



umsnh

Estación de bomberos

Zitácuaro, Michoacán

Tesis profesional que para obtener el grado
de licenciado en Arquitectura presenta:

José Antonio Martínez Juárez

DIRECTOR DE TESIS

M.C.E.S. María Cristina Alonso López

SINODAL

M.ARQ. Mariela Pedraza Meza

SINODAL

DR. Carlos Alberto Hiriart Pardo

Morelia, Mich noviembre de 2020



Estación de bomberos

Zitácuaro, Michoacán

**Tesis profesional que para obtener el grado
de licenciado en Arquitectura presenta:**

José Antonio Martínez Juárez

DIRECTOR DE TESIS

M.C.E.S. María Cristina Alonso López

SINODAL

M.ARQ. Mariela Pedraza Meza

SINODAL

DR. Carlos Alberto Hiriart Pardo



Otoño 2020

Estación de bomberos
En el municipio de Zitácuaro Michoacán

Dictamen

Morelia, Mich., a 28 de Octubre de 2020

C. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO
DIRECTOR DE Facultad de Arquitectura de la U.M.S.N.H.
P R E S E N T E

Asunto: Carta de solicitud de asignación de sinodales

Tengo el agrado de dirigirme a usted para solicitarle considere la presente, ya que he concluido con mi Tesis, y deseo se me asigne la mesa de sinodales correspondiente; lo anterior en virtud de haber concluido con este requerimiento.

Sin más por el momento agradezco de antemano su atención.

ATENTAMENTE



Asesor: MARIA CRISTINA ALONSO
LOPEZ (03002470)



P. de Licenciatura en Arquitectura
1340136H JOSE ANTONIO
MARTINEZ JUAREZ

Autoría de la investigación

Declaro que la investigación es absolutamente original, autentica, personal, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes. Las ideas, resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad

José Antonio Martínez Juárez

Epígrafe

Escribe un libro, planta un árbol y ten un hijo.

El arquitecto Jaime Vargas es uno de los docentes de la UMICH (Universidad Michoacana) que colaboraron en este trabajo de tesis. Con la especialidad en restauración de obras, fue un subsidio importante ya que durante 2 años estuve influenciado por su entrega en cada momento, su estilo minimalista y sobre todo su carácter para formar arquitectos.

Las enseñanzas del arquitecto fueron fundamentales para la creación de esta obra maestra y sin su ayuda el resultado no hubiera sido el mismo. En donde quiera que este "Gracias Totales".

Agradecimientos

A la Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo, en la actualidad dirigida por el Rector Dr. Raúl Cárdenas Navarro, a la Facultad de Arquitectura, bajo la dirección del Dr. Juan Alberto Bedolla Arroyo, fue un honor pertenecer a esta prestigiosa universidad, siempre llevare sangre Nicolaita.

A mi director de tesis M.C.E.S. María Cristina Alonso López, sin su ayuda y esmero por siempre alentarme a ir por mas, nada de esto hubiera sido posible.

Al M.ARQ. Mariela Pedraza Meza, quien trasmitió sus vastos conocimientos, los cuales fueron punto clave para el seguimiento de este proyecto de tesis, gracias por su responsabilidad y tiempo.

A todas las personas e instituciones las cuales colaboraron con su conocimiento, tiempo y dedicación.

Dedicatoria

A mi madre Amelia por darme la vida, porque nada se compara con lo que tuvo que pasar para que comenzara a vivirla, por estar en los momentos difíciles y en los más felices de mi corta existencia, por sacarme adelante a pesar de todas las carencias y sufrimiento, por motivarme a siempre ir por mas, por todas las bendiciones que me diste cada vez que salí de casa, madre porque gracias a ti, el amor y los valores que me has dado hoy soy una persona de bien y cumplo uno de mis más grandes sueños. Te amo y siempre serás mi ejemplo a seguir, por que sin tener nada lo has podido todo y todos mis logros serán tuyos.

A mis hermanos, por ser el ejemplo de lo que es trabajar por un sueño, por siempre tener su apoyo incondicional y protegerme de todos los males y falsos caminos de la vida, por cuidarme como el hermano menor que soy, por inculcarme el valor del trabajo. Rafa, Chava, David, Marcos, Manuel. Este título también les pertenece y al igual que mi mama todos mis logros también serán suyos.

A mis amigos y pareja, por siempre creer en mí, por llenarme de fuerza y valentía, por estar en las buenas y en las malas, por seguir en el camino conmigo. Son la familia que escogí, siempre seré leal, honesto, fiel y estaré para servirles.

Por último, pero no menos importante. A mí por aguantar tantas noches en vela para conseguir la meta, por hacer más el bien que el mal, por dar lo mejor de mí, a mí por entender que no hay recompensa sin sacrificio y esfuerzo, por aprender a disfrutar el camino y no enamorarme de la vista, a mí por ser lo que hoy soy.

Resumen

En la ciudad de Zitácuaro la falta de equipamiento urbano destinada al área de emergencias es insuficiente, por ello la creación de espacios que apuesten por la protección civil en estas áreas es de vital importancia, a continuación, se presentara la creación de una estación de bomberos, para la coordinación de proyectos y obras de Zitácuaro, Michoacán.

Como punto de partida se abordó el tema del concepto de diseño por el cual estará regido la arquitectura del edificio y sus alrededores, haciendo uso de la arquitectura –Brutalista- y tomando como base la fuerza y solides de esta manera se buscó potencializar los acabados y la formas de la estación, para esto es necesario elaborar un programa arquitectónico que sea capaz de cubrir las necesidades tomando como referencia los distintos reglamentos vigentes del estado de Michoacán, así como investigaciones del sitio y sus aspectos climáticos entre otros.

El proyecto, surgió como respuesta a la creación de un espacio funcional en el área de la protección civil, así como de emergencias, retomando estos espacios de una perspectiva diferente, creando una arquitectura flexible, adaptable y portable, fortaleciendo la arquitectura del lugar.

A lo largo de esta tesis se muestra un proyecto capaz de responder a distintos entornos, al mismo tiempo abordando temas relacionados con el medio ambiente, materiales, costos etc.

Palabras clave: Estación de bomberos, Arquitectura Brutalista, Fuerza y Solides, Protección civil.

Abstract

In the city of Zitácuaro, the lack of urban equipment for the emergency area is insufficient, therefore the creation of spaces that support civil protection in these areas is of vital importance. Next, the creation of a fire station will be presented., for the coordination of projects and works in Zitácuaro, Michoacán

As a starting point, the theme of the design concept by which the architecture of the building and its surroundings will be governed was addressed, making use of brutalist architecture and based on strength and solidity, in this way we sought to potentiate the finishes and shapes of the station, for this it is necessary to form an architectural program that is capable of covering the needs taking as reference the different regulations in force in the state of Michoacán, as well as investigations of the site and its climatic aspects, among others.

The project emerged as a response to the creation of a functional space in the area of civil protection, as well as emergencies, taking these spaces from a different perspective, creating a flexible, adaptable and portable architecture, strengthening the architecture of the place.

Throughout this thesis, a project capable of responding to different environments, while addressing issues related to the environment, materials, costs etc.

Key words: Fire Station, Brutalist Architecture, Strength and Solids, Civil Protection.

ÍNDICE

Introducción.....	16
Antecedentes.....	17
Planteamiento del problema.....	20
Justificación.....	21
Objetivos.....	22
Expectativas.....	23
Diseño metodológico.....	24

1.- CONSTRUCCIÓN DEL ENFÓQUE TEÓRICO

1.1 Conceptos básicos.....	25
1.2 Referentes evolutivos del tema.....	26
1.3 Trascendencia temática.....	30
1.4 Trascendencia temática.....	32
1.4 Análisis situacional del problema a resolver.....	32
1.5 Visión del promotor del proyecto.....	40

2.-ANÁLISIS DE DETERMINANTES CONTEXTUALES

2.1 Construcción histórica del lugar.....	41
2.2 Construcción histórica del lugar.....	42
2.2 Análisis estadístico de la población a atender.....	44
2.3 Análisis de hábitos culturales de los futuros usuarios.....	47
2.4 Aspectos económicos relacionados con el proyecto.....	48

3.- ANÁLISIS DE DETERMINANTES MEDIO AMBIENTALES

3.1 Localización.....	49
3.1 Localización.....	50
3.2 Afectaciones físicas existentes.....	52
3.3 Climatología.....	54
3.4 Vegetación y fauna.....	56

XI

4.- ANÁLISIS DE DETERMINANTES URBANAS

4.1 Equipamiento urbano.....	59
4.2 Infraestructura urbana.....	60
4.3 Imagen urbana.....	63
4.4 Vialidades principales.....	64
	66

5.- ANÁLISIS DE DETERMINATES FUNCIONALES

5.1 Analogías arquitectónicas (edificios- estilos)	67
5.2 Perfil de usuarios.....	68
5.3 Análisis programático.....	75
5.4 Análisis diagramático.....	76
5.5 Análisis gráfico y fotográfico del terreno.....	84
	90

6.- ANÁLISIS DE LA INTERFASE PROYECTIVA

6.1 Argumento compositivo.....	94
6.2 Composición de diseño.....	95
6.3 Diseño contextual.....	96
6.4 Criterios espacio – ambiental.....	100
6.5 Principios constructivos.....	101
	102

7.- PROYECTO

7.1 Levantamiento Topográfico.....	103
7.1.1 Plano Topográfico.....	104
7.1.2 Cortes y secciones (altimetría).....	105
7.2 Plantas Arquitectónicas.....	105
	106

7.2.1 Plano de conjunto.....	107
7.2.2 Planta arquitectónica de conjunto.....	108
7.2.3 Planta de conjunto 3d	109
7.2.4 Planta arquitectónica	110
7.2.5 Alzados(fachadas).....	111
7.2.6 Secciones (cortes).....	112
7.3 Proyección 3D.....	113
7.3.1 Perspectivas	114
7.3.2 Maqueta de estudio	115
7.4 Proyecto Constructivo.....	118
7.4.1 Plano de cimentación.....	119
7.4.2 Planos estructurales.....	120
7.4.3 Perspectiva estructural.....	121
7.4.4 Plano de albañilería.....	122
7.4.5 Detalles en cortes.....	123
7.4.6 Detalles constructivos.....	124
7.5 Proyecto de Instalaciones.....	125
7.5.1 Redes generales.....	126
7.5.2 Planos de instalaciones hidráulicas.....	127
7.5.3 Planos de instalaciones sanitarias y captación pluvial	128
7.5.4 Isométrico hidráulico núcleo de baños	129
7.5.5 Isométrico sanitario núcleo de baños	130
7.5.6 Planos de instalaciones de sistemas contra incendios.....	131
7.5.7 Diseño de iluminación exterior.....	132
7.5.8 Diseño de iluminación interior	133
7.5.9 Perspectiva de iluminación interior.....	134
7.5.10 Perspectiva de iluminación exterior.....	135

