investigación donde se de una definición y una descripción de las necesidades para elaborar el proyecto, así como son las metas que se plantearon, los alcances que tendrá y los logros que se obtendrán, Ya teniendo esta información se seleccionara el terreno, donde se analizaran las condiciones geográficas y limitantes que pueda tener este para así lograr generar estrategias, hacer matrices de acopio, diagramas de funcionamiento y obtener las primeras ideas y croquis para al final concluir con el proyecto final del Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología.

Es por esto que como metodología de diseño se plantean los siguientes pasos:



## 2.- Antecedentes del Tema



## 2.1 DEFINICIONES Y CONCEPTOS

### CONCEPTO DE MUSEO

Para entender el surgimiento de los museos y centros interactivos de ciencia conviene conocer y analizar el concepto tradicional del museo para así partir de él, y tomando en cuenta los desarrollos históricos de este tipo de espacios de educación complementaria, comprender el surgimiento, la evolución y las características de los modernos centros interactivos. El museo existe desde la antigüedad, en Grecia y Roma, en los templos donde se guardaban objetos de culto u ofrendas que de vez en cuando se exhibían al público para que pudieran contemplarlos y admirarlos. Y es hasta el Renacimiento donde se le da el nombre como tal y como lo entendemos hoy en día.<sup>5</sup>

El concepto de museo ha ido evolucionando con el paso del tiempo. En esencia, es una institución prácticamente urbana, cuyas características han cambiado según la necesidad y realidades sociales, educativas, económicas y aun políticas del entorno en el cual se implantan.

La definición de un museo ha variado a lo largo de la historia; pero lo que permanece vigente es la de Consejo Internacional de Museo (ICOM por sus siglas en inglés):

“Un museo es una institución permanente, sin fines lucrativos, al servicio de la sociedad y de su desarrollo, abierta al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica y exhibe, con fines de estudio, de educación y deleite, evidencias materiales de la humanidad y de su desarrollo”<sup>6</sup>.

Esto significa que los museos se clasifican a partir de diversos criterios, como por ejemplo: la naturaleza de sus conocimientos o su especialidad (artísticos, arqueológicos, de ciencia, etc.); sus alcances geográficos (museo nacional, museo regional, museo estatal, etc.); su dependencia administrativa, etc.

---

<sup>5</sup> Orígenes de los Museos (Consultado: Noviembre 2015) Disponible: [http://www.museos.us/exposiciones/historia/virtuales/origen\\_del\\_museo/](http://www.museos.us/exposiciones/historia/virtuales/origen_del_museo/)

<sup>6</sup> Museos de México (Consultado: Septiembre 2014) Disponible: <http://www.museosdemexico.org/museo.php>



En la actualidad, el concepto de museo ya no es estrictamente el de una institución comprometida solo son los procesos de colección, conservación, clasificación y exhibición de objetos; sino que de manera gradual, el museo se ha ido transformando en una industria cultural, educativa y de entrenamiento, con un enfoque que va más allá de objetos y las exhibiciones mismas, y que está relacionado con lo que es significativo y de interés para el visitante. En los últimos años, los museos se han convertido en fuentes de experiencia en donde lo primordial es el aprendizaje y el acercamiento a la cultura, la ciencia la tecnología y a las artes.

## CONCEPTO DE MUSEOGRAFÍA

La museografía, se ocupa de la teoría y la práctica de las instalaciones de museos, actividades que incluye todo lo relacionado con las instalaciones técnicas,

Requerimientos funcionales, requerimientos espaciales, circulación, almacenamiento, iluminación, medios de seguridad y la conservación del material exhibido.

Así pues, la esencia de la museografía es analizar la estética de cómo han de ser los objetos a exhibir en sus diferentes disciplinas y la transmisión del mensaje e información. Los objetos son el significado más importante de un museo esto garantiza la unidad dialéctica entre la documentación, objetivo real de una colección y la comunicación que estos ofrecen al público.<sup>7</sup>

Este tema se encuentra muy ligado al diseño, que en conjunto pretende lograr que el público se sienta atraído por las exposiciones y forme parte de ella, utilizando para ello distintos métodos pertenecientes exclusivos al campo del diseño (luz, color, sonidos, audiovisuales, etc.) y cuyo propósito es convertir la exposición en algo ameno y educativo, sobre todo en un museo interactivo.

---

<sup>7</sup> Artes Visuales (Consultado: Septiembre 2014) Disponible: <http://artes.visuales31.blogspot.com/1007/09/museografa.html>

## EXPOSICIONES

Es la disposición de obras, objetos y otros materiales artísticos en la relación a la temática de los fines del museo. Esta disposición, por lo general, está acompañada por recursos explicativos que se han investigado previamente de manera sistemática y didáctica, estéticamente que origina la muestra e imparten experiencias emocionales y comunicacionales.<sup>8</sup>

### Tipos de Exposición

- Exposición de carácter permanente: se conciben para ser exhibidas sin modificaciones por largos periodos de tiempo.
- Exposición de carácter temporal: se conciben para ser exhibidas por periodos limitados de tiempo.

### Algunos lineamientos

- los espacios en salas permanentes no requieren mayormente condiciones de flexibilidad exigentes.
- Los espacios en salas temporales requieren adaptabilidad y flexibilidad a diversos tipos de exigencias:
  - Debe permitir variaciones del tipo de iluminación
  - Las condiciones climáticas debe adaptarse a las subdivisiones o cerramientos de espacio de la sala del diseño museográfico planteado.
  - Debe preverse todo lo relativo a los aspectos de seguridad, transparencia y sistema de embalaje.

A partir de la información recabada se puede definir que el Museo de Ciencia y Tecnología será un lugar para enseñar “jugando” los avances tecnológicos y científicos, las salas interactivas darán la sensación de estar dentro de algo muy avanzado o futurista y que funcionen como un contenedor neutro, donde el protagonista sea la exposición o la museografía.

---

<sup>8</sup> Museos de México (Consultado: Septiembre 2014) Disponible: <http://www.museosdemexico.org/museo.php>



## 2.2 ANTECEDENTES

Los museos de ciencias se desarrollaron en 1799 con el Museo de la Tecnología de París, esta institución fue muy importante pues atrajo la atención del público y los gobiernos de esta época hacia el aspecto científico y no solo hacia el arte y las antigüedades.

Se cree que antecedentes del Museo Interactivo fue creado en 1884 en la ciudad de Liverpool en Inglaterra que consistía en un museo ambulante patrocinado por el municipio y que recorría las diferentes escuelas de la urbe. El primer museo establecido fue el Museo Infantil de Brooklyn en Nueva York desarrollado en el año de 1889 por el Brooklyn Institute of Art and Sciences, el cual fue demolido en los años setentas para proyectar una nueva propuesta. Se trata de un gran contenedor de actividades didácticas científicas y lúdicas.



IMAGEN 1: Museo Infantil de Brooklyn, Nueva York.

Los museos de la ciencia, la técnica y la industria continúan en cierto sentido con la tradición de las cámaras maravillosas (Wunder Kammern), provenientes del renacimiento tardío, hasta los gabinetes de ciencias naturales del siglo XIX, también el centro de ciencia tiene sus ancestros en los viejos museos de ciencia natural y en aquellos que albergaban colecciones tecnológicas y científicas.<sup>9</sup>

La necesidad de explicar los avances científicos causados por las crisis y transiciones de los países industrializados impulso la creación de este tipo de museos, tal es el caso con la fundación del “Deutsches Museum” en 1903; Oskar Von Miller, un reconocido científico pionero de la tecnología de alta tensión, quiso crear una institución donde la gente pudiera comprender conceptos científicos y tecnológicos con la exposición de sus obras maestras, así la sociedad podría hacer frente al nuevo mundo industrializado de la época.<sup>10</sup>



IMAGEN 2: Deutsches Museum, Munich Alemania.

<sup>9</sup> Montaner Josep Ma. Nuevos Museos, Espacios para el Arte y la Cultura, Ed. Gustavo Gili, Barcelona. 1990 p. 19.

<sup>10</sup> Knerr Günter, “Museos de Tecnología: Nuevos Públicos y Nuevos Socios”, Museum International, No 208, Ed. UNESCO, Paris, 2000, pp. 8-13



Destacan también en la historia edificios importantes como el Museo Suizo de los Transportes en Lucerna, construido entre 1956 y 1959; el Palais de la Decouverte en París, creado en 1937 y destinado a exposiciones científicas y el Gorge Museum en Ironbridge (Telford), lugar donde se produjo en 1777 la primera fusión de hierro, empleado en su mayor cantidad para la construcción del puente “Ironbridge”. En los ejemplos ya mencionados las intervenciones arquitectónicas no fueron de gran relevancia, pero a nivel que la influencia arquitectónica ha ido creciendo, se han generado museos donde la aportación de los arquitectos es indispensable, como en el Museo de la Universidad de Oxford (1855-1856), el Museo de Historia Natural de Londres (1871-1881) hasta la Ciudad de la Ciencias en la Villette de París, han optado por el diseño de grandes naves debido a la diversidad de tamaños en los elementos necesarios para este tipo de museos. También encontramos, por sus propiedades arquitectónicas, el Museo Regional de la Técnica en Manhem (1986-1990) de Ingeborg Kuhler, el Museo Americano del Aire en Cambridge Gran Bretaña de Norman Foster (1988), que prácticamente son hangares de aviones; o también como intervenciones a un viejo edificio, como el Museo de Ciencia de Barcelona (1979-1988) de Garcés y Sonría, o que puede contener una exagerada expresividad como el Museo de la Civilización de Canadá en Ottawa creado en 1989.<sup>11</sup>



IMAGEN 3: Centro de Ciencias en el parque La Villette en París.

<sup>11</sup> Montaner Josep Ma. Nuevos Museos, Espacios para el Arte y la Cultura, Ed. Gustavo Gili, Barcelona. 1990 p. 19.

A partir del año 1971, según los dictados del Exploratorium de San Francisco y el Ontario Science center de Canadá los museos de ciencia se complementaron con nuevos conocimientos como: el magnetismo, la mecánica industrial, la necesidad de explicar fenómenos físicos cotidianos y los avances tecnológicos; abriendo también las puertas a la interactividad entre usuario y elemento museístico<sup>12</sup>. La propiedad de la interactividad cataloga a este tipo de museos de una manera diferente, según la académica titular de Comunicación de la Universidad College de Londres Paulette McManus, pertenecen a una tercera generación en la historia de los museos, donde

Más que objetos, son colecciones de ideas y conocimientos científicos transmitidos en parte por medio de la recreación.<sup>13</sup>

Por último también se incluyen los museos infantiles como derivación de los museos de ciencia y técnica, a consecuencia del énfasis del carácter social y didáctico del museo, como el Museo Infantil de Brooklyn en Nueva York, el primero en el mundo creado en 1899, hasta el Museo del Niño (Papalote) de Legorreta en México (1991).<sup>14</sup>

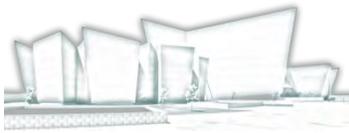


IMAGEN 4: Vista Parcial de Papalote Museo del Niño.

<sup>12</sup> Álvarez del Castillo María del Carmen, COMO HACER UN MUSEO DE CIENCIA, Ed. UNAM y Fondo de Cultura Económica, México, 1998. p. 15.

<sup>13</sup> Mcmanus Paulette, "Topics in Museums and Science Education", STUDIES IN SCIENCE EDUCATION, Vol. 20, 1992, pp. 157-182.

<sup>14</sup> Montaner Josep Ma. MUSEOS PARA EL NUEVO SIGLO, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1995, pp. 155-159.



## 2.3 ANALOGÍAS

Actualmente en gran parte de los estados de la República Mexicana se localizan museos y centros de éste tipo, en los cuales se refleja la diversidad cultural, geográfica e identidad de cada uno de ellos.

A continuación se hace un mapeo de los Museos y Centros de difusión científica y tecnológica más importantes del país.

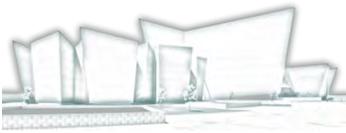


IMAGEN 5: Mapa de la República Mexicana, donde se hace un mapeo de los museos y centros de ciencias más importantes del país. Resaltado en azul el estado de Michoacán.

Los Museos y centros de Ciencia y Tecnología con los que cuenta el país son los siguientes:

- 1.- “El Trompo” Museo Interactivo - Tijuana, Baja California.
- 2.- Museo “Sol del Niño” - Mexicali, Baja California.
- 3.- “La Burbuja” Museo del Niño - Hermosillo, Sonora.
- 4.- Museo Centro Semilla - Chihuahua, Chihuahua.
- 5.- “Museo del Desierto” - Saltillo, Coahuila.
- 6.- Centro Cultural “Planetario Alfa” - San Pedro Garza García, Nuevo León.
- 7.- Centro de Ciencias de Sinaloa - Culiacán, Sinaloa.
- 8.- Museo Interactivo “Bebeleche” - Durango, Durango.
- 9.- Centro de Ciencias Interactivo “ZIG-ZAG” - Zacatecas, Zacatecas.
- 10.- Museo de Historia Natural “Tamux” - Cd. Victoria, Tamaulipas
- 11.- Museo “Laberinto de las Ciencias y las Artes” - San Luis Potosí, SLP.
- 12.- Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología “Descubre” - Aguascalientes, Aguascalientes.
- 13.- Centro de Ciencias “Explora” - León, Guanajuato.
- 14.- Museo Interactivo “Trompo Mágico” - Zapopan, Jalisco
- 15.- Museo Interactivo “El Rehilete” - Pachuca, Hidalgo.
- 16.- Museo Interactivo de Xalapa (MIX) - Xalapa, Veracruz.
- 17.- Museo Interactivo “Xoloitzcuintle” - Colima, Colima
- 18.- “Papalote Museo del Niño” - Ciudad de México.
- 18.- Museo del Instituto de Geología de la UNAM - Ciudad de México.
- 18.- Museo Interactivo de Economía - Ciudad de México.
- 18.- Museo Tecnológico de la CFE - Ciudad de México.
- 19.- Casa de las Ciencias UAM - Cuernavaca, Morelos.
- 20.- Museo Interactivo “La Avispa” - Chilpancingo, Guerrero
- 21.- Museo Interactivo “El Papagayo” - Villahermosa, Tabasco.
- 22.- Museo Chiapas de Ciencia y Tecnología - Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- 23.- Casa de la Tecnología DGETI SECUD - Campeche, Campeche.

A continuación se hará un análisis más detallado de algunos Museos de Ciencia del país, que dada su importancia, su ubicación geográfica o simplemente el hecho de su historia, se ha decidido dar mayor información acerca de ellos.



Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología, en Uruapan Michoacán.



## PAPALOTE MUSEO DEL NIÑO

Ubicación: Ciudad de México

Área: 24 000 m<sup>2</sup>

Arquitectura: Legorreta + Legorreta<sup>15</sup>

El Papalote Museo del Niño se encuentra ubicado sobre la Av. Constituyentes #268 en la Col. Daniel Garza, Segunda Sección del Bosque de Chapultepec, en la delegación Miguel Hidalgo, Ciudad de México.

Contexto Inmediato:

Hacia el suroeste del museo se encuentra el Museo de Historia Natural, al norte el Museo Tecnológico y el Blvd, Adolfo López Mateos; al sur con la Av. Constituyentes.



IMAGEN 6: Croquis de Localización de "Papalote Museo del Niño".

<sup>15</sup> Legorreta + Legorreta, "Papalote Museo del Niño y Planetario" Consultado Noviembre 2014 Disponible: <http://legorretalegorreta.com/el-papalote-museo-del-nino-y-planetario/2/>



IMAGEN 7: Vista Aérea de Papalote Museo del Niño.



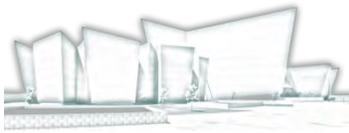
IMAGEN 8: Patio Interior del museo.

#### Descripción General:

Su construcción consiste en tres edificios, cada uno representando figuras geométricas básicas: el círculo (edificio esférico que alberga al planetario), el triángulo (edificio de la sala IMAX), y el cuadrado (área principal de exhibiciones), con un total de 12,640m<sup>2</sup> y una superficie de 24000m<sup>2</sup>.<sup>16</sup>

El concepto del museo fue desarrollado por el Arquitecto Ricardo Legorreta, el cual maneja volúmenes primarios: un zigurat, una gran esfera, una fuente circular y un tetraedro regular. En el interior del museo se manejan formas sencillas.

<sup>16</sup> Legorreta + Legorreta, "Papalote Museo del Niño y Planetario" Consultado Noviembre 2014 Disponible: <http://legorretalegorreta.com/el-papalote-museo-del-nino-y-planetario/2/>



### Descripción de Espacios:

El museo se divide en 5 grandes salas temáticas: Soy, Pertenezco, Comprendo, Expreso y Comunico. Cada una cuenta con un espacio para los más pequeños (0 a 5 años) donde se estimulan sus habilidades e inteligencia a través de exhibiciones creadas especialmente para ellos y de acuerdo a la temática de cada sala. La sala de exhibiciones temporales, la Mega pantalla IMAX y el Domo Digital (Planetario), forman parte de la oferta educativa del museo.



IMAGEN 9: Sala Interactiva del museo.

### Solución Arquitectónica:

Debido a que el proyecto se desarrolla dentro de un parque mantiene este carácter de paseo, de manera que la mayoría de su circulación es horizontal y al aire libre. Existen dos agrupaciones principales de volúmenes que consisten en salas cerradas de exposición y juego. La esfera junto con el ingreso se encuentra casi al medio de estos dos volúmenes. Cuenta con cuatro ingresos, tres vehiculares y uno peatonal. Este proyecto no se caracteriza por ser un edificio sino una composición de varios edificios, lo cual invita a esta especie de recorrido de parque de diversiones, más que de museo.

Además, el recorrido trata de representar un bosque, de manera que el niño se sienta libre y adquiera un interés por el descubrimiento, además los ayuda a sentirse dueños del museo (cómodos) y no ajenos a este.<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Zelaya, María Lorena "Centro para incentivar la lectura en los niños" Consultado Noviembre 2014 Disponible: [http://cybertesis.upc.edu.pe/upc/2005/zelaya\\_mm/pdf/zelaya\\_mm-TH.5.pdf](http://cybertesis.upc.edu.pe/upc/2005/zelaya_mm/pdf/zelaya_mm-TH.5.pdf)

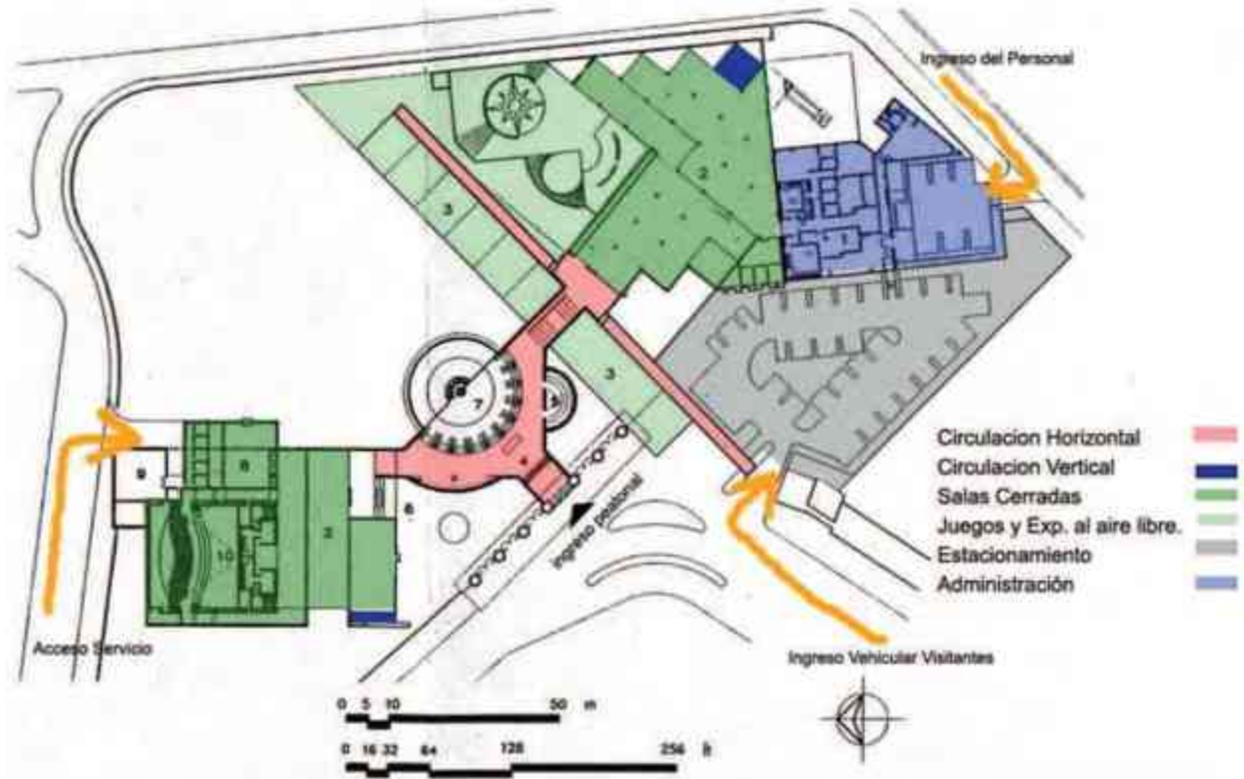


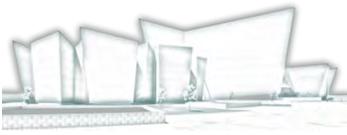
IMAGEN 10: Planta Arquitectónica (Primer Nivel) “Papalote Museo del Niño”

El programa arquitectónico está compuesto de los siguientes espacios:

- Area de Servicios y Administrativa
- Sala Interactiva “Soy”
- Sala Interactiva “Comunico”
- Sala Interactiva “Pertenezco”
- Sala Interactiva “Comprendo”
- Sala Interactiva “Expreso”
- Mega pantalla IMAX
- Domo digital “Planetario”
- Cafetería
- Tienda de Souvenirs

Aportación al Proyecto:

Se tomará como modelo tipo el diseño de la sala IMAX, y el Planetario, también se emplearán conceptos de circulaciones y propuestas de prototipos interactivos.



Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología, en Uruapan Michoacán.

## MUSEO Y CENTRO DE CIENCIAS EXPLORA



Ubicación: León, Guanajuato.

Área: 10 200 m<sup>2</sup>

Arquitectura: López Guerra Arquitectos

El museo se encuentra ubicado sobre el Blvd. General Francisco Villa # 202, en la Col. La Martinica.

Contexto Inmediato:

Hacia el sur del museo se encuentra un supermercado, Soriana Malecón; al este con el Blvd. General Francisco Villa; al norte se encuentra el Poliforum León; y al oeste colinda con una zona habitacional.



IMAGEN 11: Croquis de Localización de "Papalote Museo del Niño".

Descripción General:

Su concepción se da a partir de un gran patio central que sirve como un gran vestíbulo, donde se puede apreciar una gran fuente. Cuenta con un área de 10,200m<sup>2</sup> de construcción.<sup>18</sup>

<sup>18</sup>[http://starmedia.conmishijos.com/ociodecasa/museos\\_y\\_monumentos/centro\\_de\\_ciencias\\_explora\\_leon\\_guanajuato.html](http://starmedia.conmishijos.com/ociodecasa/museos_y_monumentos/centro_de_ciencias_explora_leon_guanajuato.html)

### Características del Edificio

El centro de ciencias Explora cuenta con un terreno muy extenso que se complementa por un parque y un museo, el acceso principal cuenta con un muro largo que está flanqueado de espejos de agua, que al mismo tiempo se encuentran ligados a la fachada principal del edificio.

En el acceso al museo se observan los materiales constructivos, que a su vez terminan siendo

predominantes en el resto del museo: ladrillo aparente, columnas de 80 cm de diámetro, cuenta también con un revestimiento de grano de mármol y estructura metálica que soporta la cubierta de multipanel estructural.



IMAGEN 12: Vista Aérea del Museo Explora.

El acceso principal está revestido por un muro cortina de cristal con perfiles tubulares, donde se encuentra el vestíbulo que da acceso al área de administración, taquilla y tienda de recuerdos, el cual



IMAGEN 13: Acceso principal del Museo Explora.

termina en un patio central que está ajardinado y contiene un juego mecánico interactivo al centro.



Todos los pasillos que rodean el patio central y que dan acceso a cada una de las salas, se caracterizan por sus acabados en piedra aparente de ladrillo y concreto con revestimiento de granito de mármol.



IMAGEN 14: Espejo de agua del museo.

#### Solución Arquitectónica:

El Centro de Ciencias Explora se encuentra rodeado de una gran superficie de áreas verdes y arboledas perimetrales, dentro de las mismas se generan circulaciones peatonales, y plazas. La orientación bioclimática del edificio dispone al acceso principal hacia el norte, las salas principales en el eje norponiente y suroriente y en la zona con más asoleamiento al sur poniente se sitúa la sala IMAX, espacio el cual tiene un aislamiento térmico controlado. El formato arquitectónico es de tipo centralizado: alrededor de un gran patio.