7.6 Proyecto de Acabados	136
7.6.1 Plano de acabados.....	137
7.6.2 Perspectiva de acabados interior 1.....	138
7.6.3 Perspectiva de acabados interior 2.....	139
7.6.4 Perspectiva de acabados exterior	140
7.6.5 Plano de herrería y carpintería.....	141
7.6.6 Plano de herrería y carpintería especificaciones.....	142
7.7 Proyecto de paisajismo	143
7.7.1 Plano de paleta vegetal.....	145
7.7.2 Plano de mobiliario exterior.....	146
7.8 Propuesta de señalética	147
7.8.1 Plano de señalética.....	148
Renders	150
R.1 Exteriores.....	151
R.2 interiores.....	159
8.- PRESUPUESTO	164
8.1 Análisis de costo paramétrico.....	165
9. ANÁLISIS DE DETERMINANTES TÉCNICO- NORMATIVAS	168
9.1 Leyes y reglamentos.....	169
9.2 Fuentes de información.....	171
10. ANEXOS	173
10.1 Instrumentos empleados para la investigación.....	174
10.2 Listas de tablas e imágenes.....	176-180

TESIS

Estación de bomberos
En el municipio de Zitácuaro Michoacán

Introducción

Esta investigación es un trabajo académico con carácter legal que se presenta con el objetivo de dar cumplimiento a la reglamentación de la UMICH (universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo).

Su contenido se enfoca hacia el estudio de las condiciones necesarias para la elaboración de un proyecto arquitectónico ejecutivo que permita una propuesta viable para la estación de bomberos en la ciudad de Zitácuaro Michoacán.

En la actualidad, el municipio de Zitácuaro es uno de los más grandes del estado de Michoacán, y ante el aumento de la ciudad, en población y edificación, es una causa natural en el incremento de emergencias, siniestros, desastres naturales y humanos, y por tal motivo se requiere de más atención y protección hacia la población ante las debidas circunstancias que puedan ocurrir.

La tarea de brindar auxilio a la ciudadanía es diaria y este proyecto tendrá como objetivo proponer las instalaciones adecuadas para el cumplimiento de esta necesidad y así contribuir a la cultura de la protección civil y saber cómo actuar ante cualquier tipo de desastre, ya sea de causa mayor o menor, de causa natural o humana.

Es por ello que con la estación de bomberos el municipio de Zitácuaro podrá brindar la seguridad que exige la población, el patrimonio, y el entorno en el que el hombre vive diariamente, ante la culminación de cualquier tipo de desastres.

Antecedentes

- Antecedente histórico social.

La región de Heroica Zitácuaro, ubicada en el Valle de Quencio, fue habitada desde antes de la llegada de los españoles a México por los matlalzincas, otomí, mazahua y mexicas.

En el siglo XVII, en 1765, aparece con el nombre de Villa de San Juan Tzitacuaro y comprendía once pueblos: San Juan, San Andrés, San Mateo del Rincón, San Bartolomé, San Francisco el Nuevo, San Felipe, San Miguel Timbineo, San Francisco Coatepec, San Miguel Chichimiquillas, Santa María y Santa Isabel de Enandio, en donde se encontraban dos iglesias, una que llamaban el Hospital y otra del pueblo.

Después, el 19 de agosto de 1811, Ignacio López Rayón, estableció la Junta de Zitácuaro considerado como el primer gobierno del Estado mexicano. Los realistas, deseando desbaratar aquel gobierno, el 12 de enero de 1812, Zitácuaro fue incendiada y destruida.

En 1831, el 10 de diciembre, se constituyó en municipio.

En el año de 1855, el 1º de abril, la población fue atacada y quemada por los santanistas, debido al apoyo que los zitacuarenses proporcionaron a la Revolución de Ayutla.

Durante la guerra contra la intervención francesa, el general Vicente Riva Palacio, que era gobernador del Estado de México, no pudiendo permanecer en Toluca, se radicó en Zitácuaro, en donde encontró al grupo de guerrilleros formado por Morales, Donaciano Ojeda, los Alzati, los Bernal, etc., que fueron defensores de la República contra la intervención y el imperio. Zitácuaro era el único punto de Michoacán que no había caído en poder de los imperialistas, sin embargo, el 15 de abril de 1865, el ejército, dolido por la derrota sufrida, el 11 de abril, en Tacámbaro, atacó e incendió la ciudad.

Fue fundada en el año de 1910 con el nombre de Ciudad Heroica Zitácuaro, que se mantiene hasta la actualidad. Zitácuaro, la Ciudad Heroica, tiene mucha historia que contar a sus descendientes, y decirles que es la única ciudad en el país que, además de Heroica, ostenta el título de Ciudad de la Independencia.¹

¹ Cronista Vitalicio Samuel Ruiz Madrigal, Zitácuaro, ciudad de la independencia y heroica, digital noticias, Zitácuaro, 29 septiembre 2017
<https://www.digitalnoticias.com.mx/2017/09/29/zitacuaro-ciudad-de-la-independencia-y-heroica/>

- Antecedentes estaciones de bomberos en México.

En la nueva España, poco después de la conquista, entre los años 1526 y 1527, ya existía un cuerpo para apagar incendios. Este grupo lo integraban indígenas, quienes acudían al lugar del siniestro al mando de un soldado español. El primer cuerpo de bomberos que apareció en América Latina fue el del puerto de Veracruz, creado por orden del Gobernador. En ese entonces se le llamó “cuerpo de bomberos voluntarios de Veracruz”, constituido en el año 1873. La ciudad de México cuenta desde el 20 de diciembre de 1887 con su cuerpo de bomberos. La primera estación de bomberos estaba en el edificio de Contaduría Mayor de Hacienda, lo que hoy es el Palacio Nacional, del lado de la Calle de Moneda.

El primero de julio de 1899, se constituyó el H. Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de México, que pasó a formar parte del H. Ayuntamiento de la Ciudad. La corporación, en la fecha de su fundación, contaba con los efectivos siguientes: 1 comandante, un segundo comandante, cuatro oficiales y 52 bomberos. Como material contra incendios contaba únicamente con una bomba de vapor de manufactura belga, denominada “mina”, dos bombas de mano doble acción, que llevaron los hombres de Hidalgo y Morelos; cuatro bombas chicas de mano, unos cuantos tramos de manguera, extintores, cubeta y poca herramienta de zapa (palas, picos, barretas, etc.).

En esta época, el material era transportado por los mismos bomberos a paso veloz hasta el lugar donde sus servicios eran solicitados por esta razón siempre llegaban agotados y tarde al lugar del siniestro. En aquel entonces, la ciudad contaba únicamente con tuberías de agua de 13 milímetros de diámetro para uso doméstico, por lo que los bomberos usaban las atarjeas de aguas negras para la extinción de incendios.

De los 84 bomberos que había en 1910, aumentaron a 343 en 1958 y sólo es hasta 1972 cuando el personal llega a 620.²

² Fuente: www.bomberos.df.gob.mx/bomberos/antecedentes

- Antecedentes de estación de bomberos en Michoacán y Zitácuaro.

De acuerdo con la entrevista realizada al sr Carlos Salazar reyes, secretario operativo de la estación de bomberos del centro de Zitácuaro. La primera estación fue inaugurada en el año de 1985 a cargo de varios radios aficionados a causa del sismo de 1985 y se ubicaba en una bodega ubicada a un costado del monumento conocido como el águila.

En 1990 se cambió la ubicación de esta estación, situándose ahora en un terreno baldío que se localizaba en la avenida revolución donde ahora está la nueva tienda de Garis aquí se mantuvo durante 6 años.

En 1996 se ubicaban en el libramiento j. Mujica donde solo se mantuvieron 1 año, de ahí que en 1997 se mudara a su actual ubicación que es en la avenida revolución este fue un terreno baldío durante muchos años, y también se utilizaba como palenque antes de pasar a ser estación de bomberos.

En 2010 durante la presidencia de Juan Antonio Ixtlahuac Orihuela, fue inaugurada la primera central de bomberos en Zitácuaro, esta cuenta con áreas para impartir talleres y para hacer prácticas físicas, pero debido a la lejanía en la que se encuentra del centro y algunas fallas estructurales este inmueble no es funcional.

-primeros camiones.

A partir de la fundación solo contaban con 1 coche, 1 camioneta tipo vagoneta y 12 vehículos particulares en su mayoría taxis que funcionaban como voluntarios.

La primera máquina o motobomba fue adaptada en una camioneta doble rodada, se adaptó con un tanque metálico y se le adaptó una bomba de agua a gasolina esto en el año de 1993. El primer camión fue traído en el año de 1997, este fue donado por mexicanos migrantes originarios de Ciudad Altamirano, Guerrero que radicaban en california.

La primera ambulancia de esta estación fue comprada por el comandante fundador esto en el año de 1994, en la actualidad la estación cuenta con 6 ambulancias, 3 camiones con motobomba y 3 patrullas. Algo muy importante es que en esta estación se cuenta con un sismógrafo, este está conectado al instituto de ciencias de la tierra de la U.M.S.N.H.

Planteamiento del problema

En los últimos años el incremento de la población en el municipio de Zitácuaro, Michoacán ha llevado a tener carencias de equipamiento urbano. En el año 2010 en el censo general de población y vivienda, del instituto nacional de estadística y geografía (INEGI), el municipio registro 155,534 habitantes, de los cuales el 51.96% son mujeres y el 48.04% son hombres.

En la encuesta intercensal 2015 la población que estima en el municipio es de 175,289 habitantes, esto significa que en 5 años obtuvo un crecimiento de 19,755 habitantes, en pleno 2020 pensamos que arribara alrededor de 25,000 habitantes.³

Esto indica que los sitios que anteriormente eran áreas verdes o de cultivo ahora se han convertido en desarrollos habitacionales, estos crecimientos traen consigo la necesidad de incrementar los equipamientos urbanos o en su defecto rehabilitar los existentes. De igual forma también aumentan las contingencias urbanas tales como: fugas de gas e incendios de todo tipo, accidentes automovilísticos, inundaciones entre otros servicios que son requeridos diariamente.