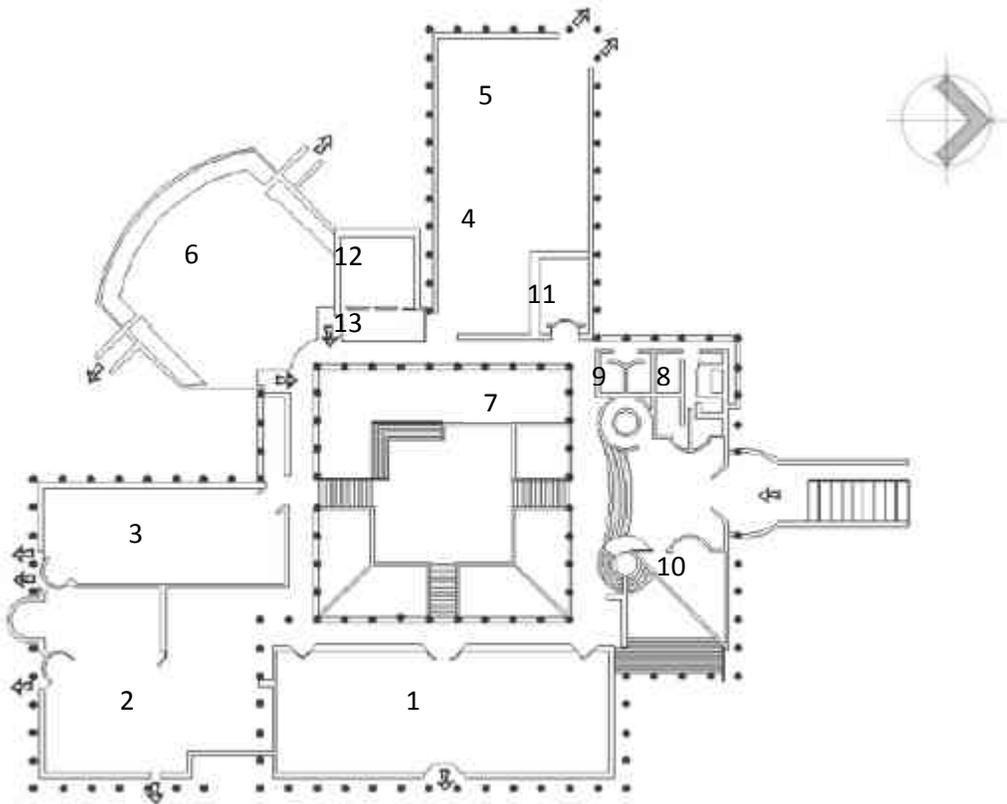
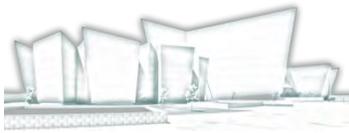


IMAGEN 15: Programa Arquitectónico del centro de ciencias “Explora”: 1 Sala “Movimiento”, 2 Sala “Agua”, 3 Sala “Cuerpo Humano”, 4 Sala “Comunicación”, 5 Sala “Espacio”, 6 IMAX, 7 Cafetería, 8 Enfermería, 9 Sanitarios, 10 Tienda, 11 Auditorio, 12 Tecnotron, 13 Usos Múltiples.

#### Aportación al Proyecto:

Se tomarán en cuenta propuestas bioclimáticas, las dimensiones de las salas serán consideradas como patrones de diseño, esto para tener nociones de su proporción y funcionamiento, además el amueblado con los prototipos interactivos será de utilidad para definir los espacios que estos necesitan y definir circulaciones en nuestro proyecto.



Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología, en Uruapan Michoacán.



## MUSEO LABERINTO DE LAS CIENCIAS Y LAS ARTES

Ubicación: San Luis Potosí, SLP.

Área: 9 000 m<sup>2</sup>

Arquitectura: Legorreta + Legorreta

El museo laberinto se encuentra en la ciudad de San Luis Potosí, sobre el Blvd. Antonio Rocha Cordero, en la colonia tierra blanca.

Contexto Inmediato:

Al norte y este del museo se encuentra el parque Tangamanga I, hacia el sur el Blvd. Antonio Rocha Cordero.



IMAGEN 16: Croquis de Localización de "Museo Laberinto de las Ciencias y las Artes".

### Descripción General:

Este edificio evoca a las haciendas potosinas, el cual toma como elemento principal un patio central en el que se distribuyeron los diferentes espacios y el recorrido del visitante se hace a través de pórticos que rodean dicho patio, generando así un paseo variado que da acceso a los diferentes pabellones en los que se ubican las exposiciones, las paredes están cubiertas de cantera local así como la flora en el presente es totalmente endémica de la región.

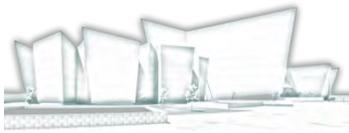


IMAGEN 17: Acceso Principal al museo Laberinto.

En este museo es más claro el uso de sensaciones, en el presentes, pues el arquitecto lo logro mediante el uso de luz natural en los espacios, así como por medios de las escalas, patios interiores y el uso de colores en el interior.

### Descripción de Espacios:

El museo cuenta con 5 salas temáticas donde los niños y jóvenes pueden interactuar con los objetos destinados en ellos para su aprendizaje. En el interior de las salas se juega con las traveses y vigas ya que estas aunque tienen cargo estructural su principal función es decorativa



El conjunto carece de simetría ya que ningún espacio es igual a otro ya sea en forma o volumen aun así se caracteriza de tener armonía en sus formas y líneas, cuenta con ritmo en recubrimientos y espacios internos de vigería, así como en pasillo externo, en la repetición de columnas y de ventanas y elementos geométricos similares como son los rectángulos



IMAGEN 18: Patio interior del museo con vegetación típica de la región.

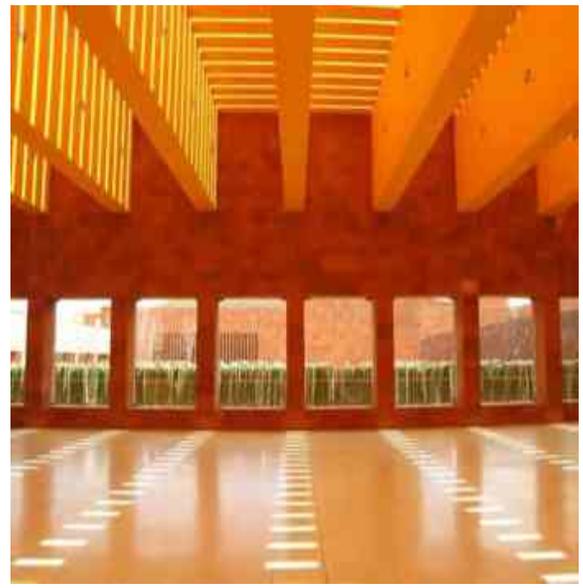


IMAGEN 19: Salón Mandarina, con manejo de luz y sombras

#### Solución Arquitectónica:

El conjunto arquitectónico está adaptado climáticamente gracias a la ubicación que se le dio con respecto al norte ya que gracias a esto cuenta con buena iluminación y ventilación, además de las especies vegetales de la zona.

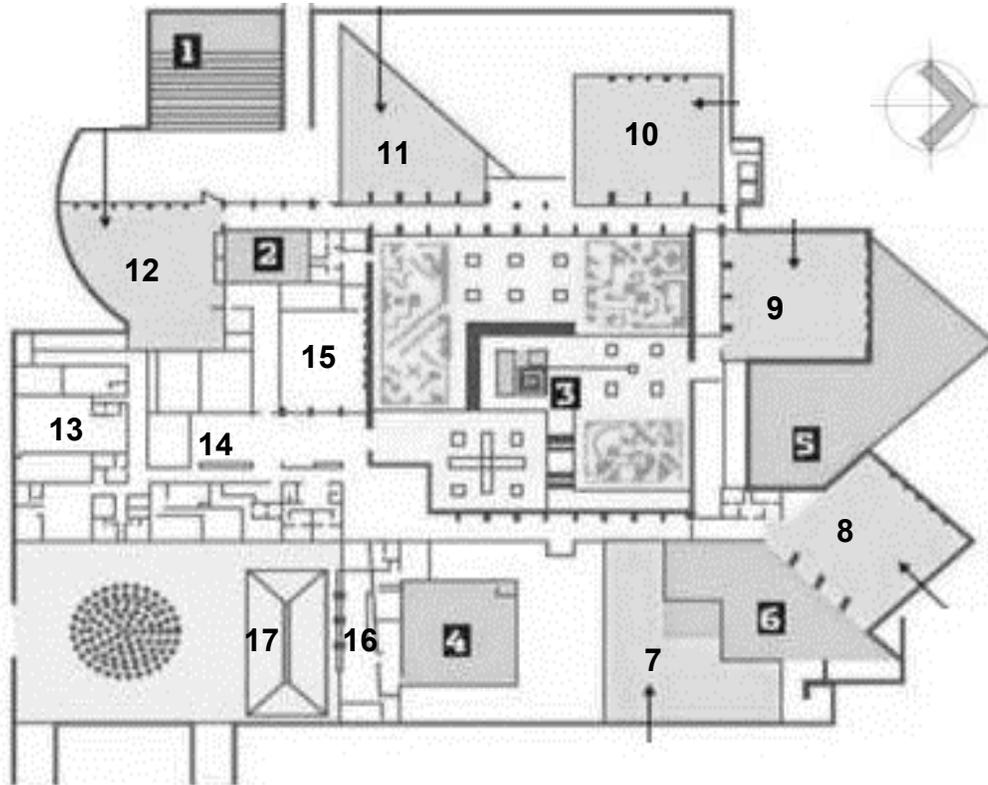
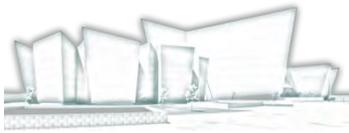


IMAGEN 20: Programa Arquitectónico del “Museo Laberinto de las ciencias y las artes”: 1 Auditorio al aire libre, 2 IMAX, 3 Torre Observatorio, 4 Sala Usos Múltiples, 5 Jardín Desértico, 6 El Ranchito “Granja”, 7 Sala “Entre Redes y Conexiones”, 8 Sala “Desde el Espacio”, 9 Sala “En la Naturaleza”, 10 Sala “Hacia lo Imperceptible”, 11 Sala “Tras los Colores”, 12 Sala de Exp. Tem., 13 Area de Servicios, 14 Cafetería, 15 Souvenirs, 16 Acceso de visitantes, 17 Plaza de Acceso

**Aportaciones Al proyecto:**

Como aporte principal al proyecto se retomara en cuenta el uso de patios interiores como medio de comunicación y centro de esparcimiento por excelencia entre los diferentes espacios que conformaran al museo, además de que este ayuda a ventilar e iluminar de manera natural



## Conclusiones de los casos análogos:

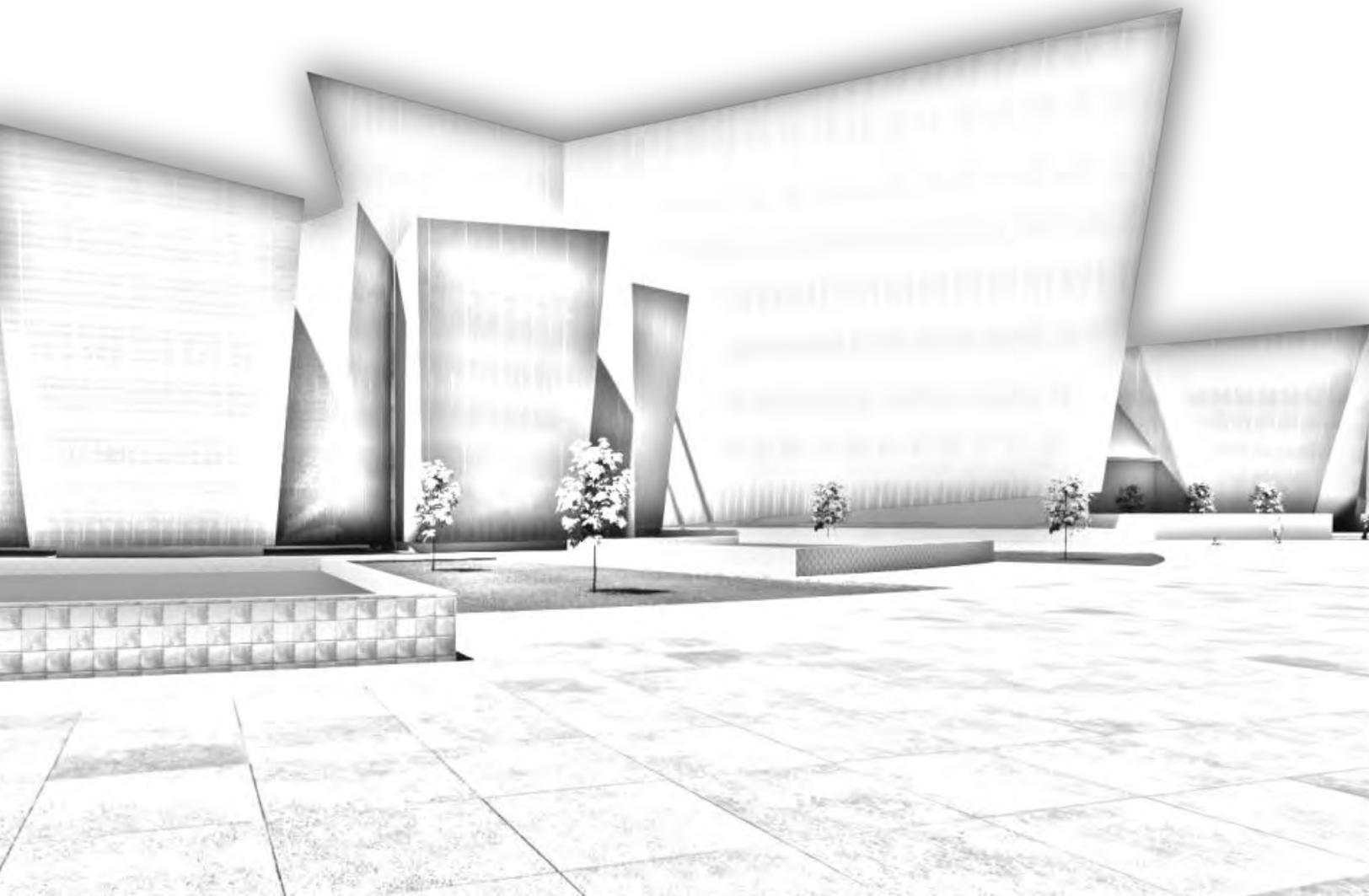
Posterior al análisis de los caso análogos, se ha observado que ciertos aspectos son constantes en cada proyecto, primeramente todos los edificios analizados fueron diseñados de una manera atractiva para el usuario, es decir: las formas, los colores, las texturas, son utilizados de una manera especial, ya sea haciendo contrastes, destacando ciertos elementos o proporcionándoles flexibilidad, con el objetivo de despertar el interés en los usuarios.

En éste tipo de proyectos el usuario es el elemento más importante y recordemos que podemos tener diversos tipos de público de diferentes edades y nivel académico, por lo que la materia expuesta debe de ser entendible para todos. Otro aspecto importante dentro de los proyectos analizados, son los espacios dedicados a las exposiciones, los cuales en la mayoría de las situaciones, fueron resueltos con grandes claros utilizando cubiertas de estructuras metálicas y muros divisorios, esto debido a que los elementos expuestos son los que modulan el espacio y generan circulaciones, principalmente libres.

El estudio de la ciencia abarca una infinidad de temas, por lo que hemos notado que en cada centro de ciencia existe una división tipológica de cada sala, en donde podemos apreciar características especiales respecto a lo que está siendo expuesto, por ejemplo, en la sala donde se expone el comportamiento del agua, encontramos pisos especiales, colores fríos y texturas lisas, en contraposición de la sala del cuerpo humano donde el ambiente es más cálido, usando colores vivos o una sala dedicada al movimiento, donde encontramos grandes alturas, debido a los prototipos utilizados; en todos los ejemplos anteriores la museografía siempre está presente, el tratamiento de iluminación y el control térmico, proporcionando al usuario un estado constante de confort.

El exterior del edificio también es importante, y en cada centro de ciencias encontramos espacios verdes con el fin de proporcionar esparcimiento y contacto con la naturaleza. Todos los elementos estudiados anteriormente serán tomados en cuenta para el diseño de nuestro centro de ciencias.

### 3.- Clima del Lugar



### 3.1 LOCALIZACIÓN

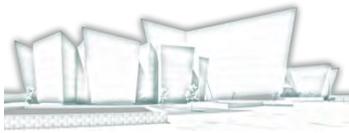
#### LOCALIZACIÓN MÉXICO

México es un país situado en la parte meridional de América del Norte. Limita al norte con los Estados Unidos de América, al sureste con Belice y Guatemala, al oeste con el océano Pacífico y al este con el golfo de México y el mar Caribe. Es el décimo cuarto país más extenso del mundo, con una superficie de 1 964 375 km<sup>2</sup>. Es el undécimo país más poblado del mundo con una población estimada para el 2015 en 119 530 753 habitantes.<sup>19</sup>



IMAGEN 21: Mapa de la República Mexicana, resaltado en Azul el estado de Michoacán.

<sup>19</sup> Instituto Nacional de Geografía e Informática INEGI (Consultado Octubre del 2014) Disponible: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=16>



## LOCALIZACIÓN DEL ESTADO DE MICHOACÁN

El estado de Michoacán de Ocampo, colinda con los estados de Colima y Jalisco al noroeste, al norte con Guanajuato y Querétaro, al este con México, al sureste con el estado de Guerrero y al suroeste con el océano Pacífico. Michoacán tiene una superficie de 59,928 km<sup>2</sup>, ocupando el dieciseisavo lugar de la federación en cuanto a territorio. Cuenta con una población para el 2015 aproximada de 4 584 471 habitantes colocándolo en el noveno lugar de la república. La entidad está conformada por 113 municipios y su capital es la ciudad de Morelia.<sup>20</sup>



IMAGEN 22: Mapa de Michoacán, resaltado en Azul el municipio de Uruapan.

<sup>20</sup> Instituto Nacional de Geografía e Informática INEGI (Consultado Octubre del 2014) Disponible: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=16>

## LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE URUAPAN

Uruapan es la segunda ciudad más importante y poblada del Estado de Michoacán. Es la cabecera del municipio del mismo nombre. Se localiza al oeste del estado, en las coordenadas 19°25´ de latitud norte y 102°03´ de longitud oeste, a una altura de 1620 msnm. Limita al norte con los municipios de Los Reyes, Charapan, Paracho y Nahuatzen; al este con los municipios de Nahuatzen, Tingambato, Ziracuaretiro, Taretan, Nuevo Urecho y Gabriel Zamora; al sur con los municipios de Gabriel Zamora, Parácuaro, Tancítaro y Nuevo Parangaricutiro; al oeste con los municipios de Nuevo Parangaricutiro, Tancítaro, Periban y Los Reyes. Su distancia a Morelia capital del Estado es de 120 km.<sup>21</sup>



IMAGEN 23: Mapa del municipio de Uruapan, resaltado en color azul la mancha urbana de la ciudad

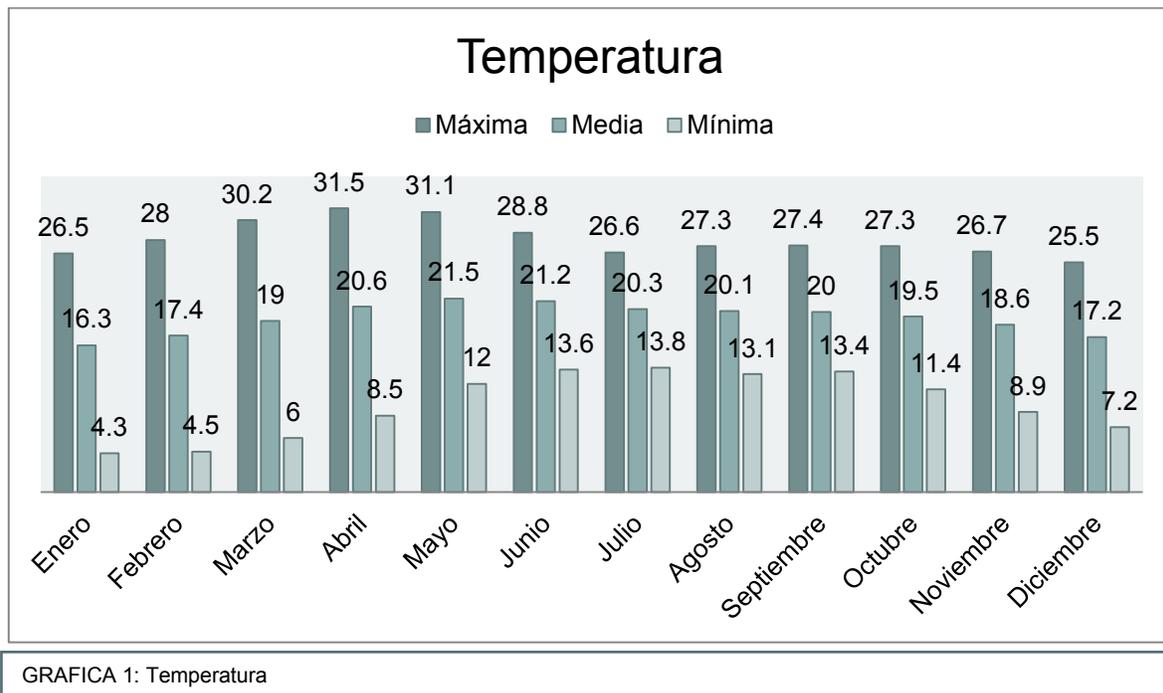
<sup>21</sup> Instituto Nacional de Geografía e Informática INEGI (Octubre del 2014) Disponible: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=16>



## 3.2 CLIMATOLOGÍA

### TEMPERATURA

El clima del municipio de Uruapan es uno de los más variados del estado de Michoacán pues se ve influenciado por las diferentes altitudes en el terreno, existen siete tipos diferentes de clima.<sup>22</sup> La ciudad de Uruapan se encuentra dentro del clima semicálido húmedo, con abundantes lluvias en verano. Lo que puede jugar en contra del proyecto a la hora de diseñar.

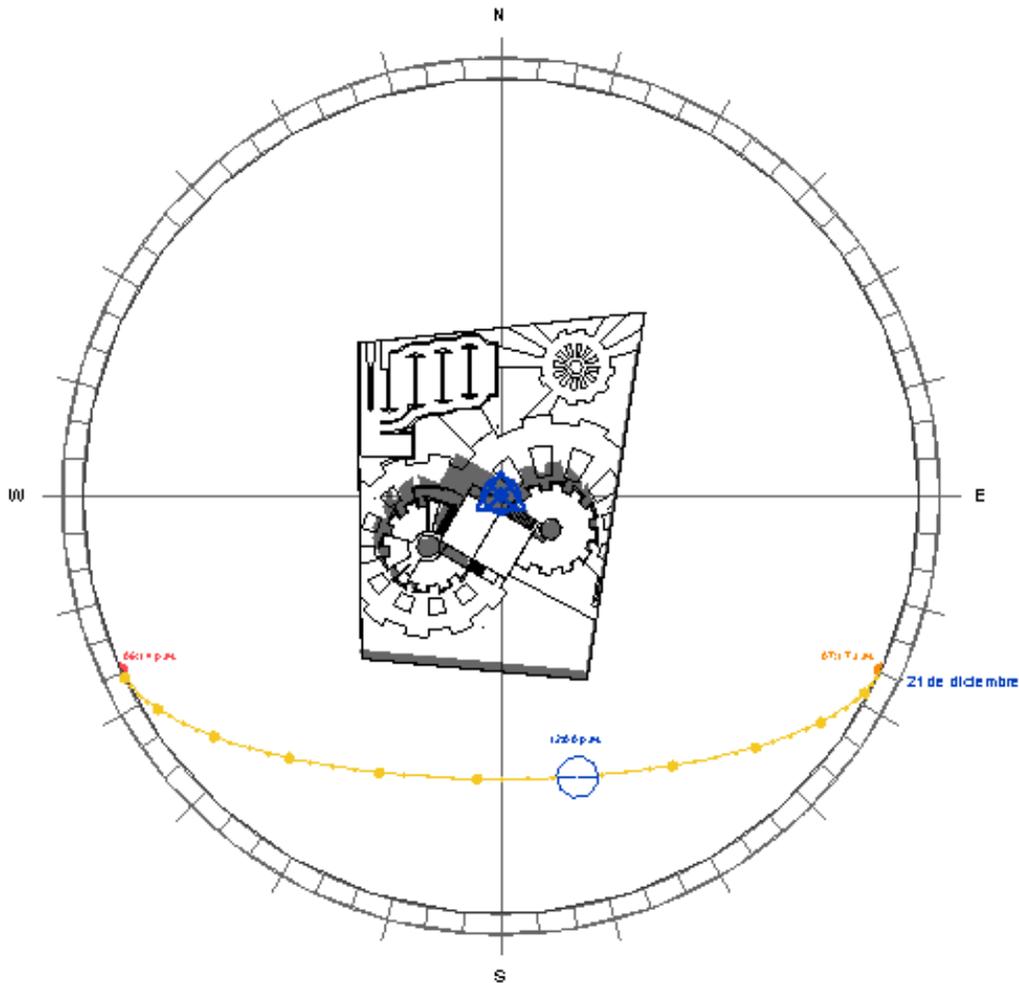


En la siguiente grafica se observa que las temperaturas en la ciudad de Uruapan varían a lo largo del año, teniendo un rango de mínima de 4.3°C grados en el mes de enero, mientras que la más cálida se presenta en el mes de abril con una temperatura de 31.5°C, en consecuencia se puso especial hincapié en el diseño de los distintos espacios del complejo arquitectónico, para lo cual por medio de estrategia de climatización se pretenden usar muros térmicos, además aprovechando la orientación del terreno y los vientos dominantes, para así lograr un confort térmico adecuado dentro del edificio.

<sup>22</sup>Climas de Michoacán (Noviembre 2014) Disponible: [http://www.oedrusportal.gob.mx/oedrus\\_mic/seidrus/publicaciones/Rasgos/087%20Uruapan.pdf](http://www.oedrusportal.gob.mx/oedrus_mic/seidrus/publicaciones/Rasgos/087%20Uruapan.pdf)

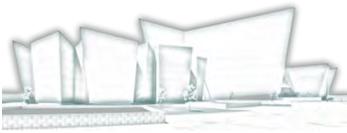
## ASOLEAMIENTO

Respecto al asoleamiento tenemos como rango crítico de diseño los meses de abril y mayo ya que son los más calurosos, la altura solar máxima se alcanza el 18 de mayo, mientras que la mínima el 21 de diciembre, el recorrido aparente del sol alcanza el norte en el mes de junio.



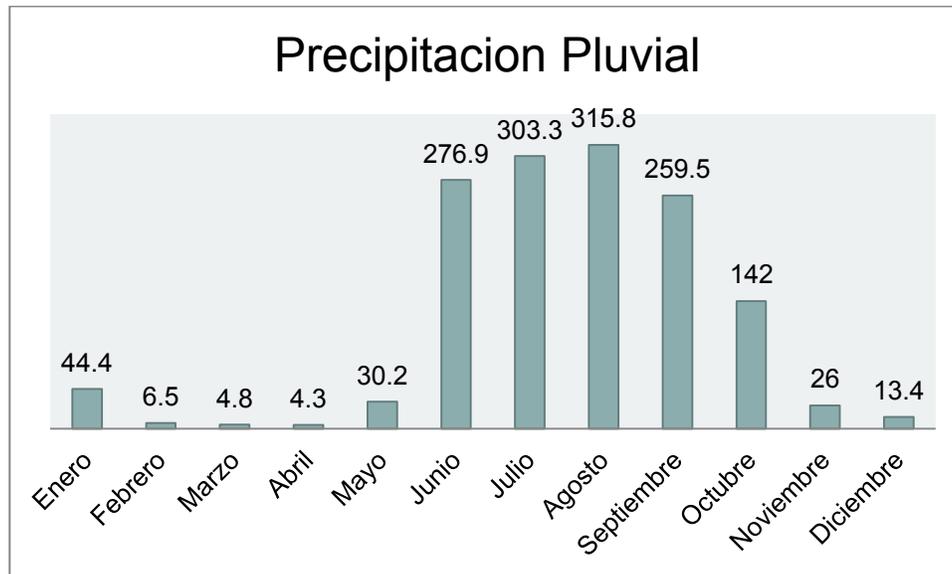
GRAFICA 2: Grafica Solar del 21 de Diciembre

La temperatura más alta es de 11am a 3 pm, por lo cual se requiere ofrecer frescura al usuario y en el edificio en sí. Se logrará a partir de jardines, además de una doble piel que actuara como filtro para así evitar que los rayos del sol lleguen directamente al interior esto como una estrategia de climatización. Puesto que la orientación que tiene el terreno es poco favorable en el verano.



## PRECIPITACIÓN PLUVIAL

La precipitación pluvial es la cantidad de agua recibida por fenómenos meteorológicos como lluvia y granizo a lo largo del año, su unidad de medida es el milímetro (mm). Se analizó la precipitación pluvial del año 2015 en la ciudad de Uruapan registrando los siguientes niveles, los cuales pueden beneficiar al proyecto

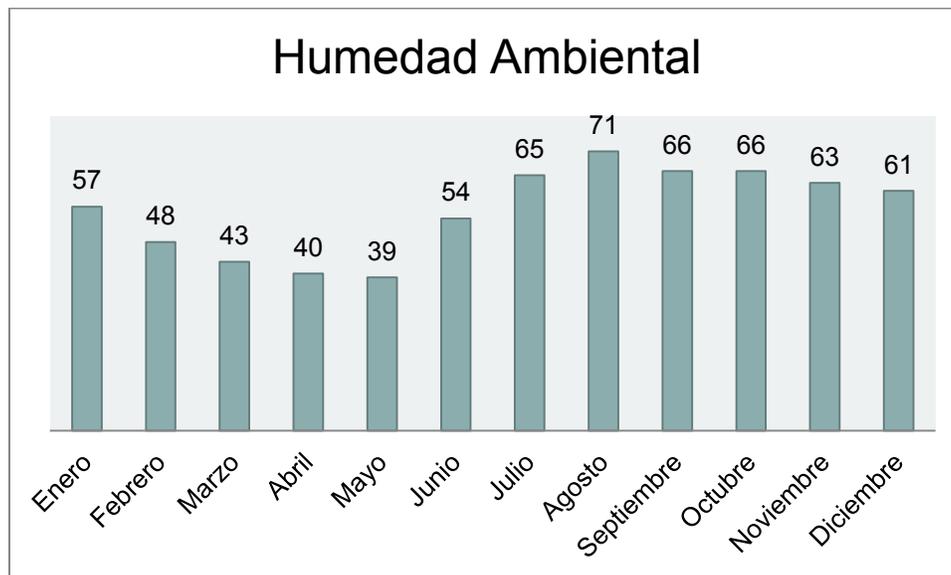


GRAFICA 3: Precipitación Pluvial

En el municipio de Uruapan son bastante abundantes las lluvias de temporada teniendo un registro anual de 1427.1 mm y como se muestra en la gráfica la temporada de lluvias de junio a octubre en la cual se capta la mayor cantidad de agua pluvial, los cuales serán aprovechados en diferentes usos dentro del proyecto ya sea para el uso de riego de jardines o para el uso sanitario. Sin embargo el exceso de humedad a causa de las lluvias puede llegar a generar el deterioro de algunos materiales, por lo que fue tomado en cuenta durante el proyecto, la elección de materiales y los procesos constructivos a seguir, así como una ventilación adecuada dentro del inmueble.

## HUMEDAD AMBIENTAL

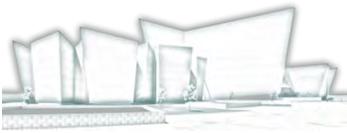
La humedad ambiental es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a idéntica temperatura. La humedad relativa es un factor de consideración, ya que esta íntimamente ligada a la temperatura y por consecuencia en el confort humano en un determinado ambiente.



GRAFICA 4: Humedad Relativa

En la gráfica mostrada se analizó la humedad relativa del año 2015, teniendo que los mayores grados de saturación se encuentran en los meses de junio a enero.

Es importante controlar los niveles más saturados de humedad en el ambiente tanto exterior como interior a lo largo de las diferentes temporadas del año. Para tratar de mitigar estas variaciones de humedad, se propuso un sistema de humidificación a base de espejos de agua diseminados por todo el conjunto, estos ayudan a controlar los niveles de humedad a lo largo del año disminuyendo las máximas en verano y mitigando las mínimas en invierno.



## VIENTOS DOMINANTES



GRAFICA 5: Vientos Dominantes

La intensidad del viento en Uruapan es variada de 0.6 a 3.3 km/h., y tiene una dirección predominante la parte del año del sur. La velocidad promedio es de 14 km/hrs. Lo ideal sería evitar el viento en el invierno y favorecer las brisas de verano, pero como se observa en la gráfica 5, se puede percibir que la dirección del viento durante los meses más fríos es igual que la de los meses más calurosos del año Abril y Mayo, por lo tanto es inviable una obstrucción del mismo y al igual que en el asoleamiento se propuso un sistema de doble fachada de aluminio perforado esto para controlar las ráfagas de viento, permitiendo así una circulación y renovación del viento dentro del edificio para así regular la sensación térmica dentro del museo.

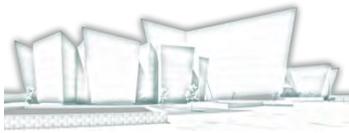
### 3.3 FISIOGRAFÍA DEL LUGAR

#### OROGRAFÍA:

A la ciudad de Uruapan la rodean varias elevaciones, por el norte el cerro de “La Cruz” y el cerro de “La Charanda”, al oriente el cerro “Candelero” y el cerro “Colorado”, dando lugar a un extenso valle entre ellos y la ciudad, Hacia el occidente se eleva el cerro “Sapien”, desde donde corre la zona del malpaís hacia el suroeste que se interpone entre Uruapan y el cerro de “Jicami”, cercano a Jicalán. Las características orográficas de la ciudad han sido una limitante física para su desarrollo, debido a la proximidad con la mancha urbana, primordialmente por la parte norte y oeste de la ciudad. Su relieve lo conforman el sistema volcánico transversal, y los cerros ya mencionados anteriormente. El municipio de Uruapan se incluye dentro de la Sierra Volcánica Transversal, siendo éste el principal sistema montañoso del estado.



Imagen 24: Panorama de la Ciudad de Uruapan vista desde el cerro “Jicalán” y al fondo el cerro de la “Cruz”



## HIDROGRAFÍA:

En Uruapan se localizan los causes del río “Cupatitzio”, el cual nace dentro de la ciudad y del cual se obtiene la mayor parte del agua potable que se utiliza en la ciudad este cruza la ciudad en su lado oeste de norte a sur. El otro río de importancia es el “San Antonio”, que nace en los manantiales de la presa “Caltzonzin”, en el lado este de la ciudad y que recorre de norte a sur. Ambos ríos se unen al sur de la ciudad donde forman la caída de agua “La Tzararacua” y posteriormente son almacenados, para riego en la presa Cupatitzio, encontrándose también los ríos “Santa Bárbara”, al sureste y “Los Conejos” e “Infiernillo” al suroeste.

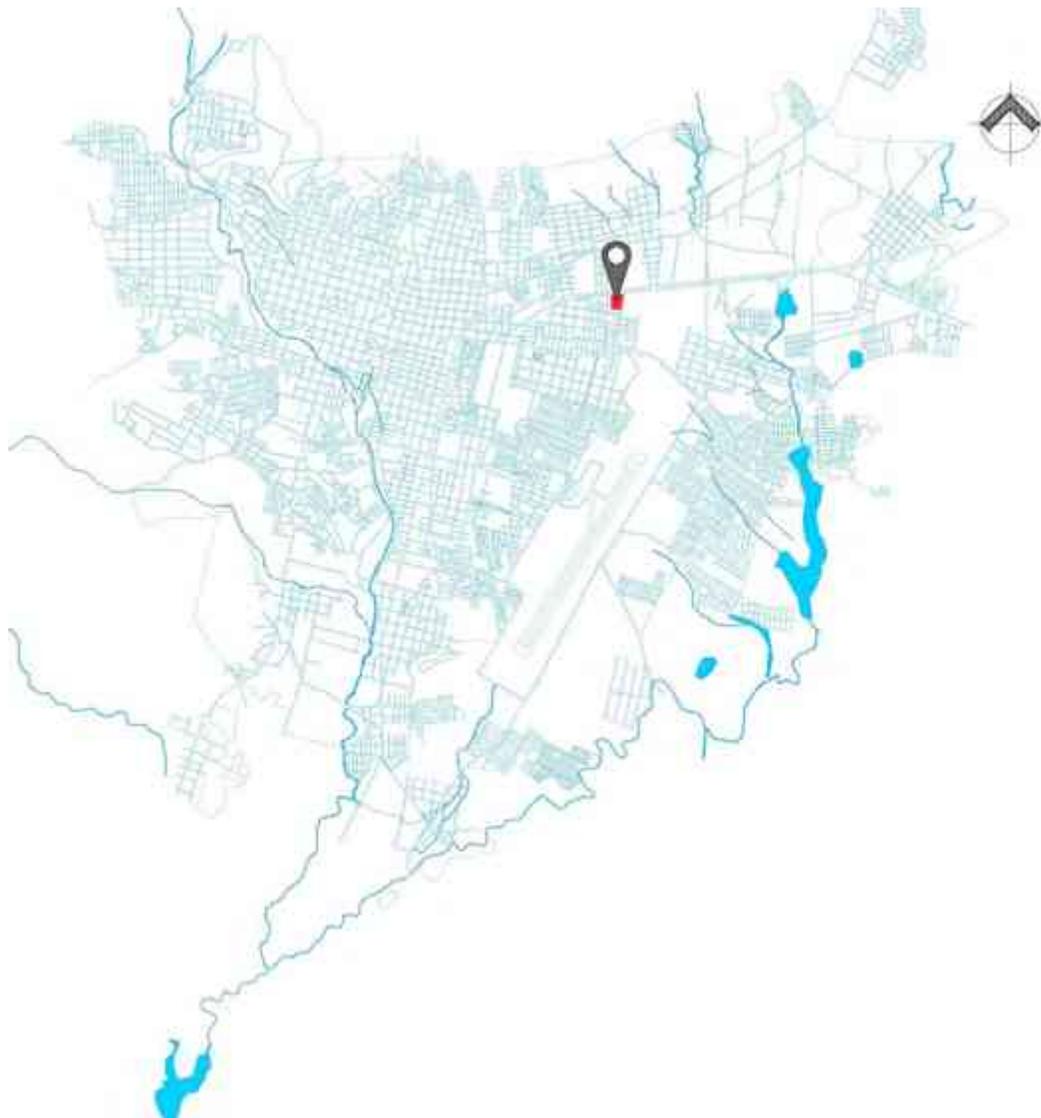


Imagen 25: Cuencas Hidrográficas en la ciudad de Uruapan

## GEOLOGÍA:

La relación que existe entre suelo geológico y el estrato edafológico es sumamente estrecha. Para efectos del análisis de la edafología del terreno se concluye lo siguiente:

Al norte y oeste de la ciudad que es donde se encuentra el terreno, se presenta una gran zona constituida por rocas ígneas extrusivas como toba basáltica y brecha volcánica basáltica. Estos suelos presentan una cantidad considerable de piedras pequeñas, hacia el suroeste se encuentra una zona constituida por suelos aluviales del periodo cuaternario, encontrándose en esta misma zona una porción de terrenos susceptibles a inundaciones. Hacia el sur se localiza una zona formada por rocas ígneas como basalto del periodo terciario superior.<sup>23</sup>

Al norte y al suroeste de la localidad se encuentran algunas fracturas y fallas que pueden ser susceptibles de activarse ante la presencia de sismos. Tomando esto en cuenta, podemos definir que el terreno es tipo B: suelos semiduros, como arcillas consolidadas o solidificadas, tepetates, boleos o piedra pequeña fragmentada (confinados y/o cementados), en los cuales para poder realizar la excavación, se utilizan parte de las palas unos zapapicos y barras de acero para aflojar el terreno. La excavación también es posible en este tipo de suelo con cargadores frontales, retroexcavadoras, tractores de oruga, dragas, etc.<sup>24</sup>

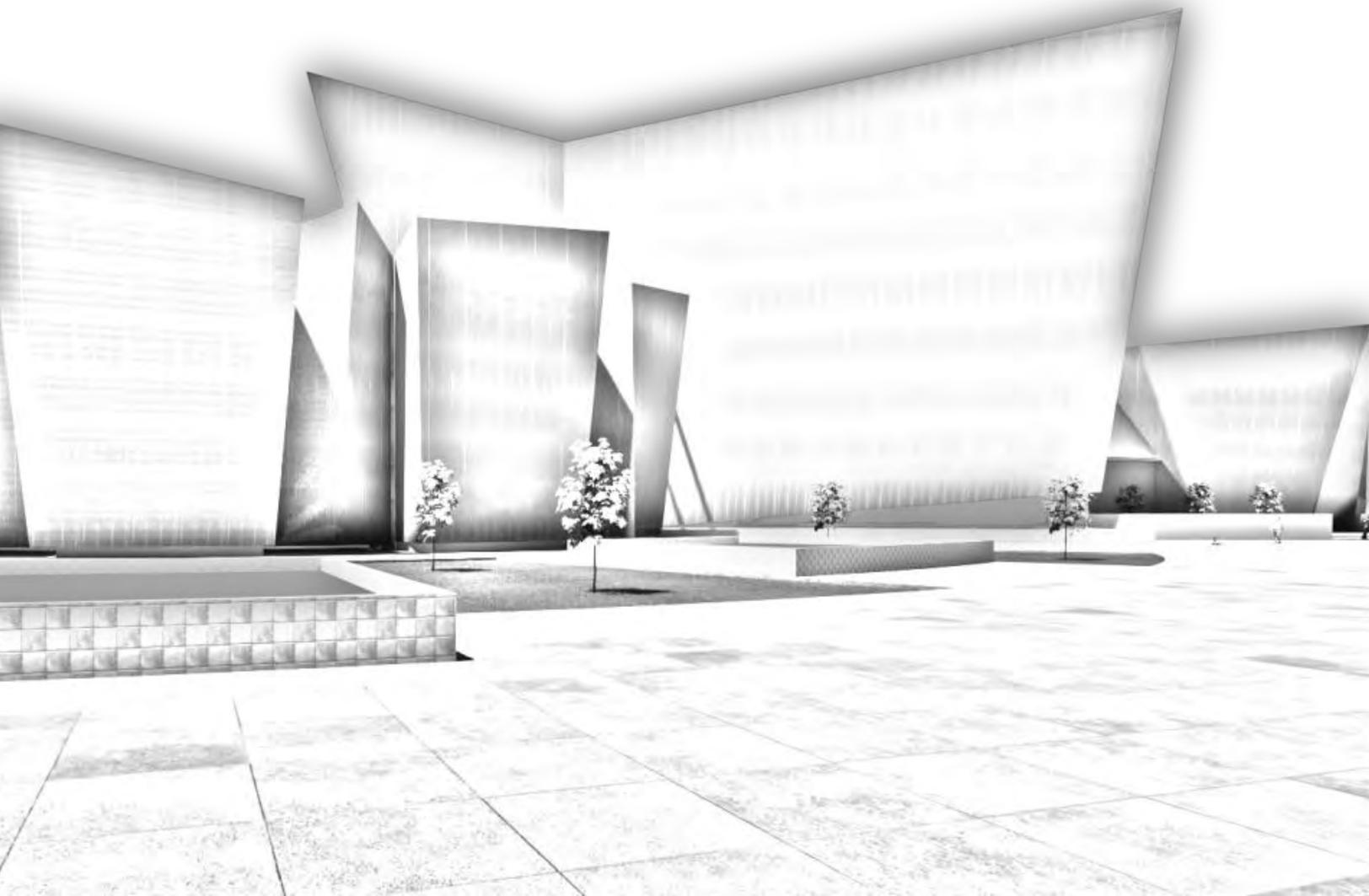


IMAGEN 26: Topografía del terreno.

<sup>23</sup> Michoacán (Noviembre de 2014) Disponible: [http://www.michoacan.gob.mx/portal/nuestro\\_estado/uso\\_del\\_suelo.htm](http://www.michoacan.gob.mx/portal/nuestro_estado/uso_del_suelo.htm)

<sup>24</sup> ZAVALA, Fraga, Javier, "Conocimientos básicos de Materiales y procedimientos constructivos para Arquitectos", Volumen I, Morelia, Michoacán, México, 2005, p. 25.

## 4.- Sociedad y Cultura



## 4.1 REFERENCIAS HISTÓRICAS DEL SITIO

El vocablo **Uruapan**, proviene del purépecha **ulhupani** que significa “el florecer y fructificar de una planta al mismo tiempo”, por lo que se ha traducido como “lugar donde los arboles siempre tienen fruto”.<sup>25</sup>

Uruapan fue un importante señorío durante el periodo Prehispánico tripartita de Pátzcuaro-Ihuatzio-Tzintzuntzan en el año de 1400, fue el resguardo del último cazonci Purépecha, Tangaxoán II, razón por la cual los invasores llegaron al lugar en el año 1522 aproximadamente. La violencia que tuvo la incursión de los invasores en la región encabezados por Nuño de Guzmán, para encontrar al último rey Purépecha ocasionó que los nativos se dispersaran y se alejaran de los centros urbanos.

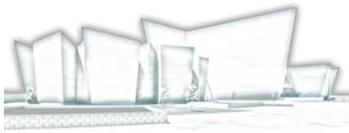
La fundación de Uruapan se atribuye a Fray Juan de San Miguel hacia el año 1531, el trazo de la ciudad estuvo sujeto a las normas de urbanización española de la época que consistía en ejes y cuarteles, cuyas calles van de norte a sur y de oriente a poniente, y en el centro de la traza los edificios de gobierno y de atención social y religiosa.

Durante el virreinato la principal actividad de Uruapan fue el comercio y la agricultura. En el siglo XVIII la región se caracterizó por insubordinación y brotes de violencia, entre ellos los de 1766 y 1767. Se sabe que un grupo conspiró contra la Monarquía, entre ellos el Lic. Mariano Michelena y el Lic. José María Izazaga, este



IMAGEN 27: Calle 5 de Febrero en los años 40, Centro Histórico.

<sup>25</sup> <http://www.uruapanmich.com/historiauruapan.htm>



último destacado intelectual, que estuvo relacionado con personajes ilustres. José María Morelos y Pavón llegó a esta ciudad en calidad de educador y de religioso en el año de 1798. Sabiéndose de otra visita hasta 1815 en calidad de jefe insurgente, en donde se dedicó a preparar borradores de la Constitución que más tarde fue promulgada en Apatzingán.

Uruapan recibe el 28 de noviembre de 1858, el nobiliario título de “Uruapan del Progreso”, por su encomiable participación por la lucha de la soberanía nacional y por su espíritu de superación y de trabajo. En el año de 1864 al terminar la guerra de reforma, se dio una cruenta batalla entre conservadores y liberales, en donde los liberales Vicente Riva Palacio y José María Arteaga, atacaron la población, defendida por las fuerzas del imperio, triunfando las fuerzas liberales.

El 24 de noviembre de 1863 se decreta el traslado de la capital del Estado a la ciudad de Uruapan, ante el asedio del ejército Francés sobre la ciudad de Morelia, manteniendo esta posición hasta el 18 de febrero de 1867. El 21 de octubre de 1865 fueron fusilados los republicanos Arteaga, Salazar, Villagómez y Díaz González, mejor conocidos como los mártires de Uruapan.

Cuando el país se levantó en arma en contra del Porfiriato, no fue la excepción con la ciudad pues esta entro en el influjo del ir y venir de la revolución.

A partir de esta época la ciudad se ha mantenido en una relativa paz, clima que ha propiciado el desarrollo de una ciudad importante, hasta convertirse en la segunda ciudad del estado tanto en aspectos económicos, población y cultural.

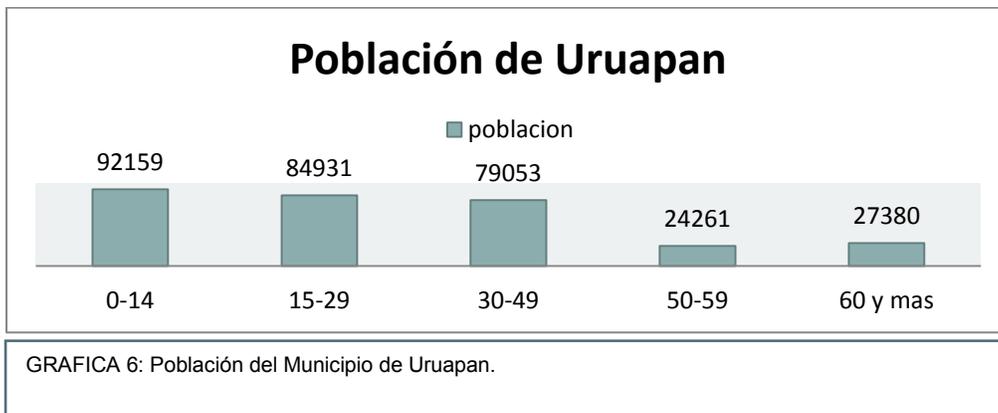


IMAGEN 28: Portales de Uruapan en los años 40, Centro Histórico.

## 4.2 DATOS DE POBLACION

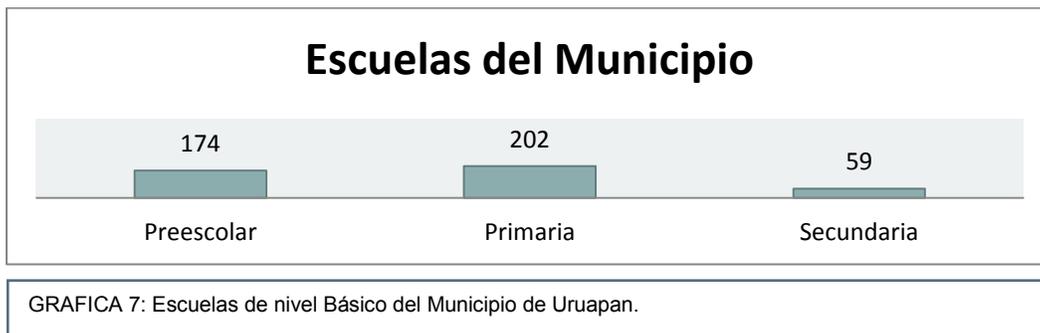
Primeramente debemos de conocer el número de personas con las que cuenta el municipio de Uruapan, para así saber el radio de influencia que tendrá el proyecto.

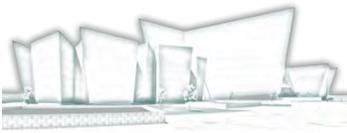
De acuerdo a las tablas previamente analizadas (Inegi) se presenta los resultados que interceden de manera directa en el proyecto del Museo Interactivo Infantil de ciencia y tecnología para la ciudad de Uruapan Michoacán, siendo la edad de 1 a 15 años a los cuales se enfocara el proyecto principalmente, pero sin dejar de excluir al resto de población.