Para atender este tipo de contingencias los gobiernos de todos niveles construyen estaciones de bomberos, sub estaciones y módulos de atención inmediata, sin embargo, los problemas no se solucionan con el simple hecho de construirlos, es necesario que previamente se realicen los estudios pertinentes para determinar si la población requiere una estación, sub estación o módulo de bomberos, así como establecer su cantidad y la mejor ubicación para su construcción ya que lo que se busca es que la construcción resuelva las necesidades de la población y no que esta se convierta en una edificación inútil.

Es por ello que se realizó un estudio en la ciudad de Zitácuaro en el estado de Michoacán. En esta ciudad se cuenta con dos unidades o estaciones de bomberos, estas instalaciones no están adecuadas en personal ni maquinaria, ni instalación para proporcionar un servicio eficaz a la población (ver imágenes de la 6-8 pag-37).

Analizando este problema con las autoridades y específicamente con el subdirector de proyectos de desarrollo urbano y obras públicas sugirió la necesidad de elaborar un proyecto de estación de bomberos en la ciudad de Zitácuaro Michoacán.

³ INEGI, Demografía, Plan de Desarrollo Urbano de Zitácuaro 2018-2020 Michoacán año 2018

Justificación

La universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo en su ley señala que con el objeto que pueda obtener el grado de licenciado en arquitectura deberá de efectuarse un trabajo de tesis que a manera de investigación desarrolle un tema.

Atender y proteger a la población es un deber de todos los días, mismo del que se encarga día a día el cuerpo de bomberos, pero debido al crecimiento irregular de la población este servicio se exige al máximo, por lo tanto, la estación existente trabaja de manera limitada al no contar con el equipo e instalaciones adecuadas se hace obsoleta.

Con la construcción de la nueva estación de bomberos, contribuirá a la mejor atención y la repuesta oportuna a los sucesos que responden este tipo de edificaciones, con este proyecto se busca atacar y prevenir incidentes en la sociedad y el auxilio a la población en materia de protección civil, a fin de tener una edificación totalmente dedicada a brindar estos servicios.

Como principal beneficio en el desarrollo de la estación de bomberos, es brindar protección, prevención, seguridad y resguardo en general a la población, ante cualquier suceso donde este en juego su integridad física, así como protección al equipamiento urbano de la zona, tales como locales comerciales, instalaciones educativas, centros de recreación, iglesias templos, oficinas de gobierno, parques y jardines, áreas públicas, y de más instalaciones existentes.

Otra necesidad a cubrir con la nueva estación y adecuación de la estación de bomberos, es cumplir con los requerimientos de seguridad y protección de la población, por estas causas en caso de temblores, inundaciones, choques, colisiones, fugas de gas, rescates, incendios forestales. Además de prestar servicios de adiestramientos urbano en caso de emergencias por medio de simulacros, ubicando los puntos de control y de riesgo en la ciudad.

Objetivos del proyecto

Para lograr las metas fijadas en el desarrollo del proyecto se plantearon los siguientes objetivos de trabajo.

- **Objetivo general:**

La universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo en su ley señala que con el objeto que pueda obtener el grado de licenciado en arquitectura deberá de efectuarse un trabajo de tesis que a manera de investigación desarrolle un tema.

El objetivo primordial de la estación de bomberos es dar una respuesta arquitectónica que cumpla con los requisitos tanto arquitectónicos como sociales para la ciudad de Zitácuaro y para ciudades circunvecinas, lo cual permitirá que esta dependencia brinde un mejor servicio.

- **Objetivo particular:**

Generar un conjunto de espacios donde los trabajadores del honorable cuerpo de bomberos se sientan cómodos y seguros para que puedan brindar un mejor servicio a la población de Zitácuaro.

- **Objetivo social:**

- Proporcionar apoyo a la población que solicite su ayuda o la requieran abarcando el mayor rango de servicio posible.
- Contribuir en el crecimiento y manejo de los espacios arquitectónicos dentro de la mancha urbana y de la ciudad y sus tenencias.
- Dar a conocer a la gente la nueva estación, y la importancia que tiene para así recibir el apoyo voluntario para la realización de este.

- **Objetivo arquitectónico:**

Que el inmueble cuente con los espacios requeridos procurando que cuente tanto en su interior como en su exterior con funcionalidad para que facilite el trabajo de los bomberos a fin de ser capaces de ayudar a minimizar los riesgos durante un desastre o contingencia.

Expectativas

Actualmente el plan de desarrollo urbano del municipio de Zitácuaro genera proyectos para el bien común de sus pobladores, se plantea que, al edificar este proyecto de estación de bomberos, atienda las necesidades reales las cuales son: falta de equipo y de una estación funcional las cuales hoy en día no se logran debido a la falta de espacios de esta particularidad.

Con este proyecto se pretende beneficiar a toda la población que sufra de diferentes siniestros ya sean naturales o humanos tales como incendios, derrumbes, inundaciones, accidentes automovilísticos entre otros que se presentan en todo el municipio de Zitácuaro, así como los municipios que lo rodean brindando seguridad atendiendo sus necesidades inmediatas.

- Mejorar la capacidad de respuesta.
- Atender emergencias de diferentes siniestros ya sea naturales o humanos evitando generar siniestros mayores.
- Dar las condiciones adecuadas al H. cuerpo de bomberos, etc.

Metodología

En este apartado se describe el procedimiento que se realizó para la elaboración de este proyecto arquitectónico, al proyectarse dicha edificación arquitectónica se pretende efectuar una metodología de trabajo que vaya a la par del proyectista y del promotor que estos coadyuven para que dicho proyecto tenga una razón de ser apropiada para su ejecución.

En primera instancia se realizó un planteamiento del problema en cuestión a resolver, la cual tiene como objetivo dotar de un espacio adecuado para una estación de bomberos funcional dentro del municipio de Zitácuaro, Michoacán.

Para su justificación, del proyecto planteado fue necesaria la realización de una serie de consultas y recopilación de datos, utilizando diferentes tipos de metodología tales como: investigación realizada en libros, tesis, reglamentos, e internet, además de la realización de entrevistas a los diferentes mandos de la estación de bomberos actual.

Se llevó una recopilación de información geográfica con el propósito de conocer el lugar de emplazamiento de la propuesta arquitectónica, con el objetivo de tener una idea más clara de la periferia de nuestro proyecto y así ejecutar estrategias para su correcta edificación.

Se analizaron aspectos climatológicos del lugar, con ello proponer varios criterios bioclimáticos, como el estudio del asoleamiento, captación de aguas pluviales, vientos dominantes, humedad relativa, entre otros. Con el objetivo de tener áreas confortables dentro del proyecto.

De la misma manera se analizó ampliamente la normatividad que interviene directamente en la creación del proyecto, esto para conocer los patrones a seguir los cuales serán de gran importancia para el desarrollo del diseño arquitectónico, teniendo como resultado espacios funcionales.

Capítulo 1

Construcción del enfoque teórico



1.1 Conceptos básicos

- Clasificación de estaciones de bomberos.

El diseño de las estaciones de bomberos varía en función de la naturaleza de los servicios que pueda prestar.

Bomberos urbanos

Las edificaciones están distribuidas de manera estratégica en la geografía de la ciudad, tal que puede atender cualquier emergencia con un tiempo de respuesta no mayor a 5.0 minutos en su área de jurisdicción, su situación debe permitir la eficiente movilización de sus unidades hacia el sitio del evento.

Bomberos aeronáuticos

Las edificaciones se encuentran dentro de los aeropuertos, adyacentes a las pistas de aterrizaje y deben tenerse en cuenta los convenios y normas internacionales sobre aviación civil.

Bomberos marinos

Son edificaciones que reúnen condiciones para prestar una dualidad de servicios, ya que protegen además de las embarcaciones, a las instalaciones portuarias, y tener en cuenta los convenios y normas internacionales sobre áreas marítimas.

Bomberos forestales

Son edificaciones para el servicio de supresión de incendios en parques nacionales, bosques, áreas verdes y otras, deben estar ubicados en sitios estratégicos para una respuesta rápida y que permita realizar operaciones Aero – transportadas.⁴

⁴ Guía para el diseño de estaciones de bomberos fonderama 2009
<https://es.scribd.com/document/377748996/Clasificacion-de-Estaciones-de-Bomberos>

- Características físicas de estaciones.

Usualmente se pueden encontrar tres tipos de estaciones de bomberos.

Tipo 1

Es la edificación principal, contiene al componente administrativo y la mayor cantidad de recursos humanos, materiales y equipos; se debe encontrar en un sitio que permita el fácil acceso de vehículos y peatones, con la dotación de equipos suficientes y necesarios para atender y apoyar el área de cobertura.

Concentra la comandancia de la institución, el aspecto administrativo, la dirección de los servicios, además, puede contener otros servicios como la central de comunicaciones y diversos departamentos especializados (tales como: un gimnasio), todo ello dependiendo del terreno y del área de construcción disponible.

Tipo 2

Concentra la comandancia de la institución, el aspecto administrativo, la dirección de los servicios, además, puede contener otros servicios como la central de comunicaciones y diversos departamentos especializados (tales como: un gimnasio), todo ello dependiendo del terreno y del área de construcción disponible.

Tipo 3

Es una edificación con la dotación mínima necesaria que incluye equipos de primera intervención, servicios de aula o salón de usos múltiples y área de deporte o gimnasios, para atender las emergencias de su área de cobertura.

El tipo de estación, está determinado por los servicios y la demanda de eventos que se presentan en el área de jurisdicción, estos factores dictan el número de personal requerido para operar dicha estación. Todas las estaciones nuevas deben iniciarse con un estudio conceptual de planificación y proyectos de ingeniería aprobados por la autoridad competente según las disposiciones legales.⁵

⁵ guía para el diseño de estación de bomberos fondorama 2009
<https://es.scribd.com/document/377748996/Clasificacion-de-Estaciones-de-Bomberos>

- Conceptos de equipamiento.

Vehículos y equipo. Los vehículos y aparatos de apoyo en un incendio, forman parte de él. Su funcionamiento se basa en la capacitación de cada individuo; los más comunes tienen las siguientes características:

Autobomba. regula la presión de los chorros de las mangueras en relación con las necesidades variables de la boquilla o lanza. Toman el agua, en caso de necesidades, de fuentes lejanas como ríos, estanques, etcétera.



imagen 1 autobomba de la estación de Zitácuaro. Foto tomada por el autor

Escaleras. Los autos con escalera que pueden levantarse a mano o mecánicamente, deben emplearse en zonas con varios edificios de cuatro plantas o más. Cuando menos una comunidad deberá tener una escalera aérea telescópica (montada en el vehículo y levantada mecánicamente por el mismo). En las zonas de menos de dos plantas pueden emplearse escaleras con extensiones de 7.30 m y 9.10 m y escaleras de tejado 4.30 m y 4.90 m. en las zonas residenciales las escaleras son menos usadas.