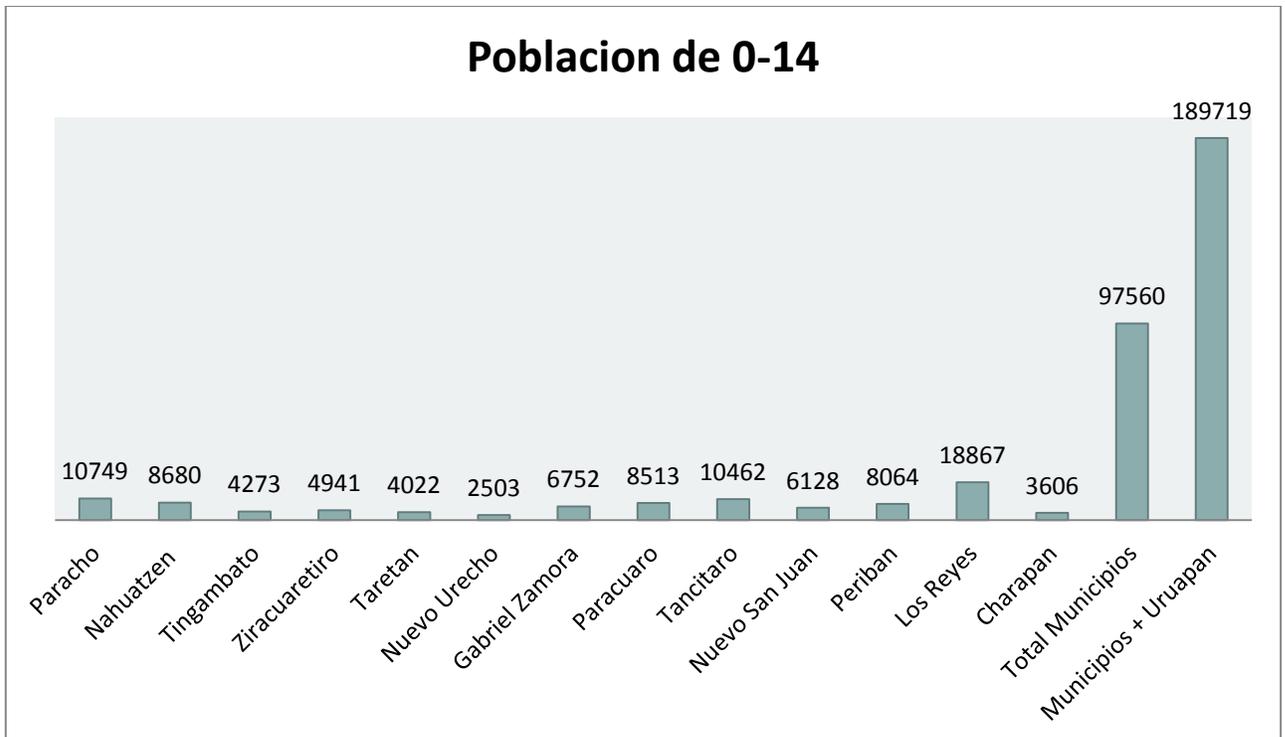
De un total de 315,350 personas (conteo 2010) que habitan el municipio de Uruapan, existen 92159 personas que se encuentran entre los 1-14 años.

En el Municipio de Uruapan existen un total de 435 escuelas en la ciudad de Uruapan, se pretende brindar apoyo educativo a las 174 escuelas preescolares, 202 primarias y a 59 secundarias.





El radio de influencia del proyecto contiene además a municipios cercanos a la ciudad de Uruapan con los cuales colinda. Y los cuales son: Los Reyes, Charapan, Paracho, Nahuatzen, Tingambato, Ziracuaretiro, Taretan, Nuevo Urecho, Gabriel Zamora, Parácuaro, Tancítaro, Nuevo Parangaricutiro y Periban. La edad de 1-14 años de cada municipio es la siguiente:



GRAFICA 8: Población infantil de los Municipios aledaños al Municipio de Uruapan.

Con las cifras obtenidas, acerca de la población infantil de los municipios circunvecinos del municipio de Uruapan y los cuales también se verá beneficiados por el Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología, se cuenta con una población de 97560 niños, esta sumada a la de Uruapan da un total de 189719 niños para los cuales está pensado dicho proyecto.

### 4.3 PERFIL DEL USUARIO

El público al cual estará destinado el Museo Interactivo, es para la población del estado de Michoacán, y para la de los estados que colindan con él, los grupos a los cuales estará dirigido principalmente dicho museo son a los niños y jóvenes de 4 a 22 años, que están en edad escolar, pero sabiendo que estos museos son del agrado de la población en general se pretenden diseñar espacios en los que las exposiciones, talleres, conferencias y proyecciones sean apreciadas por todo el público en general.

A continuación se puede observar una tabla en la cual se describe al usuario por rango de edad y actividad que ofrecerá el museo a cada uno de ellos.

USUARIO	DEFINICION	ACTIVIDAD
<b>4 a 6</b> <b>(Preescolar)</b>	Evolución (Comunicación (conversaciones), equilibrio dinámico y estático, gran fantasía e imaginación, realismo infantil, independencia, seguridad, dibujo, desarrollo físico-intelectual)	Visitas guiadas, juegos, Salas de inducción, sala taller, proyecciones, material didáctico.
<b>6 a 12</b> <b>(Primaria)</b>	Evolución (Oraciones más complejas, comienzan a escribir, leer, a realizar ejercicios de razonamiento, desarrollo físico y mental, imitación, aparición de las amistades, competitividad, reducción de grupos de amigos, pensamiento abstracto)	Visitas guiadas, juegos, talleres, proyecciones, material didáctico, salas de inducción.
<b>12 a 15</b> <b>(Secundaria)</b>	Cambios físicos enormes que provocan timidez, sensibilidad y la preocupación. Identidad individual, interés en el juego desde el deporte, mayor capacidad para usar abstracciones (Aprendizaje de conceptos y símbolos y ya no de imágenes) Interés por los hechos reales, ordena cronológicamente.	Visitas guiadas, juegos, talleres, conferencias, proyecciones, material didáctico, salas de inducción.
<b>15 a 18</b> <b>(Preparatoria)</b>	Desarrollo de su identidad, aumenta su preocupación con respecto a su futuro, aumento en capacidad de pensamiento abstracto y razonamiento, autonomía y toma de decisiones	Visitas guiadas, juegos, talleres, conferencias, proyecciones, material didáctico, salas de inducción.



<b>18 a 22 (Universitario)</b>	Adulto Joven que está interesado por alguno de los temas que se imparten en el museo, desea ampliar su conocimiento o simplemente distracción.	Visitas guiadas, conferencias, proyecciones, material didáctico, catálogos, material promocional, asesorías, cursos.
<b>Especialistas</b>	Persona dedicada al ramo de la ciencia y la tecnología. Incluso de la interactividad, lo social y/o lo sustentable. Tiene amplios conocimientos en el tema, y va para ampliar sus conocimientos o para la crítica hacia lo que se está mostrando	Material promocional, catálogos, cursos de ampliación de conocimientos, asesorías (Con producto, conferencias, foros, catedra libre, asistencia técnica.
<b>Profesores</b>	Acompañan a sus alumnos o van solo para obtener conocimientos que después explicaran en clase, descubre cómo se realizan los ejemplos en ciencia y tecnología y forman hacer parte de los guías de los museos.	Catálogos, afiches, material promocional, documentación, cursos de ampliación de conocimientos, talleres.
<b>Público en General</b>	Incluyen padres de familia, tutores que acompañan a los usuarios más pequeños, varía el rango de edades.	Catálogos, talleres, pláticas, proyecciones, expo venta, conferencias.
<b>Personal Administrativo</b>	Incluye a todos aquellos que laboraran en el área de administración, desde el Director del hasta la secretaria son los encargados de llevar el control del mismo.	
<b>Personal de Servicios</b>	Son todos aquellos que trabajan en el museo para que este sea funcional, incluye a todos aquellos que limpian, reparan, cocinan, etc.,	

#### 4.4 TRADICIONES Y COSTUMBRES

La región de Uruapan es rica en cultura y en tradiciones, una región caracterizada por la fertilidad de sus suelos, permite el crecimiento de distintas flores y frutos únicos en el país, así como diversas construcciones arquitectónicas pertenecientes al s. XVI y una zona arqueológica precolombina. Uruapan posee diversidad cultural y natural, conformada por cientos de hectáreas de bosques que durante siglos han enmarcado algunos de los pueblos más antiguos de Michoacán, pertenecientes a la meseta purépecha y propietarios de verdaderas joyas de arte colonial. Y es que este punto intermedio entre la tierra fría y la tierra caliente la ha favorecido estratégicamente para hacer una mezcla única de tradiciones y costumbres de diferentes pueblos que se han unido en una sola.

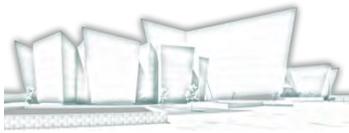
##### TIANGUIS ARTESANAL DE DOMINGO DE RAMOS

Una de las manifestaciones culturales más importantes de la ciudad se ha materializado en la muestra artesanal del Domingo de Ramos que año con año se realiza durante la Semana Mayor la cual busca preservar y difundir la riqueza patrimonial de las comunidades indígenas y que ha alcanzado un impacto tan grande convirtiéndola en la muestra artesanal más grande de América Latina. El tianguis en si es un evento en el que se exhiben más



IMAGEN 29: Tianguis Artesanal del domingo de ramos.

de un millón de piezas de diversos materiales como barro, madera, cerámica, algodón, lana, fibras vegetales, piel, cobre entre otros. Dentro de esta se desarrollan concursos de artesanías e indumentarias tradicionales, concursos que



permiten apreciar la cultura, ideología, magia, color y texturas de los pueblos indígenas de Michoacán tanto purépechas, nahuas, mazahuas y otomíes.

### PARQUE NACIONAL “LIC. EDUARDO RUIZ”

El parque nacional Lic. Eduardo Ruiz, en la actualidad se ha convertido en referencia natural de Uruapan, un lugar obligado a visitar, para todo amante de la naturaleza y cualquiera que desee conectar con la naturaleza, dentro de



IMAGEN 30: Fuente “de los nichos” Parque Nacional Eduardo Ruiz.

este parque nace el río Cupatitzio (Río que canta), minguar parque en cual conjuga las cristalinas aguas del río, la exuberante vegetación y leyendas que se van encontrando al pasar por cada una de las fuentes, la más relevante es la de “La rodilla del Diablo” justamente en el manantial donde nace dicho río.

### TZARARACUA

Al sur de Uruapan, río abajo, 10 km por la carretera a Apatzingán, se localiza esta extraordinaria cascada que ha sido y es punto de admiración de propios y extraños, rodeada de frondosa vegetación. Puede llegarse a ella, disfrutando de un agradable paseo a pie o a caballo.



IMAGEN 31: Cascada de la Tzararacua.

## ANGAHUAN

Angahuan situado a 38 km de la Uruapan, hoy en día es visitado principalmente porque ofrece un amplísimo ventanal desde donde se puede contemplar, de un solo golpe de vista un panorama completo del volcán Parícutín, así mismo se pueden observar las ruinas del pueblo del San Juan Parangaricutiro que fue sepultado por la lava del volcán. Y que en la actualidad se puede observar la torre de la iglesia. Angahuan es por sí mismo un pueblo pintoresco de la meseta purépecha.

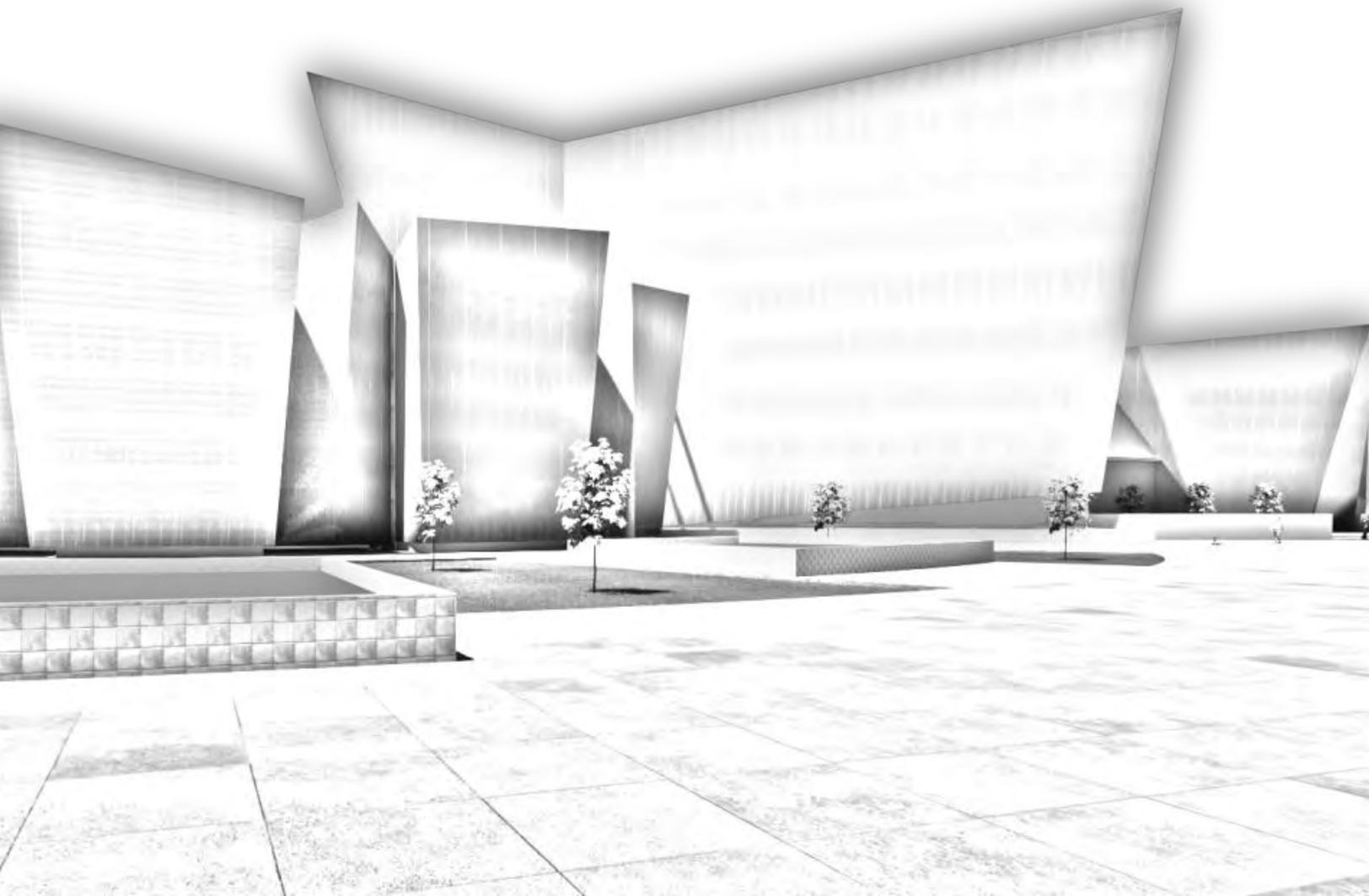


IMAGEN 32: Cascada de la Tzararacua.

Además de contar con los lugares ya mencionados, la ciudad cuenta con algunas fiestas tradicionales que se celebran a lo largo del año y que cada una refleja la rica tradición y cultura con las que cuenta esta ciudad, Las fiestas más importantes en Uruapan son:

- Fiesta en el barrio de San José
- Fiesta en el barrio de El Vergel
- Fiesta en el barrio de San Juan Quemado
- Fiesta en el barrio de San Pedro
- Fiesta en el barrio de La Magdalena
- Fiesta en el barrio de Santo Santiago y Angahuan
- Fiesta en el barrio de San Miguel
- Fiesta Patronal de San Francisco de Asís

## 5.- Ciudad



## 5.1 EQUIPAMIENTO URBANO DE LA CIUDAD DE URUAPAN

La ciudad de Uruapan, cuenta con un Equipamiento Urbano que abarca casi todos los elementos que necesita una ciudad para su buen funcionamiento, tales como Abasto, Comunicación, Salud, Educación, Recreación, Comercio, Administración, Cultura, y vivienda. Aunque debido al crecimiento de la población la demanda de dichos elementos se hace más fuerte, como consecuencia de esto el gobierno tiene la necesidad de construir más elementos para satisfacer dicha demanda.

### EDUCACION

Actualmente existen 63 jardines de niños, 80 primarias, 1 escuela especial para atípicos, 7 escuelas de capacitación para el trabajo, 7 telesecundarias, 8 secundarias federales, 8 preparatorias y 3 universidades.

### CULTURA

Existen 19 bibliotecas, 16 de ellas las administran las instituciones educativas y hospitalarias pero solamente 3 las administra el Ayuntamiento, se cuenta con 1 edificio en el que se imparten talleres, exposiciones y clases culturales, y 1 museo regional de historia.

### SALUD

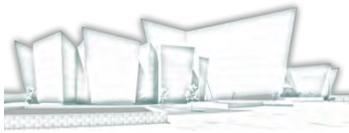
El municipio cuenta con 6 unidades médicas de 1er contacto, 20 clínicas, 7 hospitales generales, 2 hospitales de especialidad y una de urgencias

### ASISTENCIA PÚBLICA

En la ciudad se cuenta con 1 casa cuna, 1 guardería y un asilo para ancianos

### COMERCIO

Existen 5 mercados públicos y 2 mercados ambulantes o tianguis con días específicos para las colonias donde se instalan



## ABASTO

Actualmente se cuenta con una central de abasto ubicada al sur de la ciudad, sobre el libramiento que va hacia el entronque con la salida a Morelia por la libre y un rastro municipal

## COMUNICACIONES

En cuanto a la comunicación de Uruapan existe una central telefónica, 1 oficina de telégrafos, 1 administración de correos, y una sucursal de correos y de internet

## TRANSPORTE

En la actualidad existe una terminal de autobuses foráneos y un aeropuerto internacional

## RECREACION Y DEPORTE

Existen 77,000 m<sup>2</sup> de áreas verdes y abiertas, la recreación se lleva a cabo en las diversas instalaciones de la ciudad, las actividades deportivas se realizan en las instalaciones de la unidad deportiva “hermanos López Rayón” y en las diversas canchas localizadas en diferentes puntos de la ciudad

## SERVICIOS URBANOS

Respeto a los servicios urbanos con los que cuenta la ciudad se tiene 2 centrales de bomberos, 11 gasolineras, 2 cementerios y un tiradero de basura.

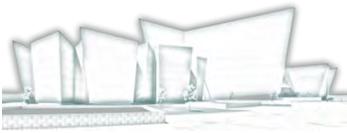
## ADMINISTRACION PÚBLICA

La administración de la ciudad está conformada por el Palacio Municipal, 1 reclusorio, oficinas federales y estatales, 1 juzgado civil y un juzgado penal.

Equipamiento de Educación Básica:



IMAGEN 33. Equipamiento de educación básica de la ciudad de Uruapan.



Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología, en Uruapan Michoacán.

### Equipamiento Cultural y de Educación Media y Superior,



IMAGEN 34. Equipamiento cultural, educación media y superior de la ciudad de Uruapan.

## 5.2 INFRAESTRUCTURA DENTRO DE LA CIUDAD DE URUPAN

La ciudad de Uruapan, cuenta con gran infraestructura, como son sistema de agua potable, un sistema de drenaje y alcantarillado, también cuenta con sistema de luz eléctrica y alumbrado público, teléfono, recolección de basura y transporte público.

De acuerdo a los últimos reportes presentados por el H. Ayuntamiento de la ciudad de Uruapan, la cobertura de los servicios públicos más indispensables fue:

- Energía Eléctrica: 97.1%
- Alumbrado Público: 95%
- Agua Potable: 88%
- Drenaje: 85.3%
- Recolección de Basura: 75%

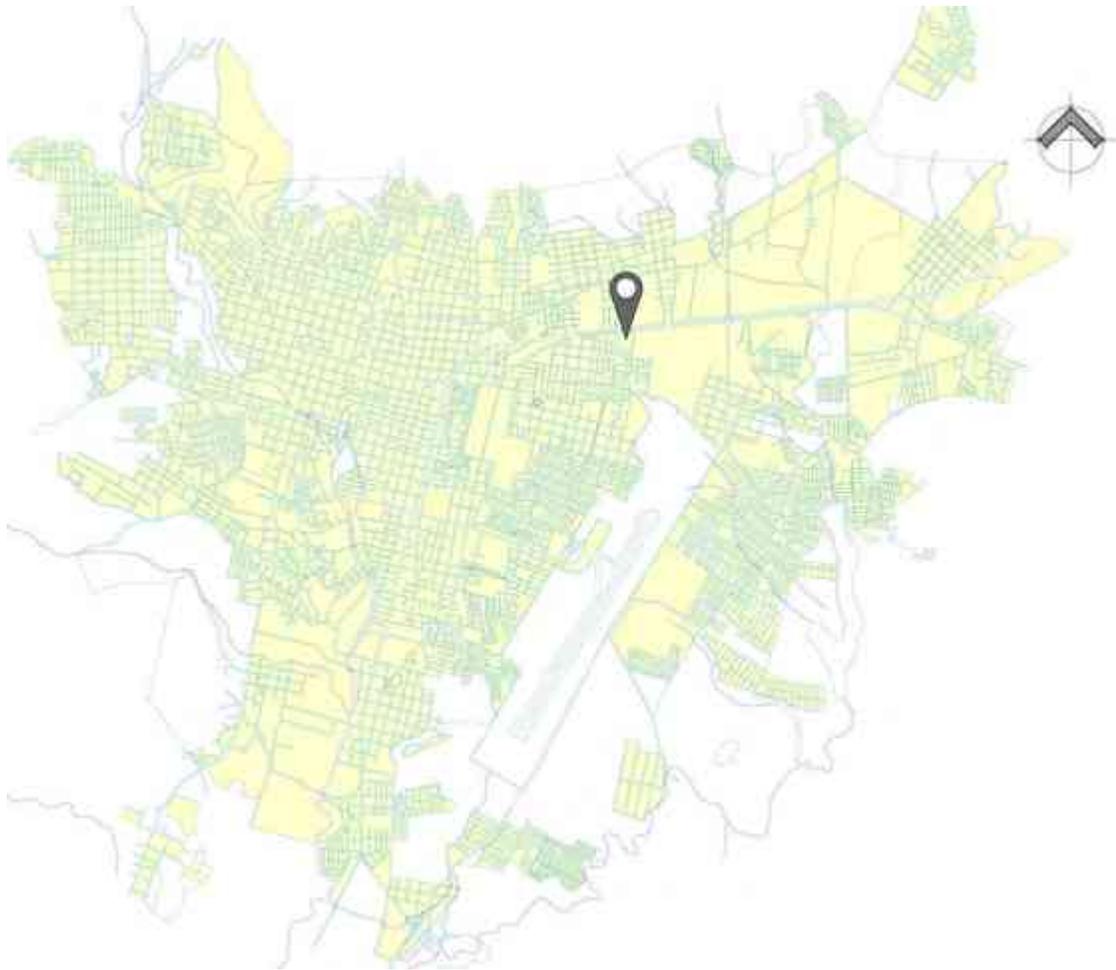
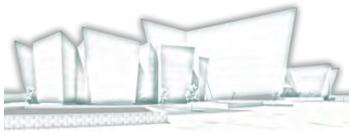


IMAGEN 35. Cobertura de Electricidad y Alumbrado Público en la ciudad de Uruapan.



### 5.3 USOS DEL SUELO DE URUAPAN

El terreno seleccionado (Marcado en Rojo) se encuentra en una zona Habitacional Mixto de densidad alta, lo que significa que su uso de suelo puede cambiar a zona de equipamiento, lo que resulta favorable para el proyecto, según las normas que establece SEDESOL para el uso de suelo de un Museo.

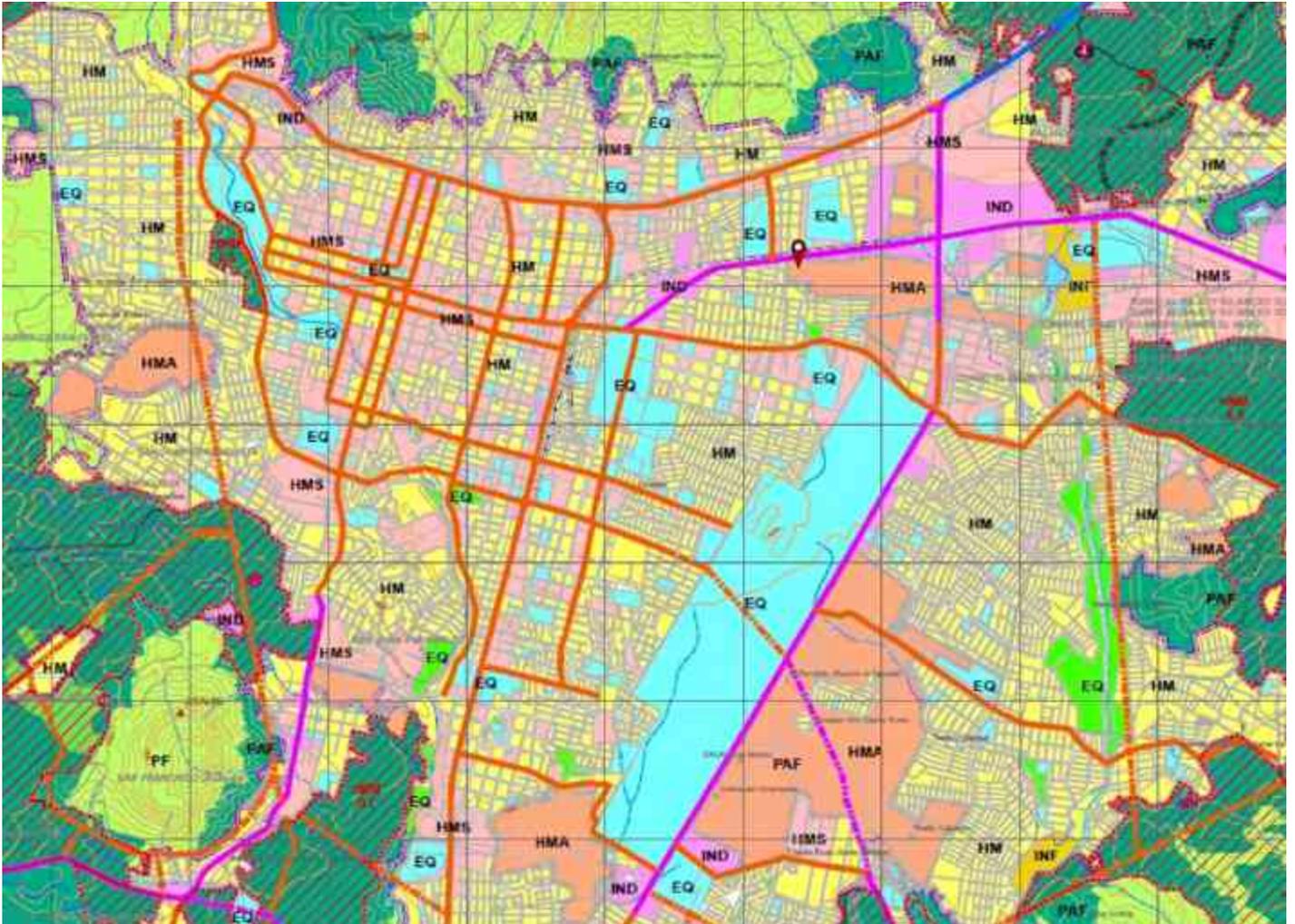


IMAGEN 36. Usos del suelo de la ciudad de Uruapan.

#### ESPACIOS DE PROTECCION ECOLOGICA:

Dentro de la localidad se cuenta con los siguientes parques ecológicos y zona de recreación decretados como reservas naturales. El Parque Urbano Ecológico de Uruapan, que se localiza al este de la ciudad en la zona comprendida por el ejido santa Catarina. Y el Parque Nacional “Eduardo Ruiz”, localizado al noroeste de la ciudad.

#### VIVIENDA:

En el 80% del área urbana de Uruapan el uso de suelo es de tipo habitacional unifamiliar por lo general de densidad media, presentándose al este y noroeste zonas con densidad alta, de la misma manera se encuentran zonas con densidad baja en pequeñas porciones de la ciudad.

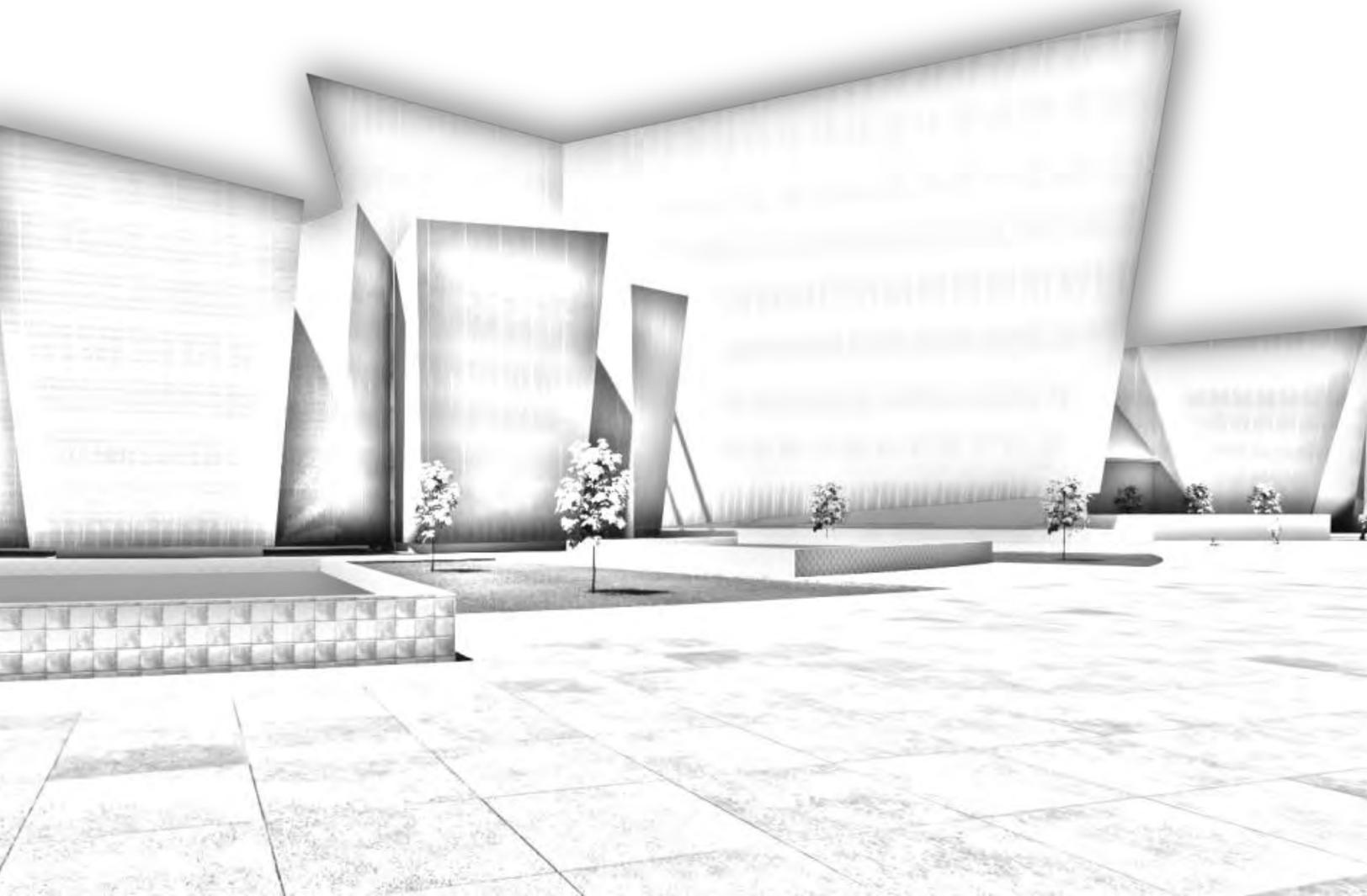
#### COMERCIO Y SERVICIO:

Las zonas de comercio y servicio dentro de la ciudad de Uruapan se encuentran localizadas en la zona central, así como en forma de corredores comerciales a lo largo de algunas avenidas principales de la ciudad.

#### INDUSTRIA:

En la ciudad e Uruapan se han destinado zonas donde se perfila la industria de alto y bajo impacto, predominando una zona al noreste de la localidad, donde destacan industrias tales como Pemex, la industria papelera mexicana entre otras, al suroeste se presenta un corredor donde se localizan algunas empacadoras de aguacate, ladrilleras y fábricas de mediano impacto.

## 6.- El Terreno



## 6.1 ELECCIÓN DEL TERRENO

El terreno fue proporcionado por el H. Ayuntamiento de la ciudad de Uruapan elegido debido al uso de suelo predominante y favorable para el museo, el terreno forma parte del inventario de bienes inmuebles registrado con el número 449, en carácter de área de donación para equipamiento urbano pudiendo ser Educativo Público del Nivel Básico, Áreas deportivas o Recreativas e Instalaciones de comercio, Salud y Asistencia Pública.

## 6.2 LOCALIZACIÓN DEL TERRENO

El terreno seleccionado (En color Rojo) para albergar el Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología se encuentra al noroeste de la ciudad en la colonia conocida como “Las Fuentes”, sobre uno de los corredores más importantes de la ciudad “la Av. Industrial”, que conecta el centro de la ciudad con la autopista Siglo XXI que conecta a la capital del estado con la costa.

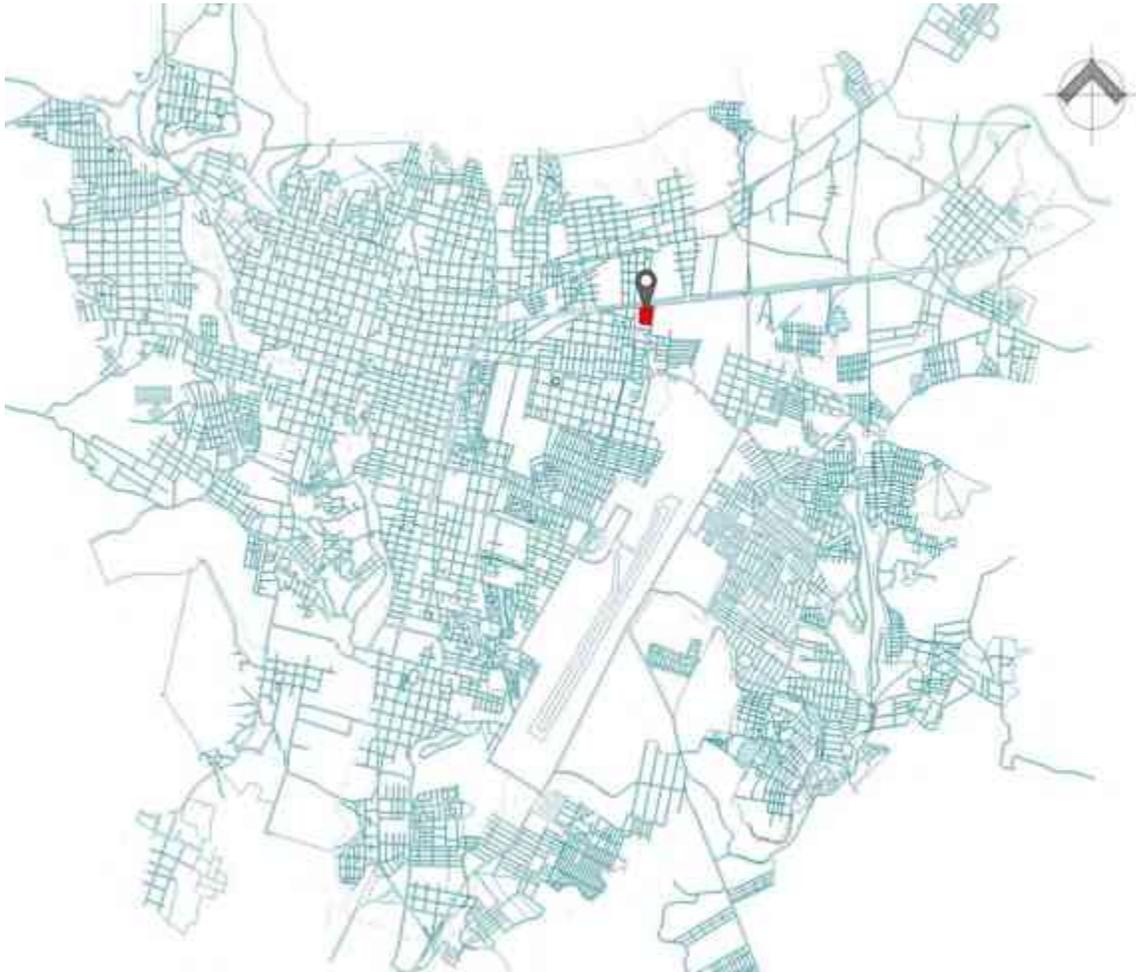
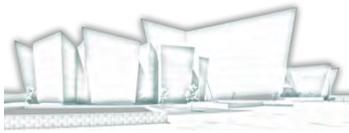


IMAGEN 37: Mapa del municipio de Uruapan resaltando en azul el terreno seleccionado.



### 6.3 PROPUESTA DEL TERRENO

El terreno propuesto cuenta con un area de 37,789.69 m<sup>2</sup> y un perímetro de aproximadamente 790.92 m, su forma es totalmente irregular, cuenta con pendientes minimas, lo que es realmente favorable para la contruccion.

A continuación se hace un registro fotográfico del terreno:



Foto 1: vista del terreno hacia el Norte



IMAGEN 38: Mapa con dirección de la fotografía

En esta imagen podemos observar la vista del terreno hacia el norte de la ciudad, en la cual destaca el “cerro de la Cruz” esta será la vista que predomine dentro del museo para la cual se ha reservado la plaza de acceso y algunos ventanales para que dentro del edificio se pueda seguir observando.



Fotografía 2: vista del terreno hacia el sur.

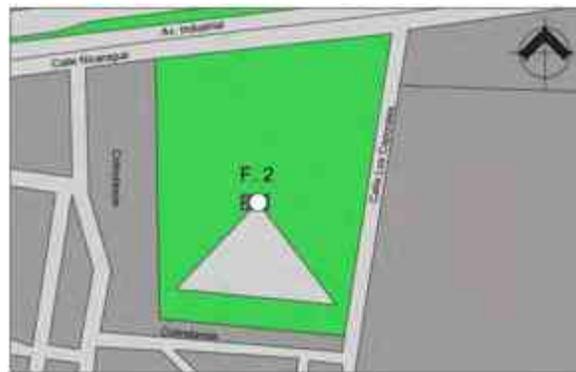
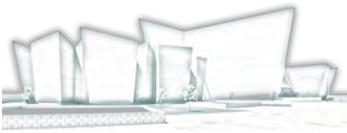


IMAGEN 39: Mapa con dirección de la fotografía

La vista sur es una de las menos favorables del predio ya que es en esta donde se observan las viviendas que colindan con el terreno, al no ofrecer impacto visual como en las demás vistas que se tienen, se optó por dejar en esta zona el área de carga y descarga, la zona de mantenimiento y no se dejó ningún tipo de ventana que pudiera relacionar el espacio interior con el exterior, esto también como estrategia de climatización por la orientación que se tiene con respecto al recorrido del sol.



Fotografía 3: vista del terreno hacia el oeste

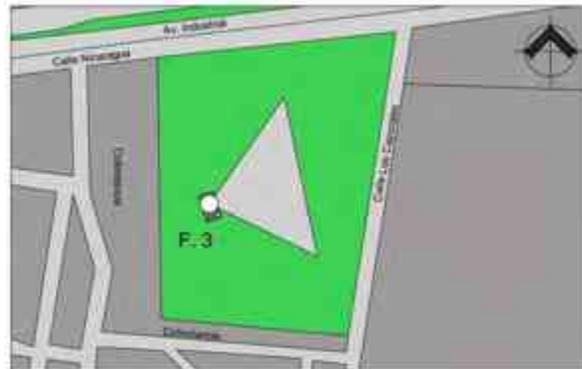


IMAGEN 40: Mapa con dirección de la fotografía

Al igual que la vista hacia el norte la vista este ofrece mucho visualmente, como es el remate visual del Hotel Holiday INN Uruapan, y de igual manera se opto por dejar en esta zona una plaza de acceso, y ventanales dentro del edificio.



Fotografía 4: vista del terreno hacia el este

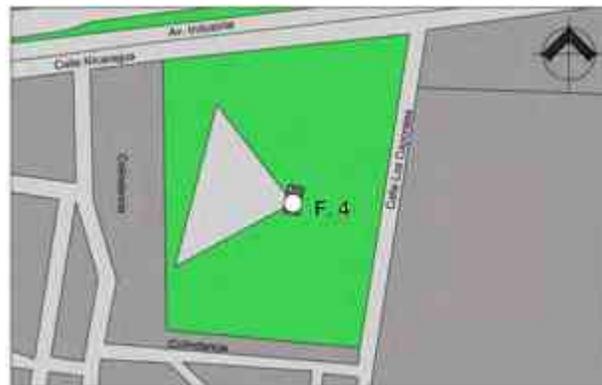
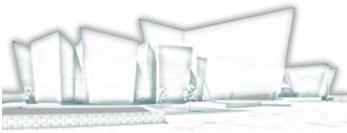


IMAGEN 41: Mapa con dirección de la fotografía

Al contar con una colindancia de este lado del predio, la vista no es muy buena, pero esta orientación es la que ofrece mejores vistas hacia el centro comercial “Plaza Agora” por lo que al momento del diseño se optó por dejar ventanales en lo que respecta al segundo nivel para así mejorar las vistas.



El terreno propuesto cuenta con un área de 37 789.69 m<sup>2</sup> y un perímetro de aproximadamente 790.92 m, su forma es irregular, y cuenta con pendientes mínimas que van del 2% al 5% lo que es favorable para la construcción.

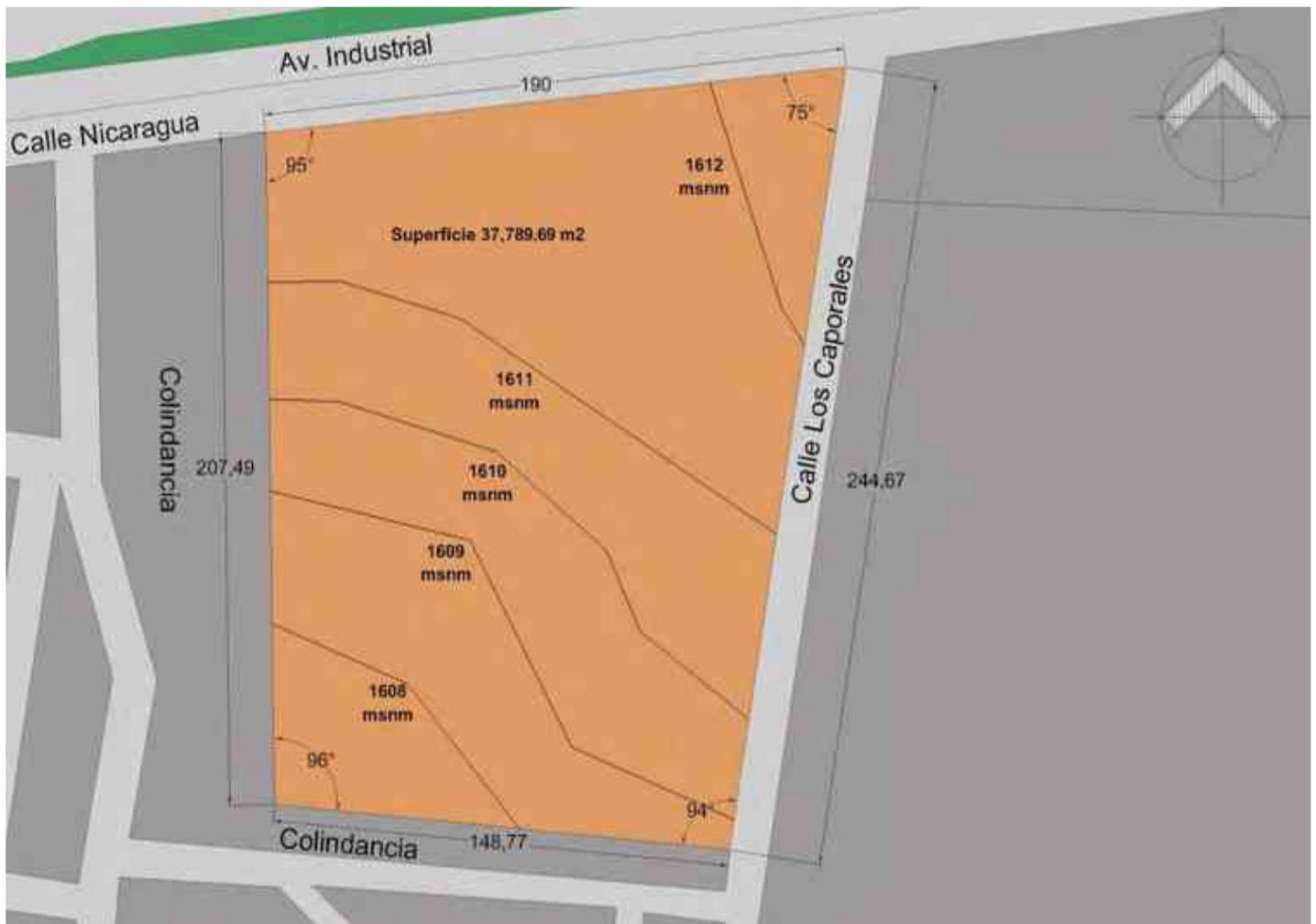


IMAGEN 42: Topografía del Terreno.

## 6.4 ANALISIS URBANO

La ubicación del terreno es muy favorable pues este se encuentra en una zona comercial, cultural y recreativa importante de la ciudad, cabe señalar que cerca del terreno se encuentra el Centro Comercial “Plaza Agora”, así como el Hotel Holiday-Inn Uruapan, y la unidad deportiva de la ciudad por su parte posterior, además un gran centro recreativo pues a un lado del terreno hay canchas de fútbol rápido, y esto puede jugar a favor del proyecto por ser una zona altamente visitada por la población uruapense.

Otro aspecto favorable del terreno es que se encuentra sobre una de las avenidas más importantes de la ciudad la Av. Industrial, la cual conecta el centro de Uruapan con la autopista Siglo XXI.

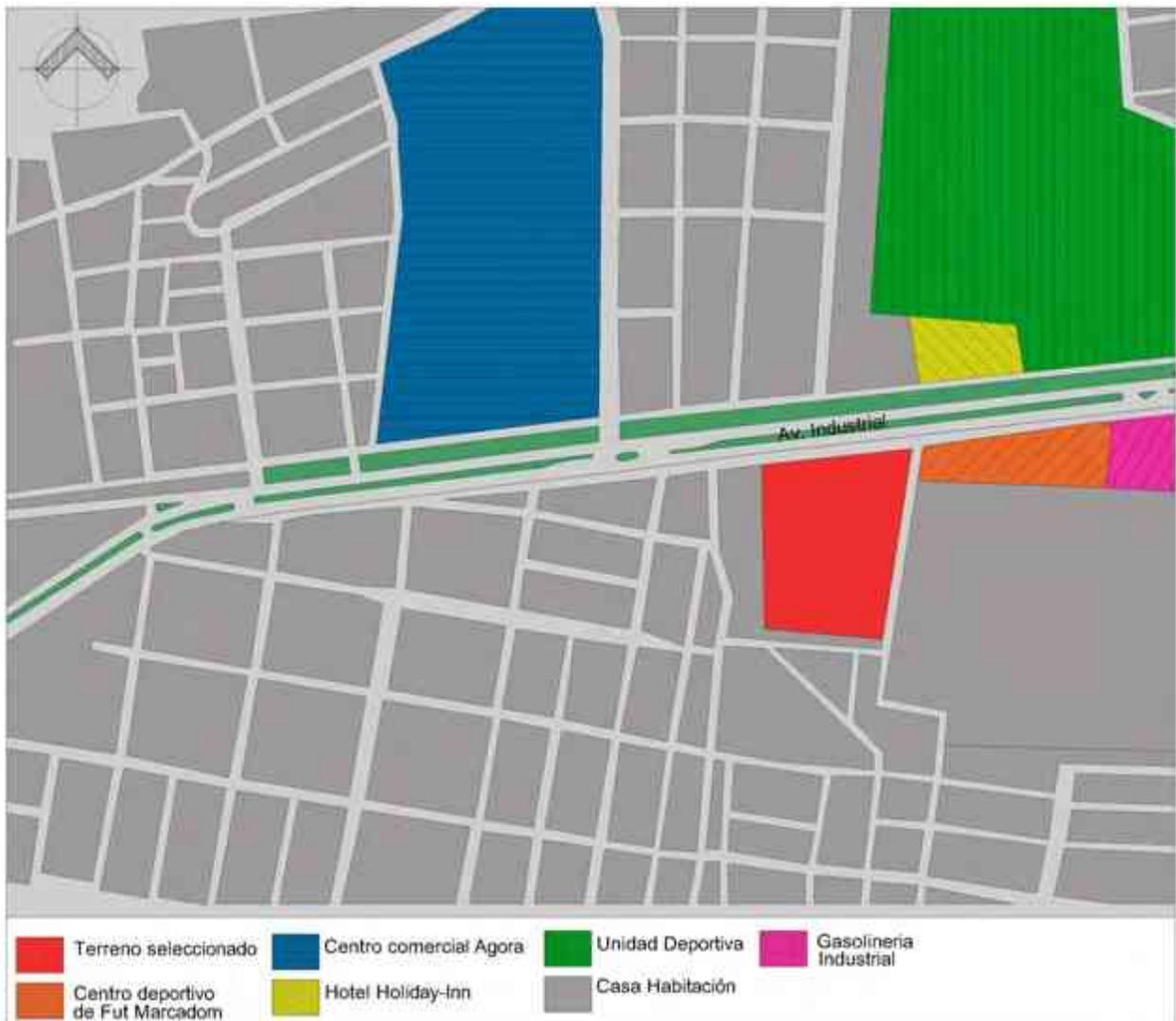
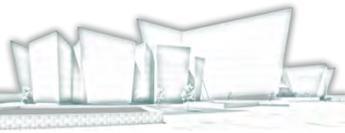


IMAGEN 43: Ubicación del Terreno



En el contexto inmediato del terreno, a escasos 100 m del predio, se encuentra el centro comercial “Plaza Ágora” un lugar de recreo, esparcimiento y diversión para la población de Uruapan, el centro comercial se caracteriza por estar constituido por dos volúmenes que lo definen y caracterizan, el más sobresaliente es un cilindro de metal que sobrepasa el resto, y un cubo de concreto en el cual se encuentran las tiendas y restaurantes del centro comercial.

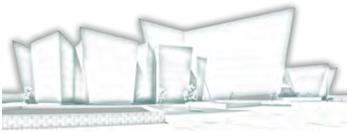


IMAGEN 44: Fachada principal del centro comercial “Plaza Ágora”

También a escasos metros del terreno seleccionado, se encuentra el hotel Holiday Inn Uruapan, siendo de gran importancia con respecto al lugar donde está el museo por ser impactante visualmente, el Hotel es un edificio de ocho niveles, con un estilo sencillo donde predomina más el vano que el macizo, y está pintado en colores claros. Por lo que resulta agradable a la vista.