Equipo menor. Está considerado dentro de las mismas máquinas y es de gran variedad. Un jeep es muy necesario; el cuerpo de bomberos debe contar con un vehículo para uso exclusivo de los comandantes, ya que en más de alguna ocasión se pudieran encontrar haciendo inspecciones de índole protectora fuera del cuartel y su presencia en el lugar del incendio es necesaria y esta debe ser casi en el acto.

Carros bomba. Tienen diversas capacidades y especificaciones. Algunos tienen capacidad de surtir 2800 litros por minuto. Lleva las mangueras y tiene un tanque de agua de 380 a 1890 litros transporta de 60 a 90 metros de manguera del

reforzado de presión, de 19 a 25 mm de diámetro. Están conectados por medio de una toma de fuerza al motor, en lugar de la transmisión convencional con flecha, lo que permite operar la bomba.



imagen 2 carro bomba de la estación de Zitácuaro. Foto tomada por el autor

Carro de bomberos de combinación triple. Debe cargar por lo menos 300 m de manguera de 2 ½" de diámetro, bomba montada con capacidad mínima de 1890 litros por minuto y un tanque de 378 litros. Transporta personal y equipo para ataque ligero.



imagen 3 carros bomba de la estación de Zitácuaro. Foto tomada por el autor

Urgencia y rescate. Llevan servicios de primeros auxilios y rescate, pueden usarse como ambulancias. Son atendidos por personal adiestrado en rescate. Los autos para este servicio llevan una provisión completa de aparatos salva vidas y para rescate; a veces sirven como vagones auxiliares a fin de que los aparatos ordinarios no se sobren carguen con herramientas.⁶

⁶ ENCICLOPEDIA DE ARQUITECTURA PLAZOLA VOL 2 AUTOR ALFREDO PLAZOLA CISNEROS EDITORIAL PLAZOLA EDITORES

1.2 Referentes evolutivos del tema

- Trascendencia.

El más famoso de los incendios que devastó Roma. En el año del 64 d.c. en tiempos de Nerón. Se encontraba el emperador en la torre de Mecenas contemplando el incendio y tocando su lira.

Los incendios eran frecuentes en Roma. Una ciudad bastante poblada, con mucho material inflamable (paja, madera, telas, etc.), y para hacerle frente unos cuantos esclavos situados en puntos estratégicos de la ciudad con cubos de agua. Las consecuencias eran terribles. Así que tras el incendio del año 6 d.c., el emperador Augusto decidió sustituir este sistema, totalmente ineficaz, creando un cuerpo de vigilantes que hoy podríamos llamar el primer cuerpo de bomberos profesionales de la historia.⁷

No se tiene conocimiento de los sistemas de seguridad en el tiempo que siguió. En 1460, en la Alemania, muestra que había leyes para la protección contra incendios. Es hasta el Renacimiento, donde se organizan para contrarrestar el fuego, a fines del siglo XVI. Los grandes recipientes dedicados a la extinción de incendios eran ya montados sobre ruedas de madera, con un émbolo montado sobre una unión universal que les permitía moverse en distintas direcciones.

En el siglo XVII se funda en París el primer cuerpo de bomberos, el cual estaba sujeto a una disciplina militar. Tan pronto se contó con una maquinaria para apagar incendios, se formó un cuerpo de voluntarios que generosamente cooperaban en los percances. En 1699, París contaba con 17 aparatos o "bombas" y en 1712 tenía 30, distribuidos en demarcaciones de la ciudad, para combatir eficazmente todo tipo de siniestros.

A finales del siglo XVII, Londres intensificaba la organización científica de los cuerpos de bomberos; éstos se veían ligados al negocio de los seguros y ofrecían la protección de la propiedad por medio de servicios de bomberos, pertenecientes a la misma compañía.

En 1672, se desarrolló en Holanda una nueva técnica y se ponía al servicio del equipo, la primera manguera para extinción de incendios, la cual presentaba mucha similitud con existentes en el mercado de hoy. Estados Unidos las fabricó hasta 1811.

⁷ Javier Sanz, los primeros bomberos de la historia, historia de la historia, 13 enero 2009
<https://historiasdelahistoria.com/2009/01/13/los-primeros-bomberos-de-la-historia>

El siglo XIX, los cuerpos de bomberos se tornan indispensables. En 1829, en la Ciudad de Londres, Inglaterra, se inventa la primera máquina de vapor que tenía un peso aproximado de 12 toneladas y media con motor de 10 caballos de fuerza. Por su exceso de peso, pronto fue obsoleta. En 1852, en Cincinnati, Ohio, E.U. se fabricó otra máquina que superaba en eficiencia a la anterior, la cual se reemplazó por las máquinas impulsadas por motor.⁸

En la actualidad se cuenta con tecnología de primera que permite identificar siniestros ya sea naturales o humanos, existen aparatos que son controlados a base de softwares para prevenir incendios, entre ellos se encuentran los famosos detectores de humo estos aparatos según la asociación nacional de protección contra incendios (NFPA por sus siglas en inglés) nos dice que si este funciona adecuadamente disminuye el riesgo de morir dentro de un hogar a un 50 por ciento, debido a la alarma que se activa en caso de incendio y por ende las personas pueden salir de la zona de peligro a tiempo.⁹

Estaciones de bomberos en la ciudad de México. La primera estación de bomberos estuvo ubicada en las calles de la moneda. En 1895 la estación central fue cambiada de la calle de la moneda al callejón de behtelemitas 8, hoy Filomeno mata, en 1901 paso a la puerta falsa de san Andrés, hoy calles dondeles, donde se encuentra el edificio que fue la secretaria de comunicaciones; en 1905 a la primera calle de Tacuba; en 1907 a la av. Juárez 72, antes hotel del prado; en 1925, a la misma calle esquina con independencia y el 14 de octubre de 1957 a su edificio actual av. Fray Servando Teresa de Mier y calz. Canal de la viga. En el año de 1892 la campaña de bomberos fue dividida en tres estaciones, la primera en las calles de tliapan (hoy, Pedro Moreno); en el año de 1902 se cambió a la calle de violeta 36 y se suprimió definitivamente el 9 de julio de 1911; la segunda subestación de bomberos se estableció en la esquina del callejón del perro y salto del agua; paso en 1908 a las calles de victoria 56, Tacubaya, D.F donde aún se encuentra. En 1901, otra subestación estaba en un pequeño e inadecuado anexo a la primera demarcación de policía en la plaza del Carmen hasta que en 1904 se suprimió por inoperable. De 1923 a 1958 se estableció la subestación en Regina 66. De 1951 a 1977 se inauguraron cuatro estaciones en la ciudad.¹⁰

⁸ Enciclopedia de arquitectura plazola 1996,
<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/21125/Capitulo1.pdf>

⁹ NFPA, prevención de incendios detector de humo, hogar, octubre 01, 2015
<https://www.telemundo.com/lifestyle/2015/10/01/7-consejos-para-prevenir-incendios-el-detector-de-humo-reduce-el-riesgo-de>

¹⁰ ENCICLOPEDIA DE ARQUITECTURA PLAZOLA VOL 2 AUTOR ALFREDO PLAZOLA CISNEROS EDITORIAL PLAZOLA EDITORES

1.3 Trascendencia temática

Este proyecto tiene como objetivo particular satisfacer las necesidades de la población ante siniestro naturales y humanos, con la rehabilitación de este inmueble también se ayudará a las localidades circunferentes en caso de algún desastre natural o incidente humano, en entrevista con el secretario operativo Carlos Salazar Reyes se habló acerca del apoyo que brindan a diferentes municipios de la región entre ellos los que más solicitan apoyo son: Angangueo, Ocampo, Tuxpan y ciudad hidalgo. En algunos casos el apoyo ha sido requerido por ciudades de mayor cobertura como lo es Morelia y Toluca.

El proyecto tendrá trascendencia debido al gran radio que cubrirá al satisfacer las necesidades reales de la población, también será un punto clave para mejorar la seguridad y la calidad de vida de los pobladores de la ciudad.

1.4 Análisis situacional del problema a resolver

- Tipo de problemática.

La problemática que afecta más a la ciudad es el crecimiento irregular de la población, de acuerdo con el plan de desarrollo urbano de Zitácuaro y con el instituto nacional de estadísticas y geografía por sus siglas (INEGI) del año 2010 a 2015 tuvo un crecimiento de 8,610 habitantes y se estima que en 2020 el crecimiento se elevara 25,000 habitantes.¹¹

Debido al crecimiento irregular, las zonas que anteriormente eran de cultivo se han convertido en desarrollos habitacionales y por tanto el radio de protección aumenta y con una sola estación no se pueden abastecer la necesidad de toda la población.

- Dispersión urbana de la ciudad de Zitácuaro.