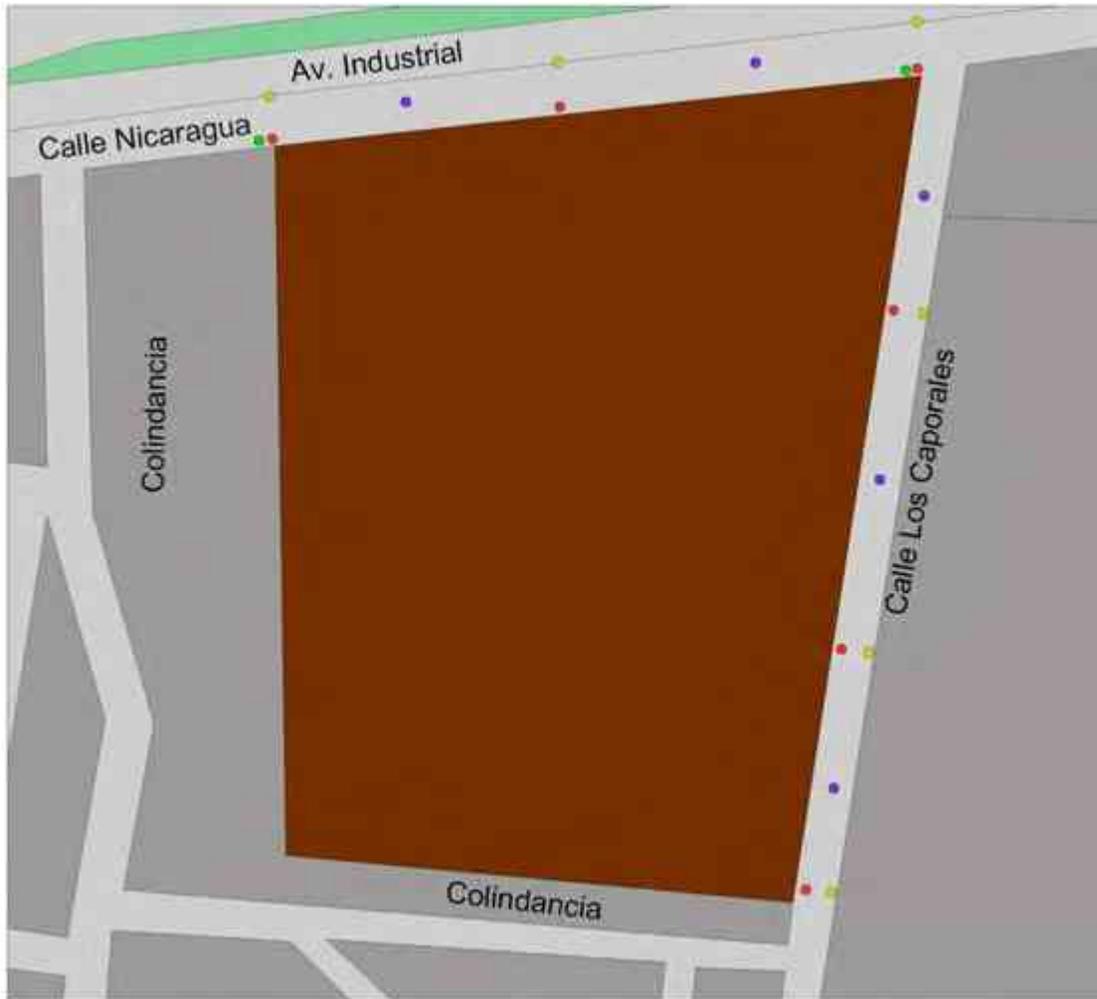


IMAGEN 45: Vista del Hotel Holiday Inn Uruapan



## 6.5 INFRAESTRUCTURA EN EL TERRENO

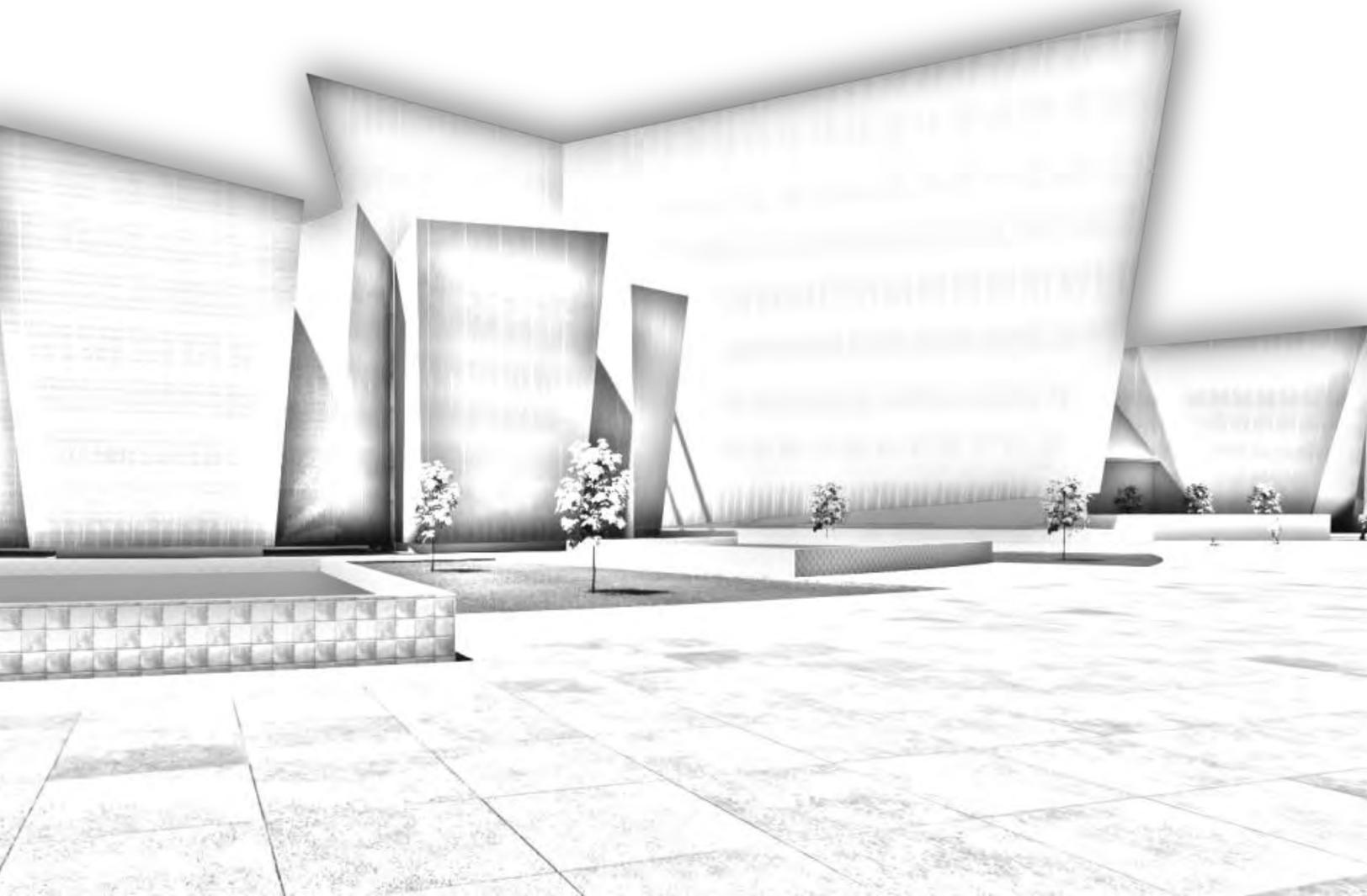
El terreno, cuenta con los siguientes servicios, por lo cual no tendrá problema alguno, para las instalaciones del proyecto, además de que todas cumplen con las reglas que maneja SEDESOL. Como son Agua potable, drenaje y alcantarillado, servicios de electricidad y alumbrado público.



- Postes de luz
- Alcantarillado
- Agua Potable
- Postes de Telefono
- Alumbrado Publico

IMAGEN 46: Infraestructura Urbana disponible en el Terreno.

## 7.- Ideas y Conceptualización



## 7.1 FUNDAMENTOS DE DISEÑO

Uno de los principales objetivos en el diseño arquitectónico es lograr que los usuarios se sientan totalmente identificados con el espacio, y para lograr esto en el Museo Interactivo debemos de conocer bien las necesidades de ellos para así lograr que se sientan totalmente en su entorno.

Hoy en día gran cantidad de arquitectos se dedican a la creación de edificios con morfologías no comunes, impactantes visualmente y difíciles de imaginar y descifrar, siguiendo este camino, los conceptos por los cuales se regirá el proyecto son:

- Deformación.
- Desequilibrio.
- Movimiento.
- Contradicción Formal.
- Monumentalidad.
- Estructura Destacada.
- Ángulos Agudos.
- Perdida de Verticalidad y Horizontalidad.

Además de los conceptos mencionados anteriormente, se empleara otro concepto a desarrollar: **Sensorialidad**. Para de esta forma lograr que los usuarios que visiten el museo obtengan sensaciones diversas pues gracias a estas se pueden adquirir conocimientos nuevos, ya sea por el manejo de escalas, colores, formas, iluminación, sonidos, texturas, olores, Etc. otras de las sensaciones que se pretenden generar, es que el usuario sienta una atracción hacia cada uno de los espacios del Museo, que sienta la curiosidad por entrar e interactuar con las exposiciones, la sensación de estar dentro de algo muy avanzado o futurista y que las salas interactivas funcionen como un contenedor neutro, donde el protagonista sea la exposición o la museografía.



## 7.2 CONCEPTO DE DISEÑO

El concepto es la esencia de un objeto, el significado que se comunica y trasmite a través de él. El núcleo generacional o idea principal para el diseño de este proyecto, son dos ejes compositivos simples que a continuación se explican:

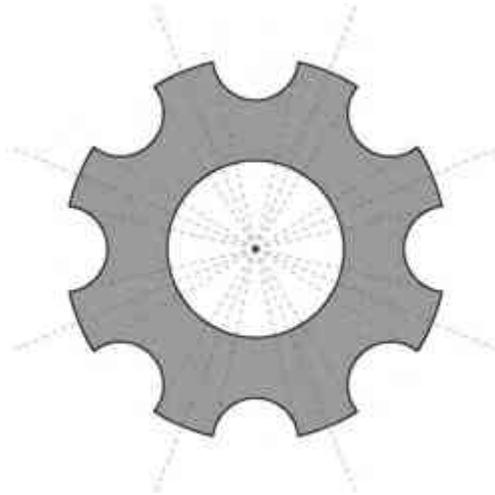


IMAGEN 47: Engrane Esquemático.

Un **Engrane** que simboliza el movimiento, pieza indispensable, que ha ayudado a científicos a mover los avances tecnológicos más avanzados de su época. También porque su uso es más frecuente de los que pensamos, pues están incluidos en cientos de objetos que son de uso diario, como pueden ser juguetes, piezas del hogar y hasta en máquinas que ayudan a mejorar la vida del ser humano.

El **Infinito** Se toma esta forma pues la capacidad del ser humano para aprender y obtener conocimientos, he información es infinita, no hay límites.

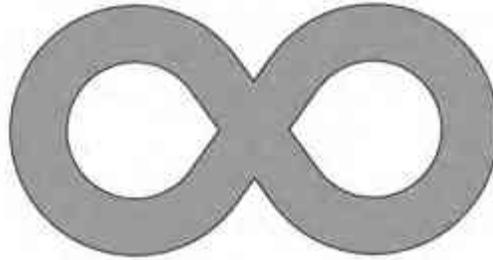


IMAGEN 48: Infinito Esquemático.

Y que unidos generan la planta esquemática del museo. Ya que los dos elementos se superponen creando una forma distinta, deconstruida pero conservando su esencia original.

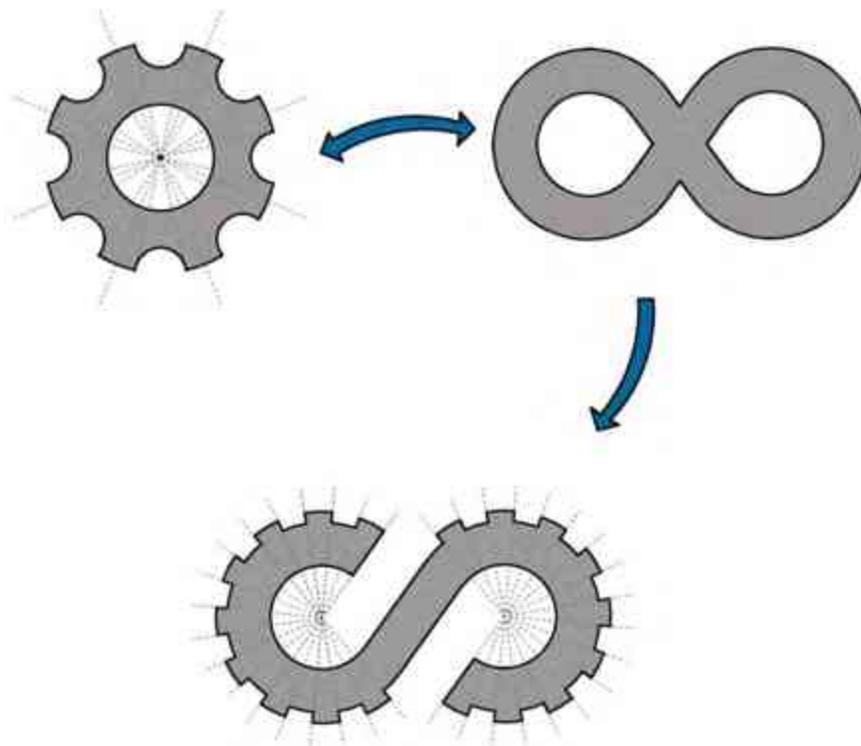
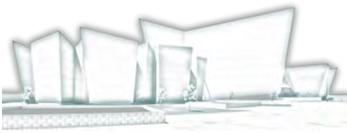


IMAGEN 49: Planta Esquemática del Museo.



El concepto dinámico del edificio se logra por la forma que este adopta, ya que las líneas que lo conforman no tienen una sola dirección creando así un desplazamiento irregular, que invite a recorrerlo y descubrir los diferentes espacios que conforman el edificio.

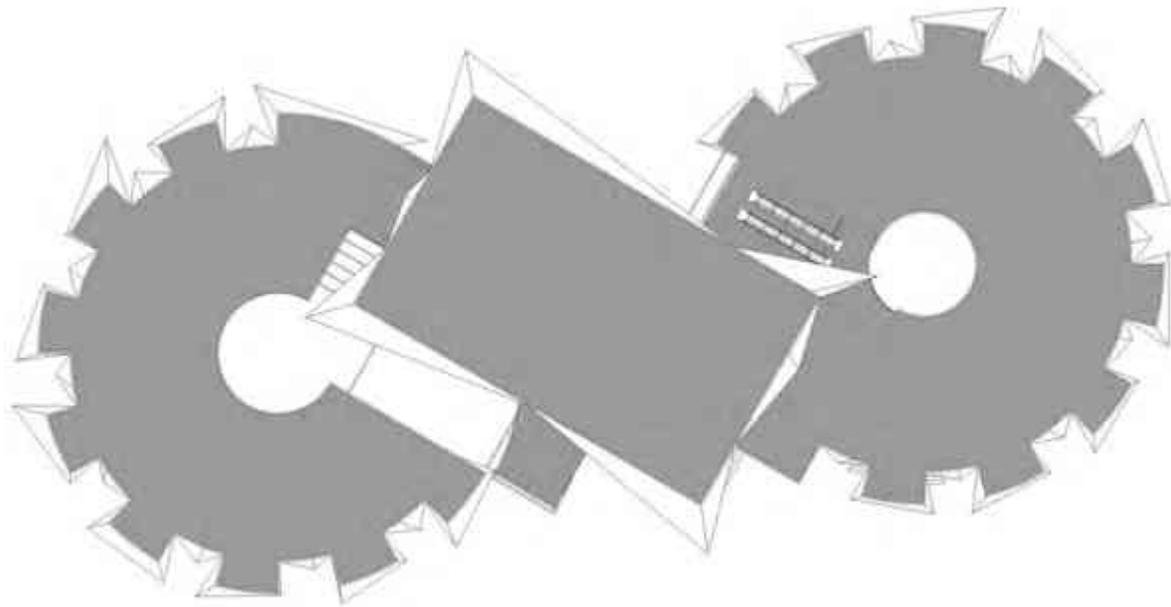
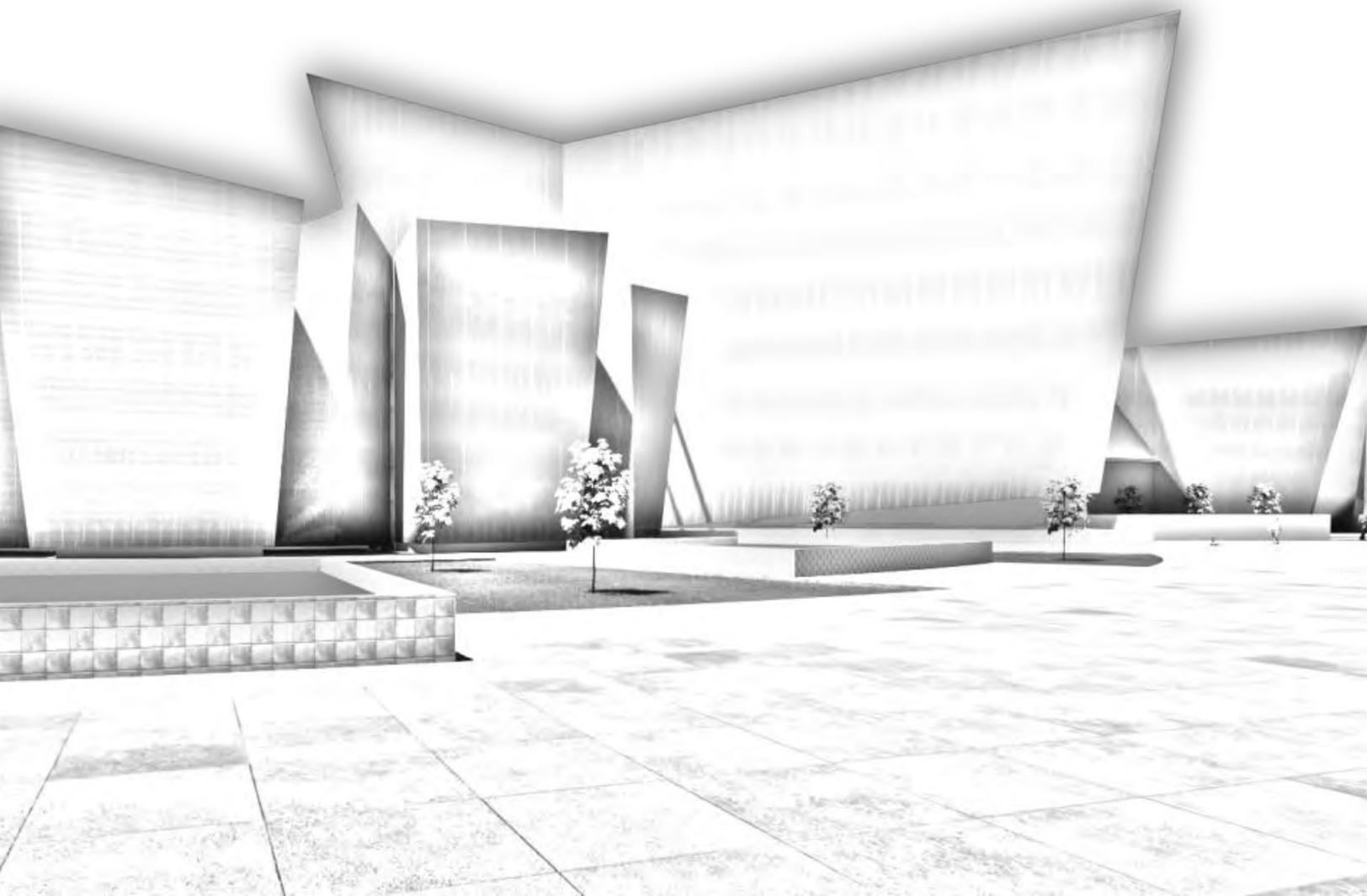


IMAGEN 50: Planta Arquitectónica del Museo.

## 8.- Diagramas y Funcionalización



## 8.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Como se mencionó anteriormente el CONACyT del estado de Michoacán, ya cuenta con un plan maestro del cual partir para realizar el proyecto de un museo interactivo de Ciencia y Tecnología, en el cual se plantean los espacios que puede tener el edificio así como los metros cuadrados con los que deberá contar. A continuación se presenta una tabla comparativa con los espacios más representativos que se observaron en las analogías y el CONACyT, para de ahí tomar la propuesta final del programa arquitectónico del museo presentado:

Papalote	Laberinto	Explora	CONACyT	Propuesto
Salas exposición	Salas exposición	Salas exposición	Salas exposición	<b>Salas exposición</b>
Salas Temporales	Salas Temporales	Salas Temporales	Salas Temporales	<b>Salas Temporales</b>
Admón.	Admón.	Admón.	Admón.	<b>Admón.</b>
Zona de Recepción y Publica	<b>Zona de Recepción y Publica</b>			
Zona de mantenimiento	Zona de mantenimiento	Zona de mantenimiento	Zona de mantenimiento	<b>Zona de mantenimiento</b>
Sala IMAX	Sala IMAX	Sala IMAX		<b>Sala IMAX</b>
Planetario				<b>Planetario</b>



Propuesta del programa arquitectónico desglosando los espacios que conforman el Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología de Uruapan, de acuerdo a las analogías arquitectónicas vistas anteriormente. Y lo establecido por el plan maestro del CONACyT

## **1. Zona Exterior**

- 1.1. Caseta de Control
- 1.2. Accesos
  - 1.2.1. Pública peatonal
  - 1.2.2. Personal
  - 1.2.3. A los almacenes
- 1.3. Estacionamiento
  - 1.3.1. Autobuses
  - 1.3.2. Personal
  - 1.3.3. Visitantes
- 1.4. Plaza de acceso
- 1.5. Áreas verdes
  - 1.5.1. Espacios exteriores expositivos
  - 1.5.2. Jardines
  - 1.5.3. Patios
  - 1.5.4. Terrazas

## **2. Zona de Recepción y Pública**

- 2.1. Vestíbulo Central
- 2.2. Servicios Para el Visitante
  - 2.2.1. Taquillas
  - 2.2.2. Control de Boletaje
  - 2.2.3. Módulo de Información
  - 2.2.4. Guardarropa y Paquetería
  - 2.2.5. Recepción de Grupos
  - 2.2.6. Base de Guías
  - 2.2.7. Sanitarios para Hombres y Mujeres
- 2.3. Servicios Complementarios
  - 2.3.1. Cubículos Telefónicos
  - 2.3.2. Cafetería
  - 2.3.3. Tienda de Souvenirs

## **3. Salón de Usos Múltiples**

## **4. Salas de Exposición Permanentes**

## **5. Sala de Exposición Temporal**

## **6. Servicios Educativos**

- 6.1. Talleres
- 6.2. Sala IMAX

6.3. Planetario

6.4. Ludoteca

**7. Zona Administrativa**

7.1. Area secretarial

7.2. Dirección

7.3. Subdirección

7.4. Sala de Espera

7.5. Sanitarios

7.6. Oficina de Recursos Humanos

7.7. Museografía

7.8. Oficina de Servicios Educativos

7.9. Oficina de Relaciones Publicas

7.10. Área Técnica

7.11. Sala de Juntas

7.12. Contabilidad

**8. Zona Privada y de Mantenimiento**

8.1. Zona de Carga y Descarga

8.2. Almacén de Materiales Museográficos

8.3. Almacén de Materiales Generales

8.4. Taller de Reparación

8.5. Almacén de Mantenimiento

8.6. Sanitarios de Servicio

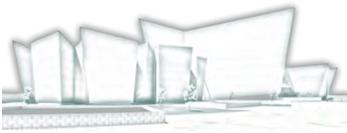
8.7. Cuarto de Maquinas

8.8. Depósito de Basura

8.9. Bodega de Jardinería

8.10. Bodega de Seguridad

8.11. Cuarto Eléctrico y de Programación



## 8.2 PROGRAMA DE ACTIVIDADES

En este apartado se pretende analizar las actividades que realizan tanto el usuario como el personal del museo, desde su llegada, recorrido dentro de las instalaciones hasta su salida del sitio, para así analizar que espacios son más necesarios.

Diagrama de actividades del visitante



DIAGRAMA 1: Diagrama de actividades de los usuarios, desde que llega hasta que sale.

## Diagrama de actividades del personal administrativo

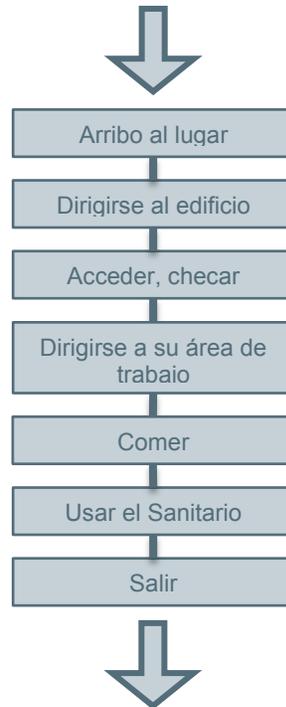
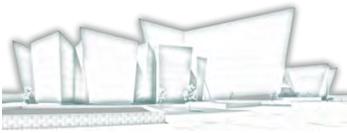


DIAGRAMA 2: Diagrama de actividades del personal de Administración, desde que llega hasta que sale.