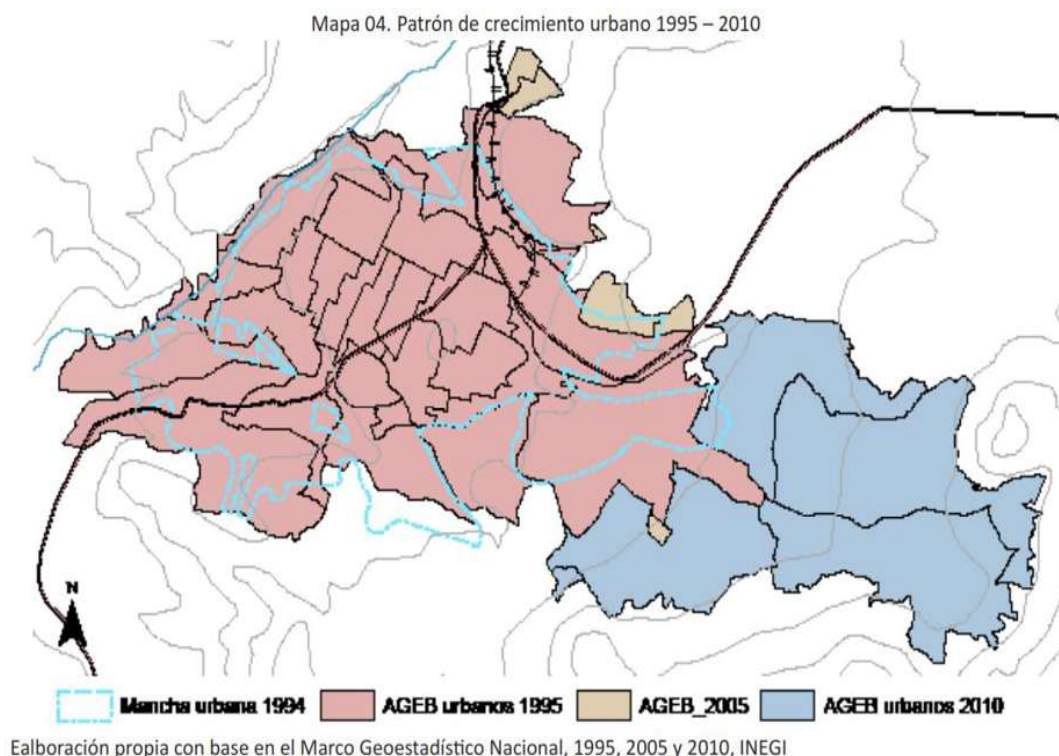
El polígono de trabajo considerado está integrado por la superficie de las áreas geoestadísticas básicas (AGEB) consideradas como urbanas por el INEGI para la ciudad de Zitácuaro. Una AGEB es "la extensión territorial que corresponde a la subdivisión de las áreas geoestadísticas municipales. Según sean sus características, se clasifican en dos tipos: AGEB urbana o AGEB rural".

¹¹ SEDESOL informe anual sobre la situación de pobreza y rasgo social 2017 Michoacán, Zitácuaro (16112)

Secretaría de planeación, evaluación y desarrollo regional
http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2017/Michoacan_112.pdf

Una AGEB urbana es un área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas perfectamente delimitada por calles, avenidas, andadores, o cualquier otro rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso del suelo es principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial etc. Una localidad urbana es aquella que tiene una población mayor o igual a 2500 habitantes o que es cabecera municipal, independiente del número de habitantes (INEGI,2010).

Los polígonos centrales, denominados en el plan de desarrollo urbano PDDU94 área urbana y área suburbana, corresponde a la mancha urbana de 1994, y es lo que llamamos el núcleo original de la ciudad. Fuera de este polígono, el área anexada es susceptible de crecer con un modelo de dispersión urbana. Este núcleo tiene una superficie de 1285 ha, mientras los 26 AGEB que lo incluyen en el conteo del INEGI de 1995 tiene una superficie de 1823.32 ha. Al momento de la realización del conteo de población del 2005, se incorporan 6 más que representan una superficie de 70.43 ha, y en el censo de población de 2010 se sumaron al área urbana otros cinco AGEB, con una superficie de 926.70 ha, sumado todas estas áreas, consideramos que la superficie total de la ciudad en 2010 era de 2821.45 ha (Mapa 04).



A continuación, se muestran algunos planos del crecimiento de la ciudad:

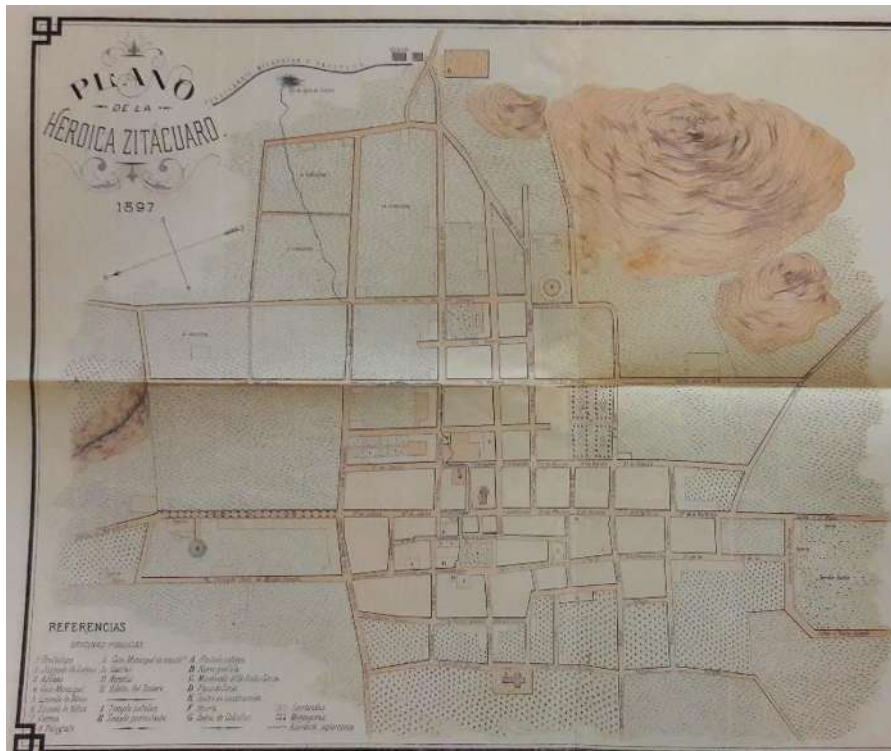


Imagen 4 Ciudad de Zitácuaro en el año 1897 primer cuadro de la ciudad. Fuente oficinas publicas



Imagen 5 ciudad de Zitácuaro en el año 1928 se muestra lo que ahora son las colonias José María Morelos y Moctezuma. Fuente oficinas publicas



Mapa 1 Ciudad de Zitácuaro en el año 2010 elaborado por Agustín Huerta Guzmán

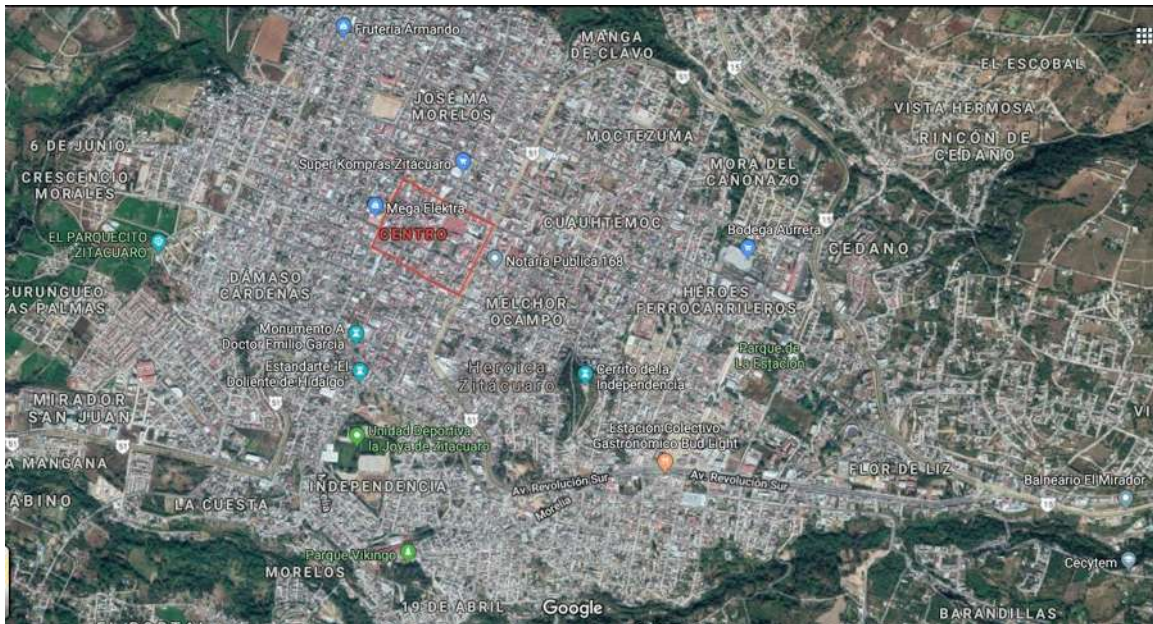
- Zonas con mayor incidencia ante desastres humanos y naturales

En entrevista con el secretario operativo Carlos Salazar Reyes, se habló acerca de las zonas más incidentes de la ciudad en las cuales mencionó dos colonias que de 2000 llamados un aproximado del 50% han sido éstas.

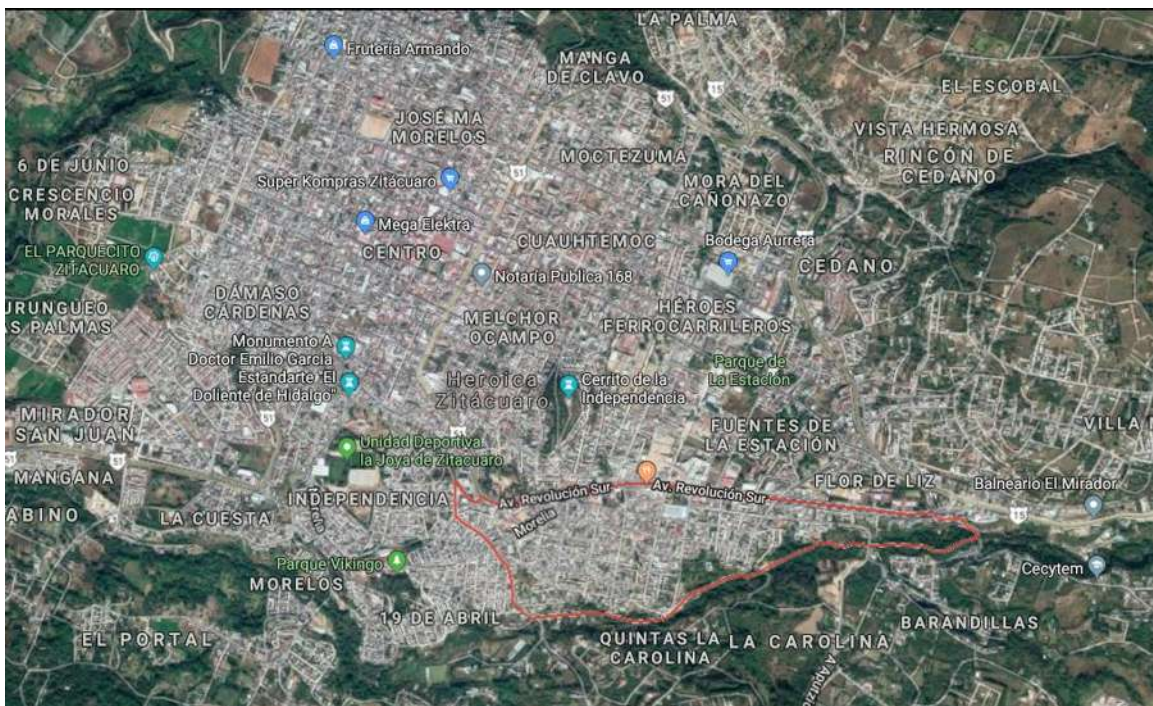
Colonia la joya: esta colonia está ubicada en la parte sur de la ciudad colindando con colonia el Moral y Lázaro Cárdenas debido a su topografía y a su falta de mantenimiento es una de las áreas más propensas a desastres ya sea deslaves de terreno, incendios por descuidos humanos entre otros.

Colonia centro: la colonia centro es la principal de la ciudad, debido a la concentración de personas aproximadamente 80 mil pobladores según INEGI es más propensa a tener incidentes de todo tipo como son choques, incendios, inundaciones en algunas zonas y apoyo a los mismos pobladores por accidentes de fuerza menor. y es ahí donde se requiere más el apoyo de bomberos y de protección civil que en este caso es el mismo.

A continuación, se muestra un mapa de las colonias con más incidentes:

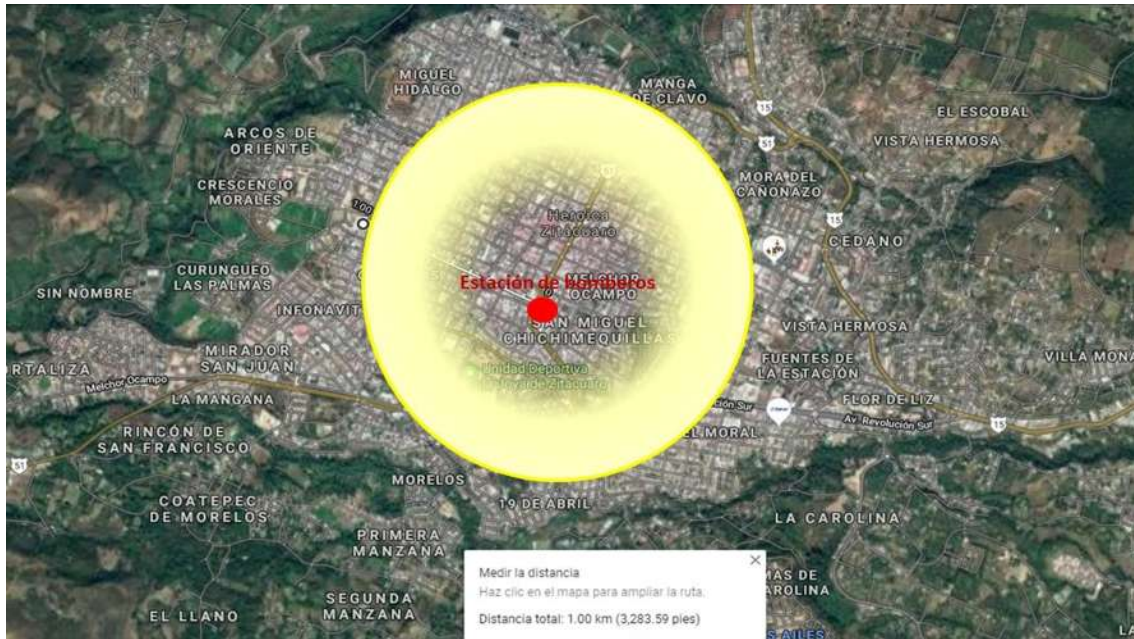


Mapa 2 Localización de zonas con mayor incidencia a desastres naturales y humanos col. centro.
Fuente google maps (octubre 2019)



Mapa 3 Localización de zonas con mayor incidencia a desastres naturales y humanos col. la joya.
Fuente google maps(octubre 2019)

A continuación, se muestra un mapa del radio de influencia de las estaciones de bomberos existente:



Mapa 4 Radio de influencia de la actual estación de bomberos de Zitácuaro.
Fuente google heart (diciembre 2019)



Mapa 5 Radio de influencia de la estación de bomberos de la salida de Zitácuaro.
Fuente google heart (diciembre 2019)

Otro problema que tiene la estación es la falta de espacios adecuados para su funcionamiento y para el adiestramiento de los bomberos. Por tanto, es poco el personal y al no contar con espacios funcionales no hay personas que quieran formar parte del “honorable cuerpo de bomberos”.

A continuación, se muestran algunas imágenes del estado actual de la estación de bomberos del centro y de la feria:



Imagen 6 Fachada principal y del patio de maniobras. Foto tomada por el autor (octubre 2019)



Imagen 7 Acceso a dormitorios, cuarto sísmico y estancia. Fotos tomadas por el autor (octubre 2019)



Imagen 8 Estacionamiento de patrullas y motobombas. Fotos tomadas por el autor (octubre 2019)



imagen 9.1 Estacionamiento de patrullas y motobombas. Fotos tomadas por el autor (octubre 2019)



imagen 10.2 Estacionamiento de patrullas y motobombas. Fotos tomadas por el autor (octubre 2019)

- Conclusión

Las dos estaciones de bomberos existentes no abarcan toda el área de la ciudad ya que de estas dos solo trabaja una y no cuenta con las instalaciones adecuadas para su buen funcionamiento y adiestramiento y el área de población va en aumento cada vez más rápido de tal forma que si no se construye la nueva estación de bomberos o en su defecto colocar sub estaciones en puntos estratégicos, no podrá solventar las necesidades de la ciudad.

1.5 Visión del promotor del proyecto

En la ley de ordenación de la edificación ley 38/39 de 5 de noviembre de 1999, existe un capítulo destinado exclusivamente a este agente. La definición del promotor según el Art. 9 es: Persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.¹²

En este caso el promotor es una persona jurídica publica que trabaja colectivamente y es el quien impulsa un programa con recursos ajenos para una posterior enajenación de la obra para entregar a terceros. los alcances que se prevén en beneficio al promotor son de mayor cobertura ya que con la edificación de este proyecto se atenderán las necesidades del equipamiento urbano del municipio que en este caso es el quien lo rige y también serán beneficiados los pueblos aledaños y circunferentes.

Los beneficios directos con el promotor son el cumplimiento de las necesidades de la población dando una mejor imagen de su persona por la ejecución de esta obra necesaria, también lo pondría como una persona que desempeña correctamente su labor.

¹² ley ordenación de la edificación ley38/99 de 5 de noviembre de 1999
www.boe.es/boe/dias/1999/11/06/pdfs/A38925-38934.pdf)

Capítulo 2

Análisis de determinantes contextuales



2.1 Construcción histórica del lugar

- Principales surtidores de material para la construcción histórica de la ciudad.

En entrevista con el sr. Carlos Orellana habitante de la ciudad desde hace 70 años se habló de los principales surtidores de material para las construcciones de Zitácuaro, en el siglo pasado los principales bancos de materiales pétreos de origen natural como arena, grava y piedra eran el río San Isidro de ahí se sacaba todo el material, posteriormente fue la presa del bosque era -arena y grava de excelente calidad- en cuanto a la fabricación de ladrillo hubo varias ladrilleras de las más importantes se ubicaban por la vía del tren en lo que hoy es la colonia Palma de Cedano y otras tantas se ubicaban en la mangana donde hoy se encuentra el fraccionamiento Jacarandas Comento.

En otra entrevista con el sr. Salvador Nava Medina también habitante de la ciudad, se habló acerca de la piedra que se utilizaba para la construcción, comentó que la piedra era transportada por mulas en costales, en ese entonces la primera mina a cielo abierto fue en la tenencia del naranjo y se llamaba “piedra atrancada”.

A continuación, se muestran unas imágenes de pavimentación y construcción del siglo pasado:



Imagen 11 Palacio municipal en plena construcción. Fue entre los años 1869 y 1871. Fuente Zitácuaro monografía fotográfica



Imagen 12 Introducción del drenaje por el ayuntamiento en la calle Cuauhtémoc a base de tabique y cuñas año de 1933. Fuente Zitácuaro monografía fotográfica

- Construcción histórica de la estación de bomberos.

La estación de bomberos fue fundada en 1985 y a partir de ahí ha cambiado en varias ocasiones de ubicación. Su ubicación actual se encuentra en el centro de la ciudad en la avenida principal el lote fue un terreno baldío durante muchos años, este se utilizaba como palenque.

En 1997 se mudará a su actual ubicación que es en la avenida revolución este fue un terreno baldío durante muchos años, y también se utilizaba como palenque antes de pasar a ser estación de bomberos.

El inmueble cuenta con un estilo de auto construcción, los muros de tabique rojo y las cubiertas de lámina galvanizada, también cuenta con un muro de contención en su fachada este viene desde la mampostería y es de piedra.



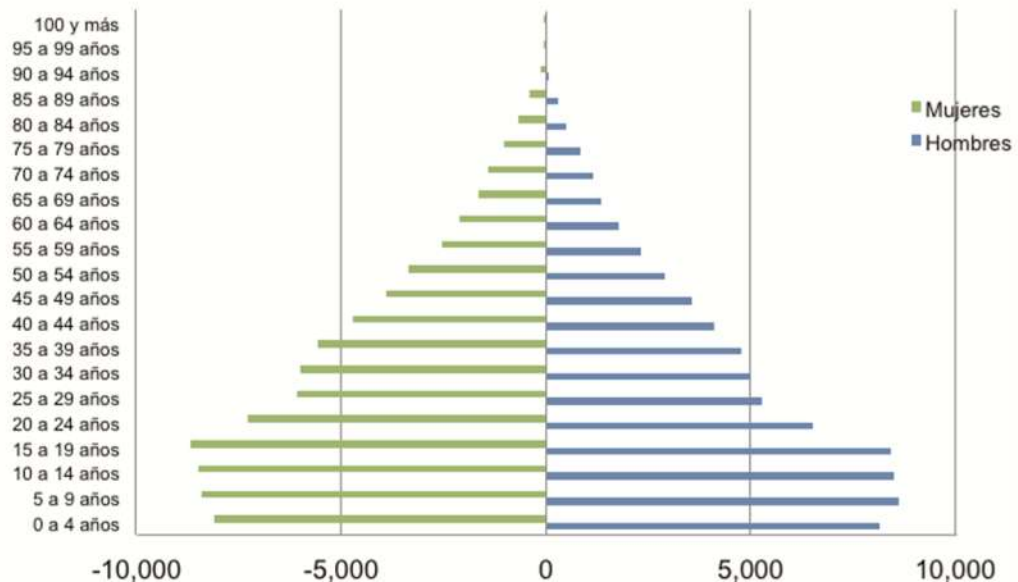
Ilustración 13 Patio de maniobras de la estación de bomberos. Foto tomada por el autor