### Diagrama de actividades del personal de servicios educativos

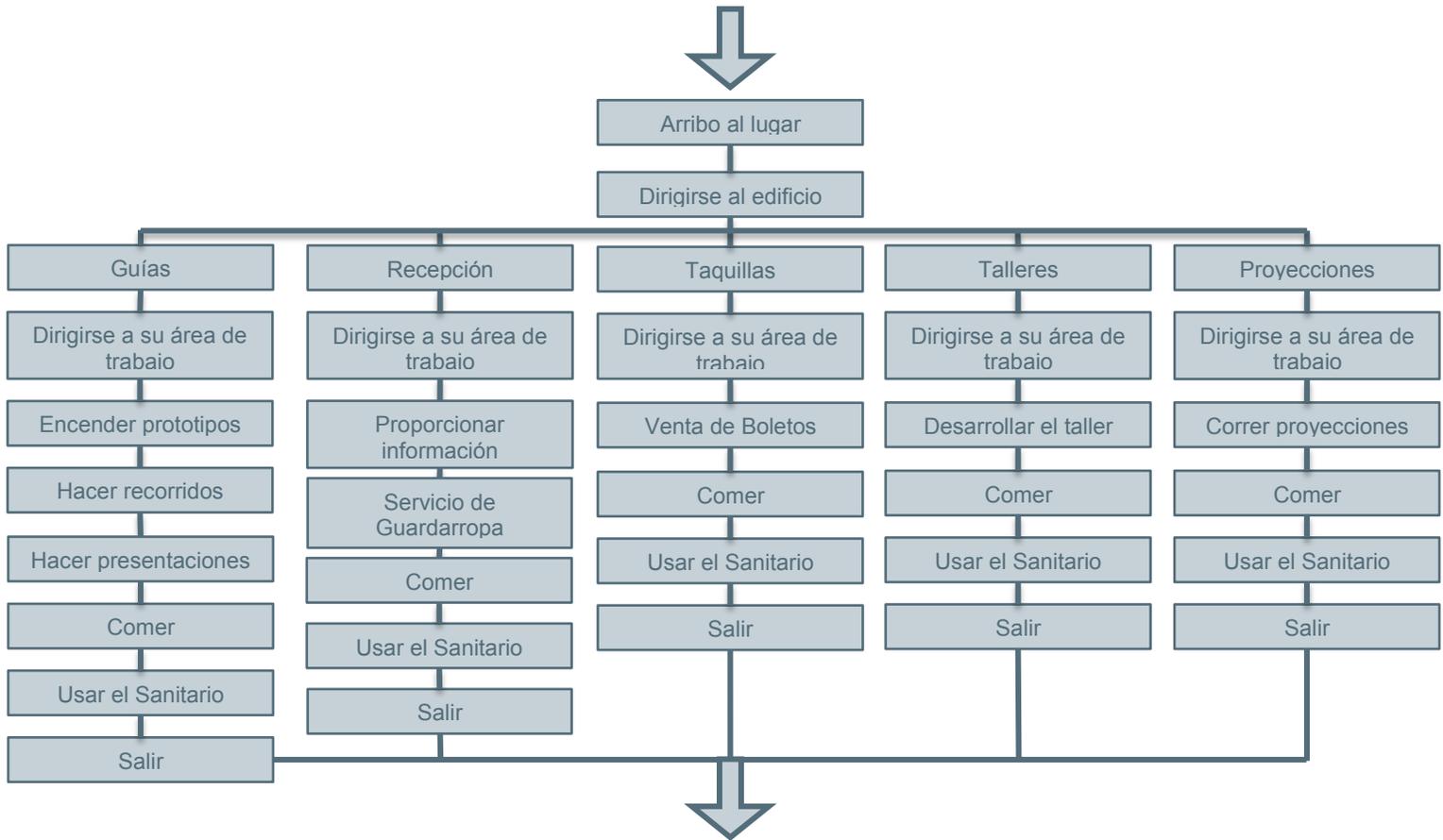


DIAGRAMA 3: Diagrama de actividades del personal de Servicios al Visitante y Educativos, desde que llega hasta que sale.

Diagrama de actividades del personal de servicios generales

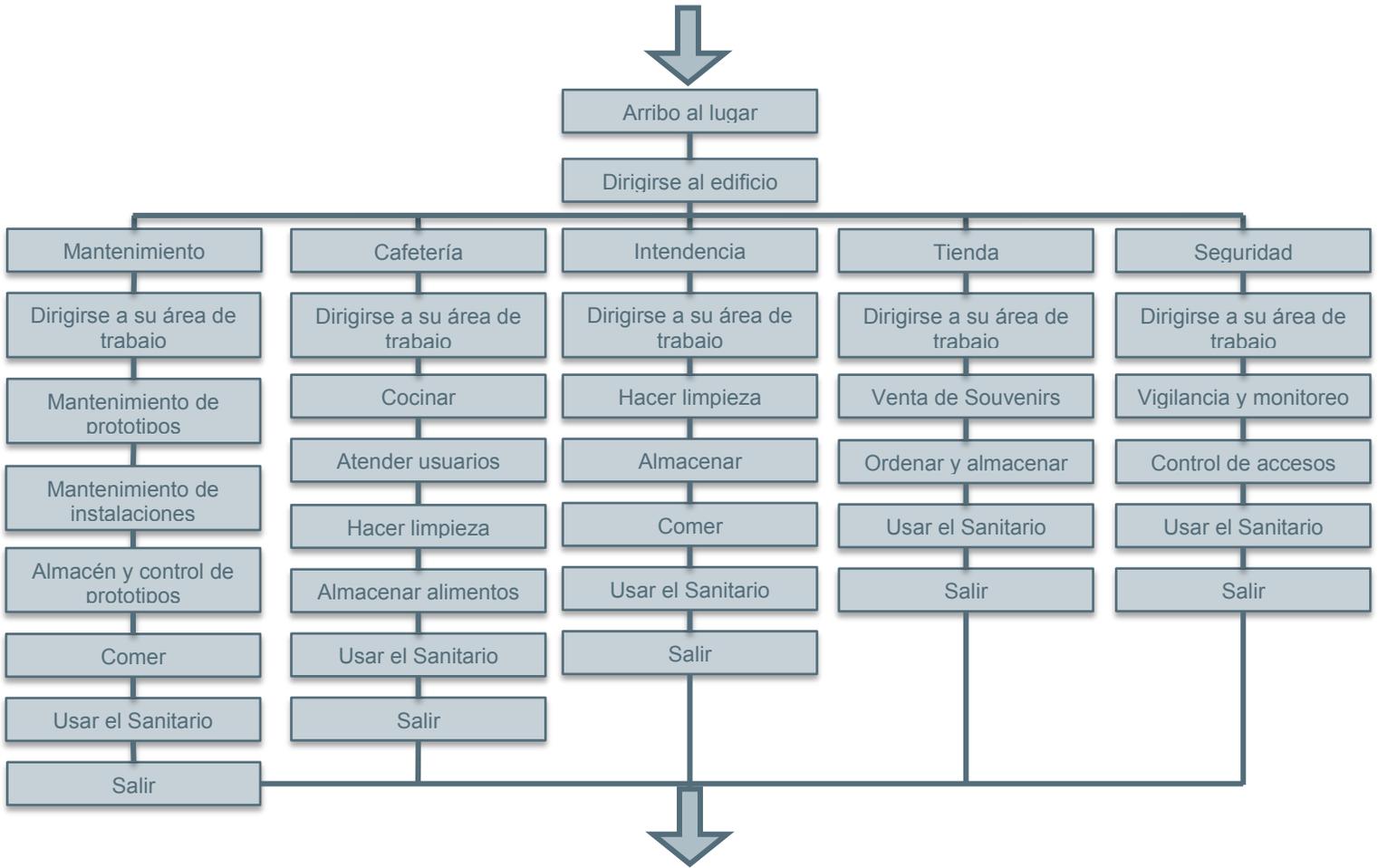


DIAGRAMA 4: Diagrama de actividades del personal de Servicios Generales, desde que llega hasta que sale.



### 8.3 PROGRAMA DE NECESIDADES

Este apartado consiste en el análisis de las necesidades a resolver en el proyecto,

<b>ESPACIO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>MOBILIARIO</b>	<b>SUPERFICIE m<sup>2</sup></b>
<b>Estacionamiento Publico</b>	Estacionarse	Cajones de estacionamiento	4000 110 autos
<b>Estacionamiento autobuses</b>	Estacionarse	Cajones de estacionamiento	1000 5 autobuses
<b>Jardines</b>			Variable
<b>Plaza de Acceso</b>	Acceder al edificio	Bancas, fuentes	1500
<b>Plazas Interiores</b>	Recreación y descanso	Bancas, sillas, espejos de agua, botes basura	200
<b>Vestíbulo</b>	Circulación del usuario	Bancas	850
<b>Taquilla</b>	Comprar entradas	Mesa, sillas	20
<b>Guardarropa</b>	Recibir objetos	Sillas, gabinetes	30
<b>Recepción de grupos</b>	Recibir	Sillón, escritorio, sillas	30
<b>Base de guías</b>	Esperar	Sillones, mesas	25
<b>Sanitarios hombres</b>	Aseo personal	W.C., lavabos, mingitorios	30 (4) = 120
<b>Sanitarios mujeres</b>	Aseo personal	W.C., lavabos	30 (4) = 120
<b>Tienda de Souvenirs</b>	Venta de recuerdos	Anaqueles, mesas, estantes	160
<b>Bodega</b>	Guardar objetos	Anaqueles	10 (2) = 20
<b>Sanitario p/personal</b>	Aseo personal	W.C., lavabos	5 (4) = 20
<b>Cuarto de aseo</b>	Guardar objetos de limpieza	Tarja, silla, mesa	5 (5) = 25
<b>Salón de usos múltiples</b>	Presentaciones		300 (2) = 600
<b>Ludoteca</b>	Jugar	Sillas. Mesas, anaqueles, juguetes	200
<b>Cocina</b>	Preparar alimentos	Estufa, mesas, barra, refrigerador, hornos	40
<b>Cafetería</b>	Comer	Sillas, mesas	300
<b>Salas de</b>	Exponer	Aparatos lúdicos	500(4) =2000

<b>exposición</b>			
<b>Sala IMAX</b>	Ver proyecciones	Butacas	1000
<b>Cabina de proyecciones de la sala IMAX</b>	Poner proyecciones	Proyectores, sala, mesas, área de guarda, asientos	60
<b>Planetario</b>	Ver proyecciones	Butacas	300
<b>Cabina de proyecciones planetario</b>	Poner proyecciones	Proyectores, sala, mesas, área de guarda, asientos	60
<b>Recepción</b>	Recibir	Barra, silla	10
<b>Sala de espera</b>	Descanso, espera	Sillones, mesa de centro	50
<b>Dirección</b>	Dirigir, controlar	Escritorio, sillas, sillones, anaquel	25
<b>Subdirección</b>	Dirigir, controlar	Escritorio, sillas sillones	25
<b>Sala de juntas</b>	Reuniones	Mesa de juntas, sillones	40
<b>Área secretarial</b>	Atender, organizar	Escritorios, sillas	20
<b>Oficina de relaciones públicas</b>	Comunicar	Escritorio, sillas sillones	20
<b>Oficina de recursos humanos</b>	Administrar al personal	Escritorio, sillas sillones	20
<b>Oficina de servicios educativos</b>	Diseñar programas educativos	Escritorio, sillas sillones	20
<b>Oficina de área técnica</b>	Administrar mantenimiento	Escritorio, sillas sillones	20
<b>Oficina de museografía</b>	Diseñar	Escritorio, sillas sillones	20
<b>Oficina de contabilidad</b>	Contar, administrar	Escritorio, sillas sillones	20
<b>Área de café</b>	Descansar	Mesas, sillas	30
<b>Archivo</b>	Guardar documentos	Archiveros	15
<b>Bodega de Museografía</b>	Guardar materiales	Anaqueles	120
<b>Bodega General</b>	Guardar materiales	Anaqueles	120
<b>Taller de reparación</b>	Reparar	Mesas de trabajo, sillas	100
<b>Control</b>	Controlar	Silla, mesa	4



	acceso		
<b>Anden de carga y descarga</b>	Cargar y descargar materiales o equipos	Montacargas	50
<b>Bodega de mantenimiento</b>	Guardar materiales	Anaqueles	60
<b>Depósito de basura</b>	Depositar	Contenedores de basura	50
<b>Bodega de jardinería</b>	Guardar materiales	Anaqueles	60
<b>Sanitarios de servicio</b>	Aseo personal	Lavabo, W.C., mingitorio	60
<b>Cuarto de descanso</b>	Descansar	Mesa, sillones, sillas	40
<b>Cuarto de maquinas</b>	Controlar, manejar	Máquinas de mantenimiento	70
<b>Caseta de vigilancia</b>	Controlar acceso	Silla, mesa	10
		<b>TOTAL M2</b>	<b>13,759</b>

## 8.4 DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO

Los diferentes espacios de un conjunto arquitectónico se expresan a través de diagramas abstractos llamados de funcionamiento, estos permiten determinar ligas entre los diferentes locales de un edificio. Los diagramas de funcionamiento de este proyecto arquitectónico se realizaron por áreas diferenciadas, que agrupan los diferentes espacios del conjunto, de acuerdo a una función común definida en el programa arquitectónico.

Diagrama de Funcionamiento del Edificio:

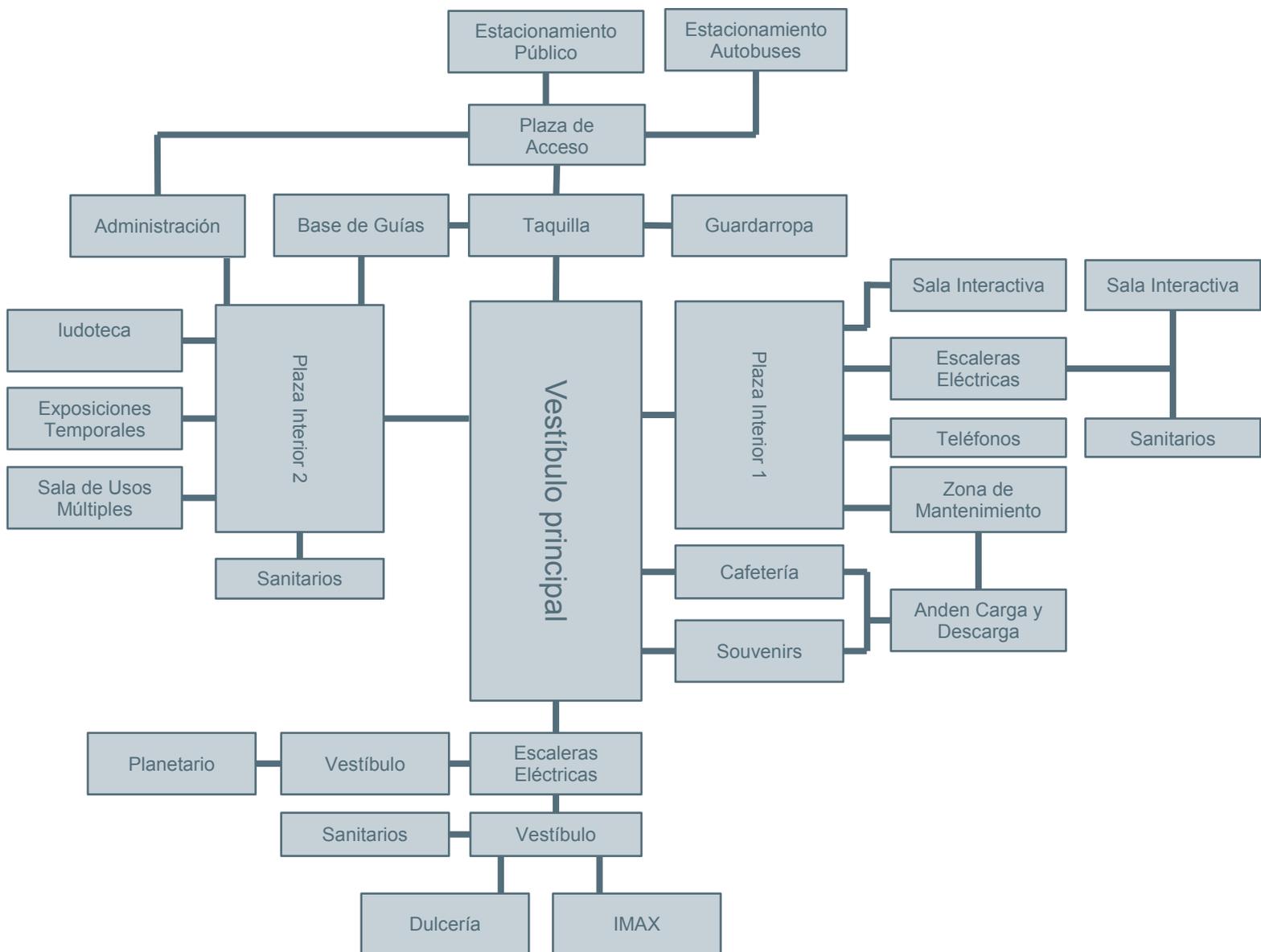
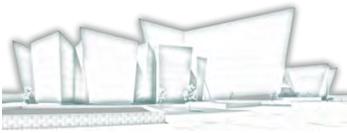


DIAGRAMA 5: Diagrama General.



Zonificación general del Museo Interactivo:

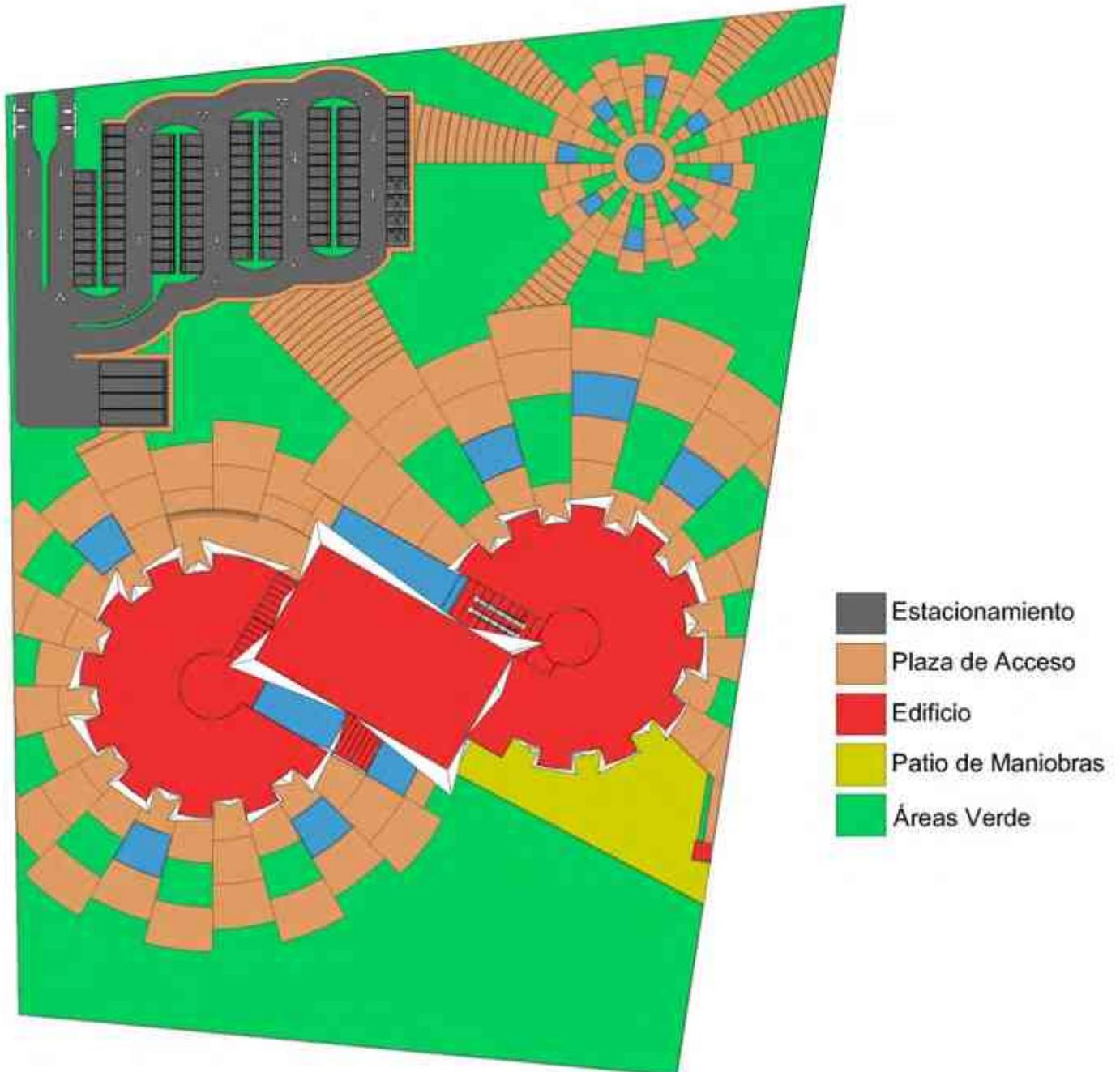


IMAGEN 51: Zonificación General.

Zonificación Planta Baja:

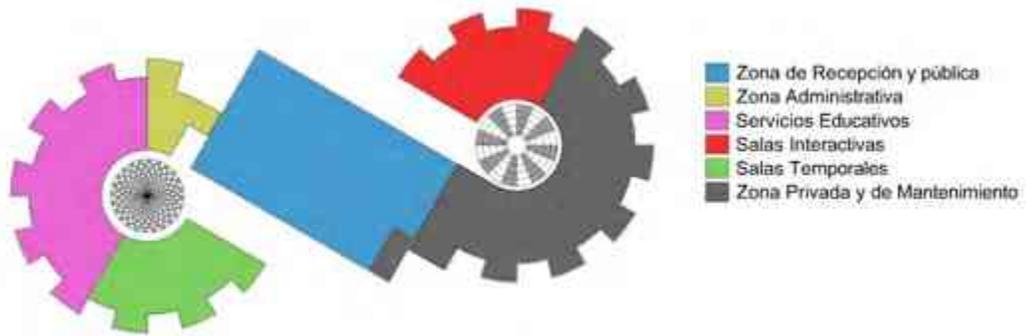


IMAGEN 52: Zonificación planta baja.

Zonificación Primer Nivel:

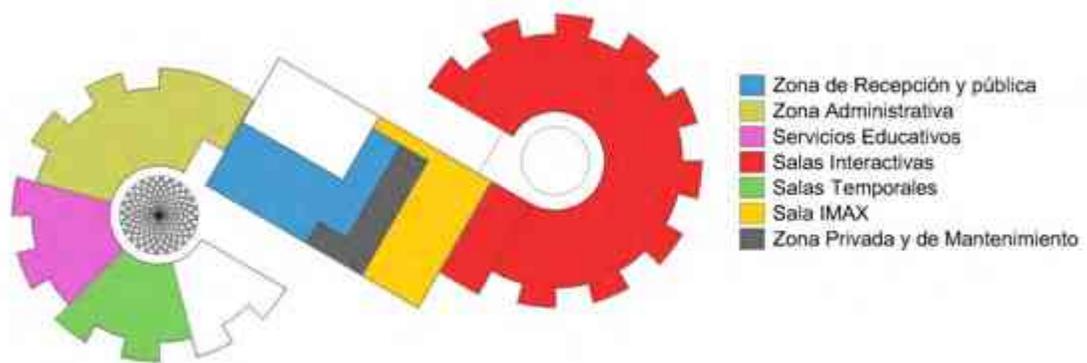


IMAGEN 53: Zonificación primer nivel.

Zonificación Segundo Nivel:

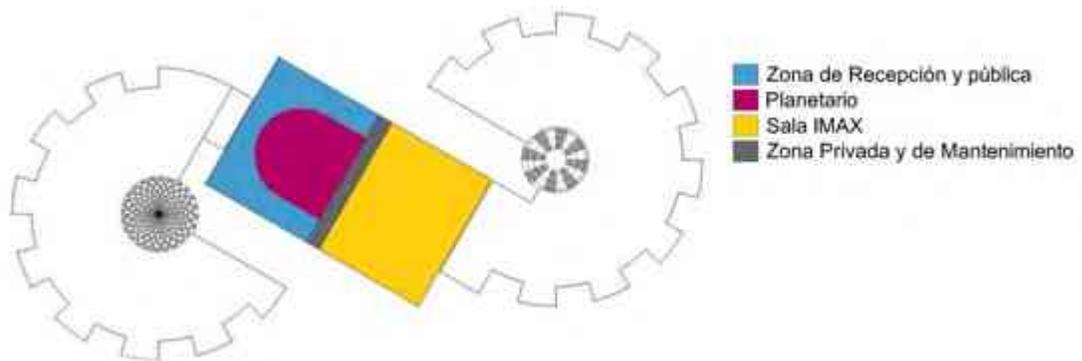


IMAGEN 54: Zonificación segundo nivel.

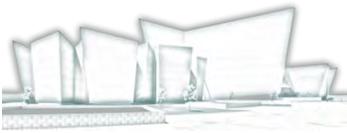


Diagrama de Funcionamiento Zona de Recepción:

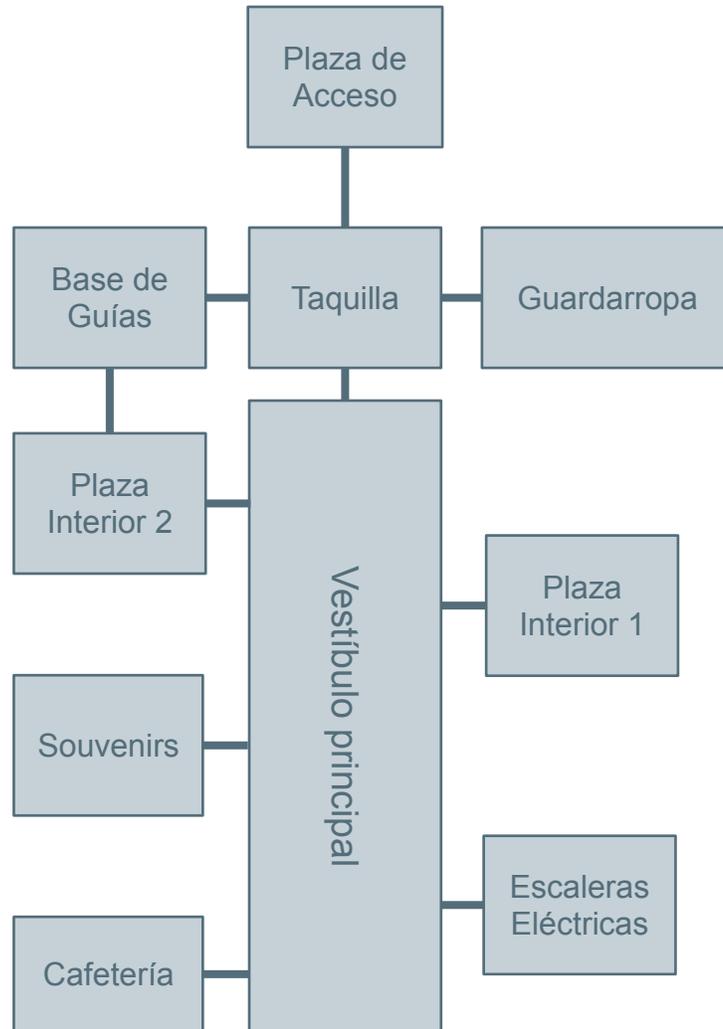


DIAGRAMA 6: Diagrama de Zona de Recepción.

Diagrama de Funcionamiento Servicios Educativos:

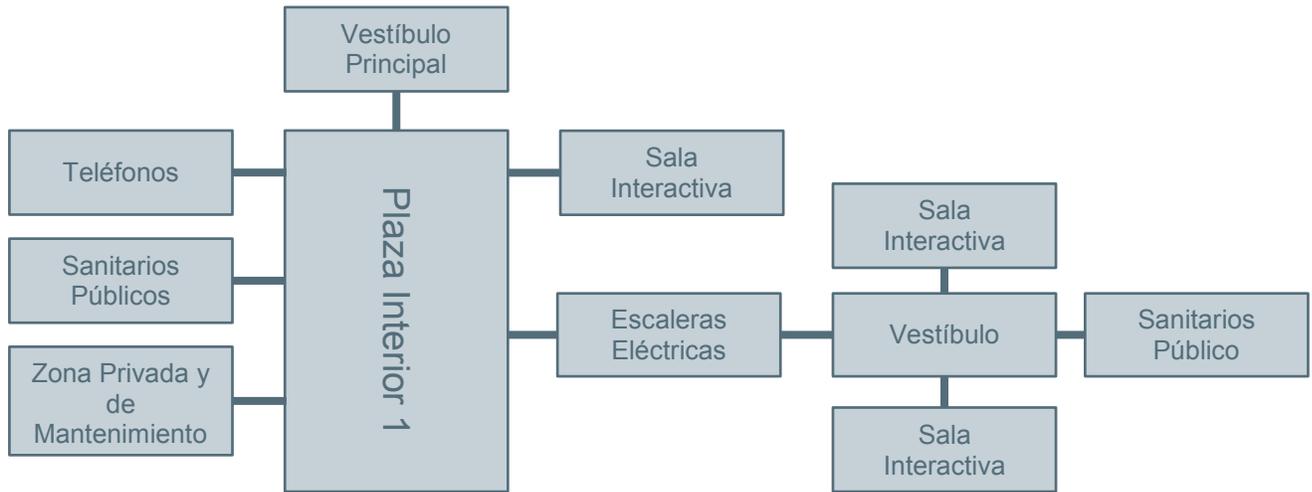


DIAGRAMA 7: Diagrama Servicios Educativos.

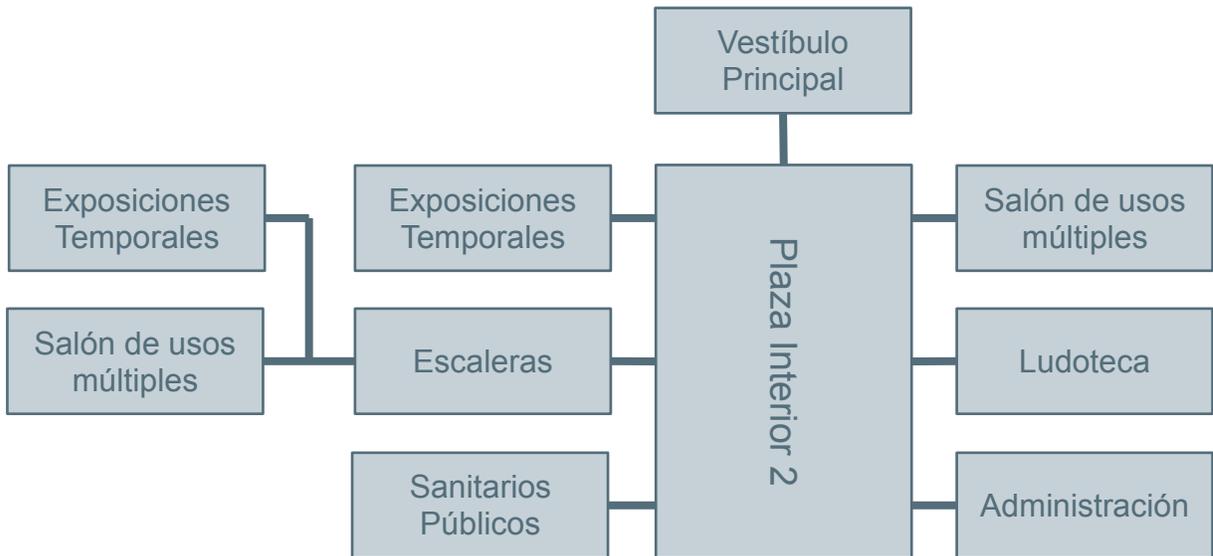


DIAGRAMA 8: Diagrama Servicios Educativos.

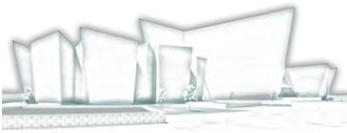


Diagrama de Funcionamiento de Zona Administrativa:

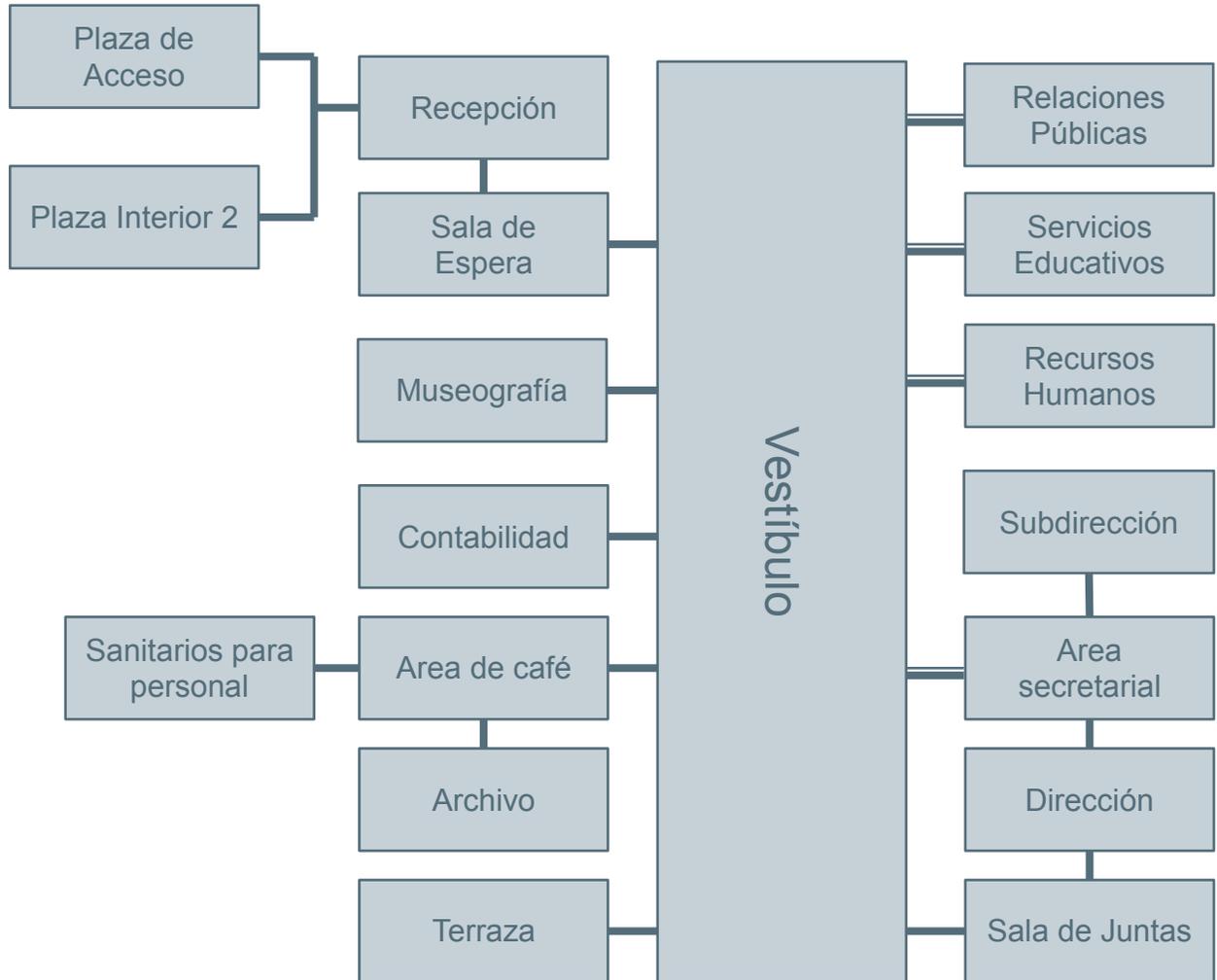


DIAGRAMA 9: Diagrama de zona Administrativa.

Diagrama de Funcionamiento Zona Privada y de Mantenimiento:

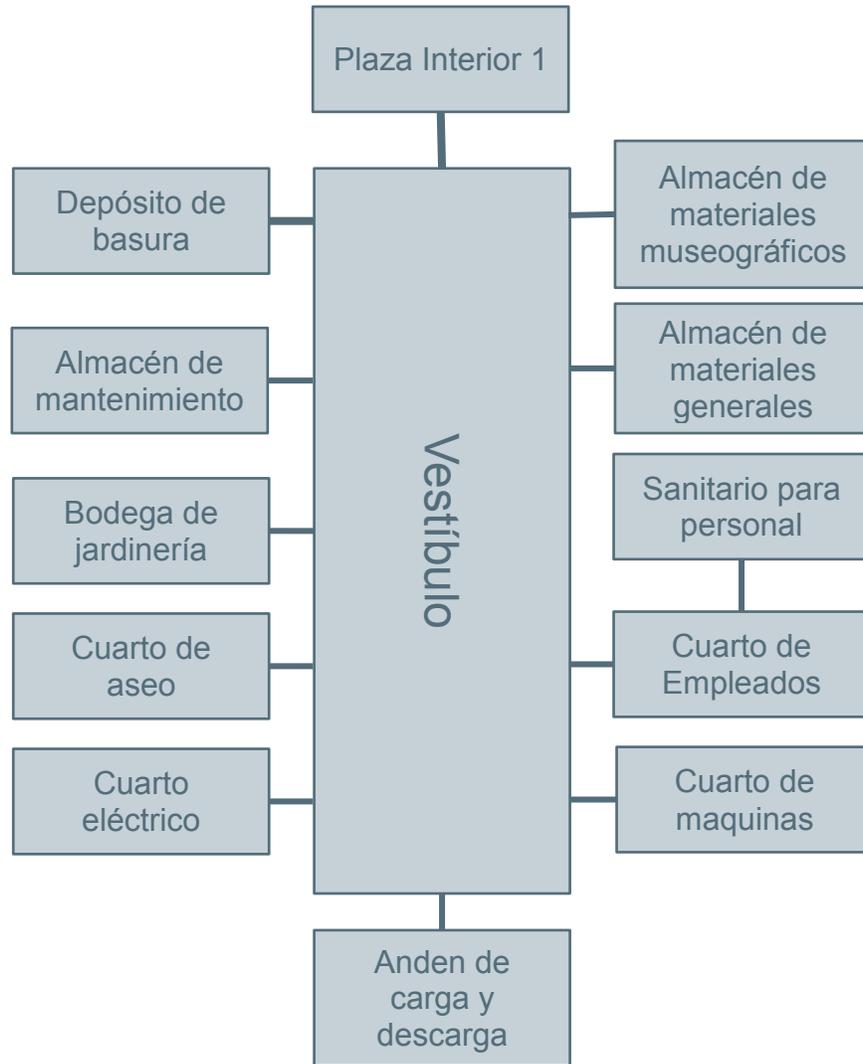
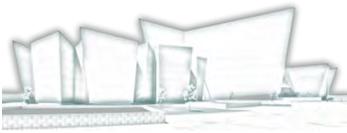


DIAGRAMA 10: Diagrama de zona Privada y de Mantenimiento.



## 8.5 ESTUDIO DE ÁREAS

Se trata del análisis detallado de los muebles, incluyendo abatimiento y demás. Para el programa arquitectónico de cada una de las zonas, se realizó un estudio detallado de los muebles.

A continuación se hace un detalle de los espacios más relevantes del museo interactivo:

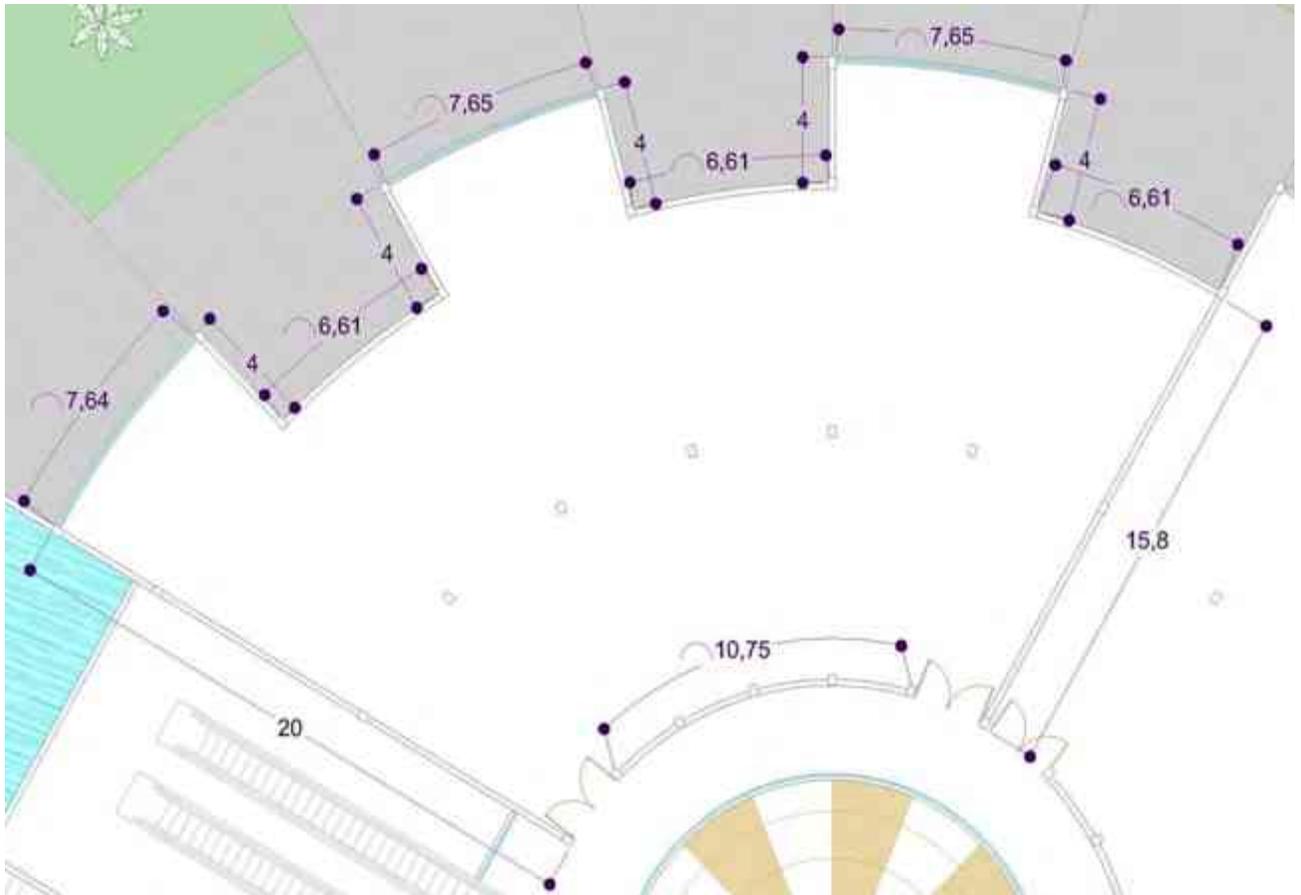


IMAGEN 55: Sala Interactiva.

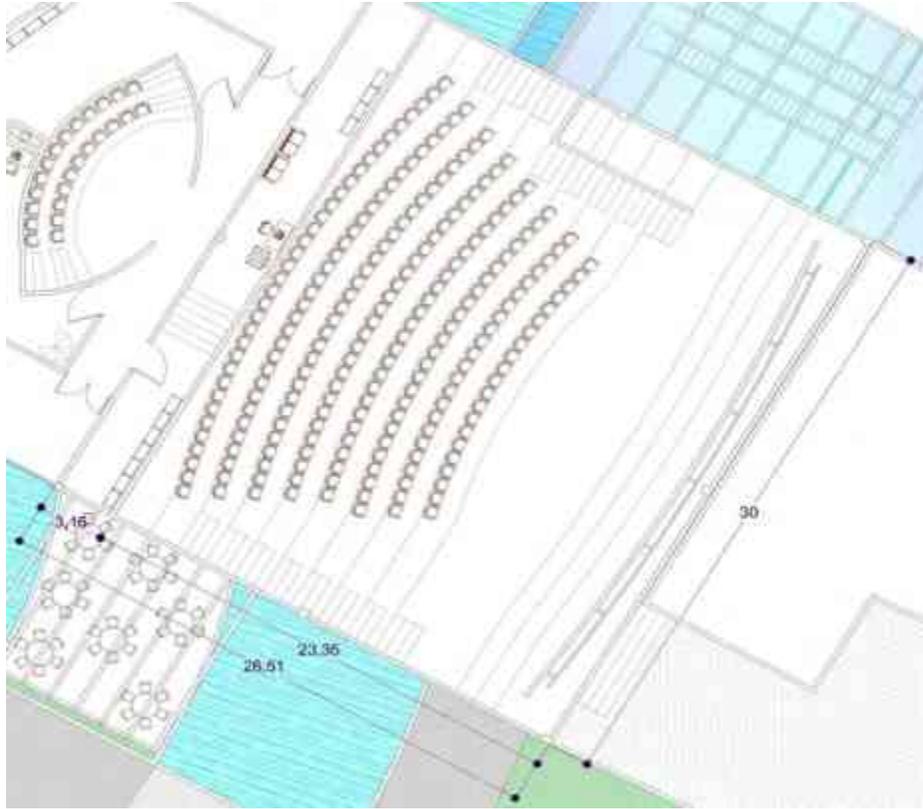


IMAGEN 56: Sala IMAX.



IMAGEN 57: Planetario

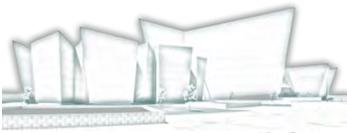


IMAGEN 58: Baños Públicos.

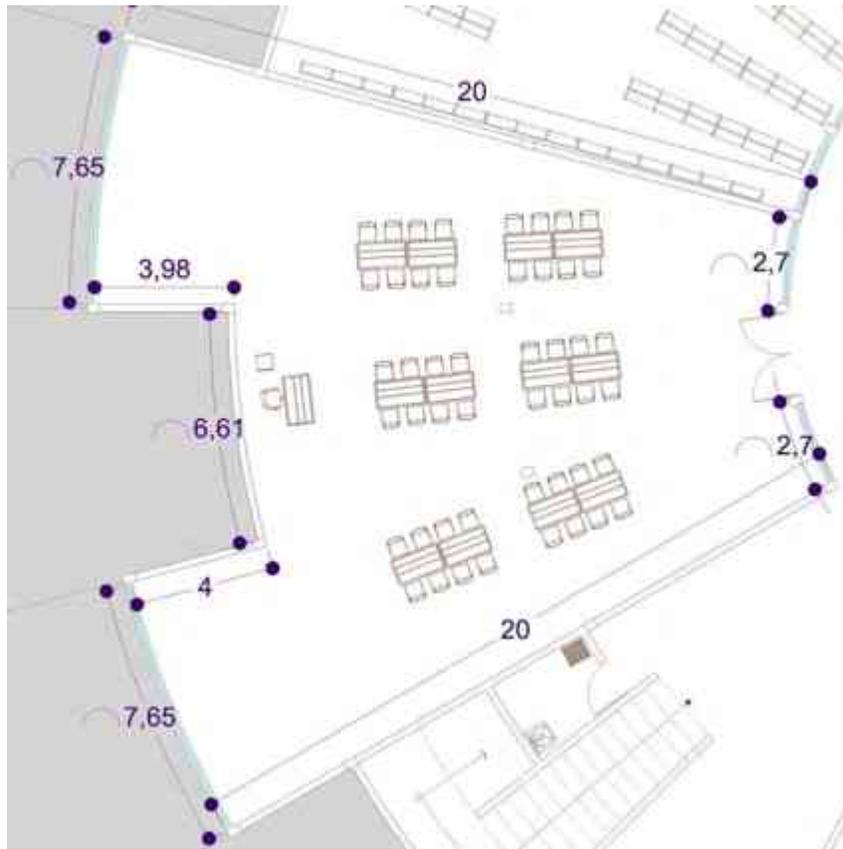
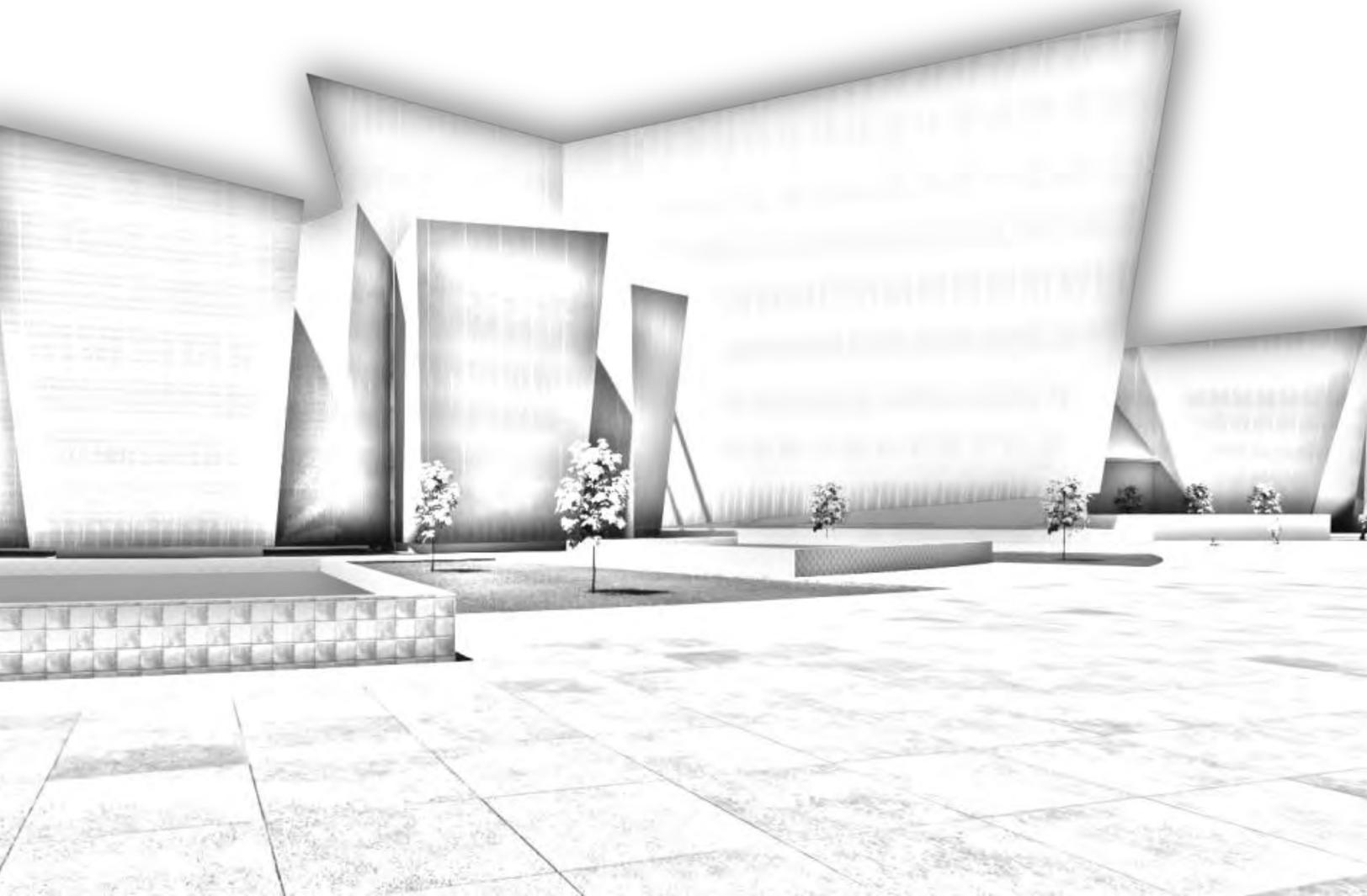


IMAGEN 59: Sala de Usos Múltiples.

## 9.- Formalización y Diseño del Proyecto



# ¡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](mailto: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