2.2 Análisis estadístico de la población a atender

- Demografía

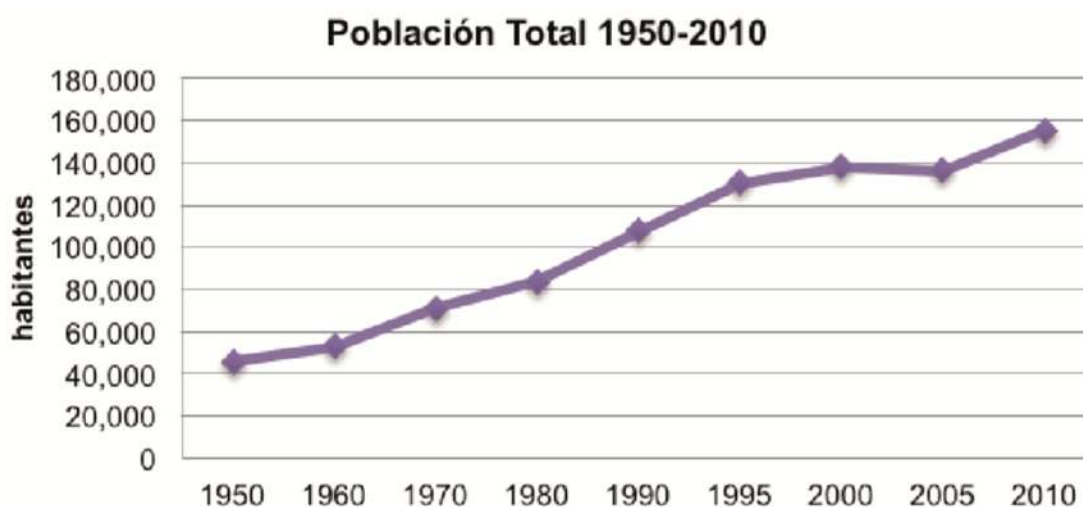
En el Censo General de Población y Vivienda del **2010**, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el municipio registró 155, 534 habitantes, de los cuales el 51.96 % son mujeres y el 48.04 % son hombres, distribuidos en 163 localidades, entre las que sobresalen la cabecera municipal, Zitácuaro, con 84,307 habitantes, seguido por 21 localidades con más de 1,000 habitantes entre las que se encuentran: Rincón de Nicolás Romero (6,213), Ziráhuato de los Bernal (2,075), San Felipe de los Alzati (2,747), San Francisco Corungueo (2,657) y Francisco Serrato (San Bartolo con 2,390 habitantes), entre otras. En este mismo sentido destacamos que en la Encuesta Intercensal **2015**, la población que estima en el municipio es de 164,144 habitantes, de los cuales el 53.04% son mujeres y el 46.96% son hombres; lo que nos da una diferencia de crecimiento en 5 años de 8,610 habitantes.

Población por Sexo segun rango de Edad, 2010



Grafica 1 Población por rango 2010. Fuente, INEGI, plan de desarrollo urbano 2018

La población total del Municipio de Zitácuaro, representa el 3.52 % del total de la población en el Estado de Michoacán de Ocampo, según la encuesta intercensal 2015; la cual ha venido evolucionando a partir de la década de los 50's, donde Zitácuaro contaba con 45,227 habitantes, lo que indica que, en 60 años transcurridos, la población ha crecido en un 343.9 %.

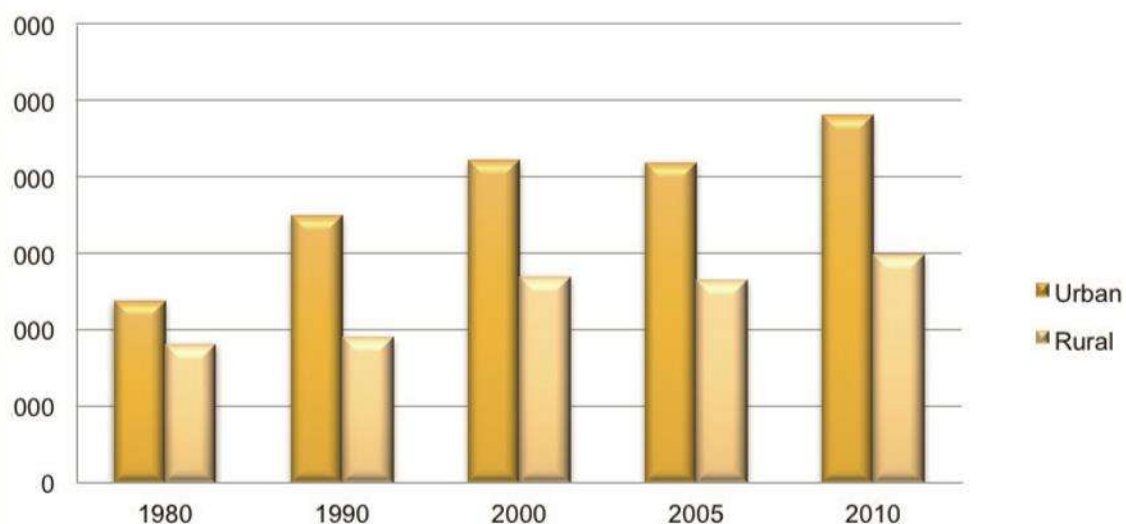


Grafica 2 Variable de población 1950-2010. Fuente INEGI, PLAN DE DESARROLLO URBANO 2018

En este mismo tenor, la tasa de crecimiento anual pasó de 1.5 en la década 1950 – 1960 a 2.88 en el período 2005-2010, de acuerdo con los datos del Censo de Población del INEGI.

El éxodo de la gente del medio rural a los grandes centros urbanos del municipio, ha variado desde la década de 1980's, en que se ubicaba el 43.2 % de la población en el medio rural a 38.3 % en el año de 2010.

Población Rural y Urbana 1980-2010



Grafica 3 Variable de población rural y urbana 1980-2010. Fuente, INEGI, plan de desarrollo urbano 2018

Con relación a la población rural en el Estado de Michoacán, los indicadores muestran que en la misma década de los 80's, el 46.9 % de la población en el Estado se ubicaba en el medio rural, modificándose en el año 2010 al 31.3%, lo que nos indica que la población rural en el municipio de Zitácuaro se ha movilizado en la misma proporción que la del Estado de Michoacán.

El índice y grado de marginación de nuestro municipio ha mejorado sustancialmente pasando de -11.15 en 1950, a -0.48 en el 2010, aunque continúa ubicándose en el nivel Medio, en contraste con la población en el Estado de Michoacán que pasó de Muy Alto grado de marginación, en 1980, al grado Alto, en el 2010.

Los indicadores del Índice de Desarrollo Humano (IDH), acorde con la metodología tradicional del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo, se ha mantenido del 2000 al 2010: en Salud del 0.7882 al 0.8738, en Educación del 0.7691 al 0.8036 y en Economía del 0.7320 al 0.808, mostrando notable mejoría en los 3 aspectos.¹³

¹³ INEGI, demografía, plan de desarrollo urbano de Zitácuaro Michoacán año 2018

2.3 Análisis de hábitos culturales de los futuros usuarios

- Hábitos culturales de la población en general

Los principales hábitos culturales de la ciudad se, relacionan con las festividades más importantes ya que estas influyen sobre el cuerpo de bomberos y protección civil. Se relacionan debido al alto índice de solicitud a los miembros del honorable.

Las principales festividades son 3

1.-Fiesta y feria del 5 de febrero. El origen de esta festividad se remonta al año de 1897, se celebraba anteriormente el 8 de diciembre, pero fue modificada. Esta surge como un justo homenaje a la Constitución de 1857 y a quienes la hicieron posible, como Benito Juárez y Melchor Ocampo.

2.-Expo preso de semana santa. Esta festividad se lleva a cabo en las fiestas de semana santa se realizan diversas actividades en la presa del bosque y por la alta concentración de personas se solicita mayor atención del cuerpo de bomberos y protección civil para prevenir cualquier desastre.

3.-Fiestas de navidad y año nuevo. Estas fiestas de diciembre son una costumbre en todo el mundo, debido al alto consumo de fuegos artificiales y exposición ante ellos, los bomberos y protección civil obtienen más demanda ante ello.¹⁴

- Hábitos culturales de los usuarios de la estación de bomberos

En entrevista con el secretario operativo Carlos Salazar Reyes, se hablo acerca de los hábitos culturales, así como las festividades que se llevan a cabo dentro del inmueble, entre estas se encuentra el “día del bombero” que se celebra el día 22 del mes de agosto, se realiza una misa y un evento entre compañeros y amigos.

Otra festividad que se lleva acabo es la conmemoración del aniversario luctuoso del comandante fundador Miguel Pérez Martínez, el día 18 del mes de junio al igual que en la anterior se hace una misa y posteriormente un evento entre compañeros y amigos.

¹⁴ <https://zitacuaro.es.tl/Nuestras-Fiestas.htm>

2.4 Aspectos económicos relacionados con el proyecto

Cuando se habla de la parte económica de un proyecto, aparecen cualquier cantidad de variables que se deben considerar, desde luego haciendo referencia a las características del proyecto. De tal manera que cualquiera que sea el tipo de proyecto se pretenda abordar o emprender, se deben considerar algunos aspectos desde el punto de vista económico, que estarán presentes durante la estructura misma del ciclo de vida del proyecto, como son, inicio, organización, preparación, ejecución del trabajo y cierre.

En términos generales cuando se habla de aspectos económicos a tener en cuenta dentro de un proyecto, se debe hacer referencia entonces al proceso mediante el cual se gestionan todos los recursos monetarios, en donde se involucran necesariamente tres aspectos fundamentales como son:

- Estimar los costos o egresos.
- Determinar el presupuesto o ingreso.
- Controlar los costos e ingresos.

En este caso el proyecto de rehabilitación será financiado por los recursos municipales gestionados de Zitácuaro los cuales en su mayoría los regidores se encargan de promocionar el desarrollo del municipio en áreas concretas (obras públicas, educación, sanidad).¹⁵

¹⁵ Aulaclick, aspectos económicos de un proyecto, slideshare, 31/10/2014
<https://es.slideshare.net/aulaclick/aspectos-econmicos-de-un-proyecto>

Capítulo 3

Análisis de determinantes medio ambientales



3.1 Localización

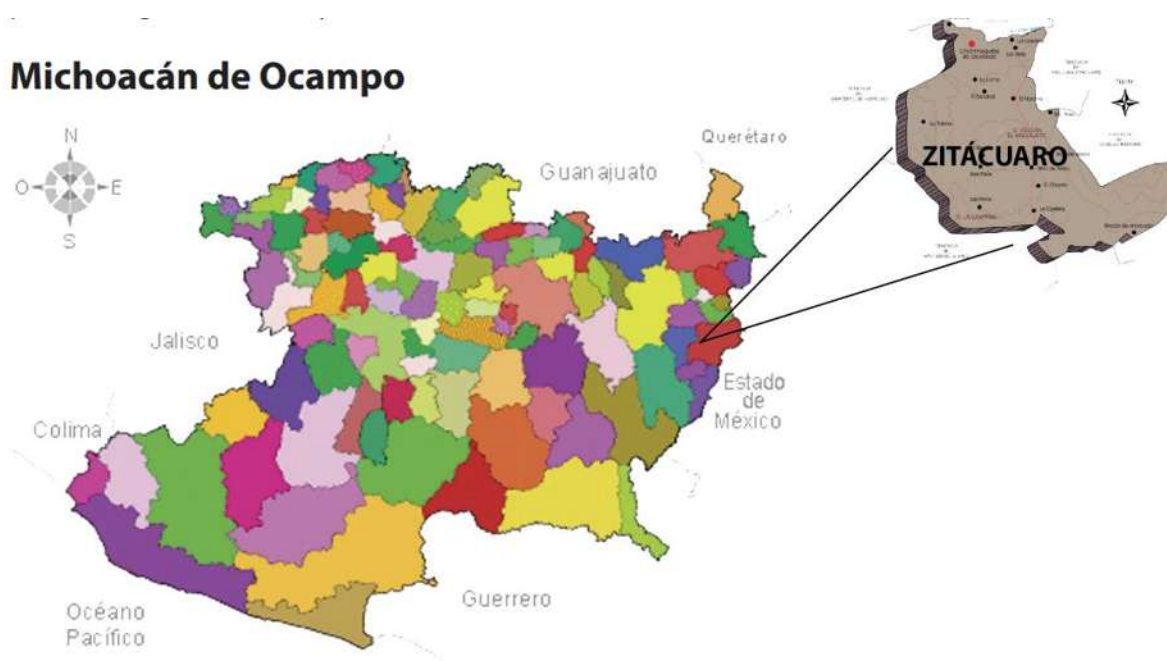
Zitácuaro, al ubicarse en la subregión noreste del Estado de Michoacán, cuenta con la posibilidad de estar cerca tanto de la capital de la entidad como de la propia ciudad de México, factor que puede contribuir a su desarrollo. La extensión territorial del municipio es de 510.89 kilómetros cuadrados, lo que representa el 0.87% del territorio estatal.

Zitácuaro colinda al norte con los municipios de Ocampo y Tuxpan; al este con el Estado de México; al sur con los municipios de Susupuato y Benito Juárez; al oeste con los municipios de Benito Juárez, Jungapeo y Tuxpan.

-Orografía y altitud.

Zitácuaro se encuentra surcado, de este a oeste, por los desprendimientos del sistema volcánico transversal, lo que propicia que el 50% del territorio municipal sea ocupado por elevaciones mayores de 2,000 metros. En contraparte, existen pocos valles y planicies de reducidas dimensiones que impiden una práctica agrícola de mayores rendimientos.

Destacan los cerros de: el Pelón, el Pinacho, el de la Nieve, el de la Cruz, el Boludo, el Ancho, el Cacique, el de Coyota, el del Águila, el de Santa Catarina, entre otros.



Mapa 6 Estado de Michoacán y extensión territorial del municipio de Zitácuaro.
Fuente Plan de desarrollo urbano 2018



Mapa 7 Macro localización de la estación central de Zitácuaro. Fuente google heart 2019



Mapa 8 Micro localización de la estación central de Zitácuaro. Fuente google heart 2019

3.2 Afectaciones físicas existentes

- Hidrografía.

En el municipio nace el río Zitácuaro o de San Juan Viejo, de considerable extensión; se origina en la sierra de San Cristóbal y en las montañas del oriente del municipio, se alimenta de los afluentes de Macutzio, Crescencio Morales y El Diablo.

El río de San Andrés o San Isidro nacen al este del municipio, recibe las corrientes de las afluentes de Ojo de Agua, Seco y La Ciénaga.

Río Herrerías, se forma, al juntarse, en la parte poniente de la ciudad, los ríos de San Juan Viejo y de San Andrés; desagua en la Presa del Bosque.

En el territorio municipal existen los arroyos de Macutzio y El Zacatón, en San Felipe; el Arroyo de Las Rosas, nace en el sureste del municipio y desemboca su caudal en el Río San Andrés o San Isidro; el arroyo El Establo se localiza en las tenencias de Ziráhuato y San Felipe; los arroyos de San Bartolomé y Guadalupe se ubican en las tenencias de Francisco Serrato y Crescencio Morales; El Sauz se encuentra en Donaciano Ojeda; El Seco, en Nicolás Romero; El Oro, en Chichimequillas de Escobedo y Aputzio de Juárez; y El Chiquito en Ignacio López Rayón.

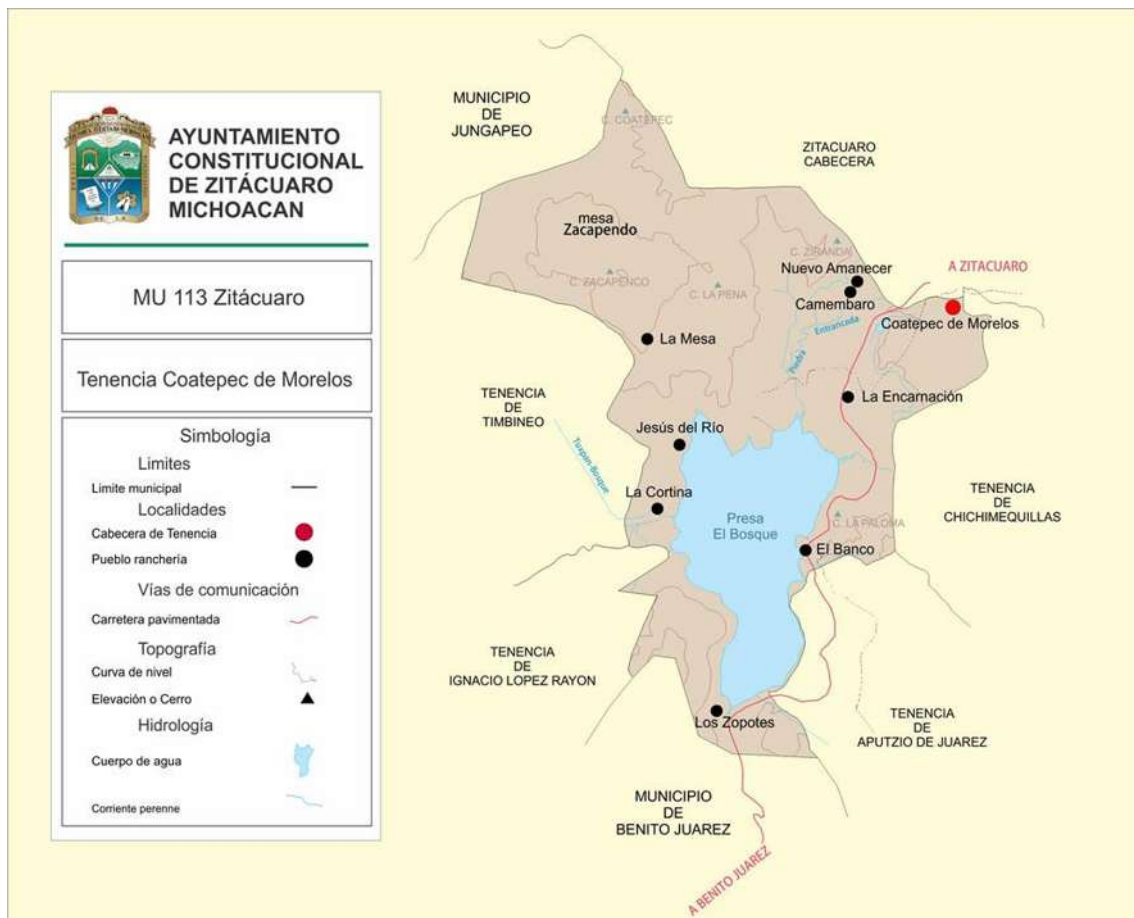
El municipio cuenta con los manantiales de Las Rosas, La Carolina, Cedano, La Colonia, La Gironda, y El Cangrejo. Estas fuentes se nutren de los escurrideros originados en los bosques de la zona montañosa de la parte oriental del municipio. Mención especial merece la Presa del Bosque, cuya capacidad es de 248.7 millones de metros cúbicos.

- Orografía.

El territorio de Zitácuaro se encuentra surcado, de este a oeste, por los desprendimientos del Sistema Volcánico Transversal, lo que propicia que la superficie municipal esté integrada por sierra, con un porcentaje del 33.24%; por sierra con mesetas, 1.0%; lomerío con mesetas, 65.48% y llanura, 0.28%. Como se puede observar el territorio municipal es muy irregular y carece de valles y planicies. Como resultado de lo anterior, el 50% del territorio municipal es ocupado por elevaciones mayores de 2,000 metros. Esta situación orográfica impide que se tenga una práctica agrícola de mayores rendimientos.

Zitácuaro cuenta con varias elevaciones importantes por su altura; las principales son: Cerro Cacique, 3,200 metros sobre el nivel del mar (msnm); Cerro el Huacal, 3,160; Cerro Ziráhuato, 2,740; Cerro Gordo, 2,660; Cerro Las Flores, 2,540; Cerro La Campana, 2,460; Cerro La Pachuca, 2,460; Volcán El Molcajete, 2,360; Cerro El Epazote, 2,240 y Cerro La Pluma, 2,100.¹⁶

A continuación, se muestra un mapa de la hidrografía y topografía del municipio de Zitácuaro



Mapa 9 Hidrografía y topografía del municipio de Zitácuaro. Fuente, ayuntamiento de Zitácuaro, Michoacán administración 2018-2021

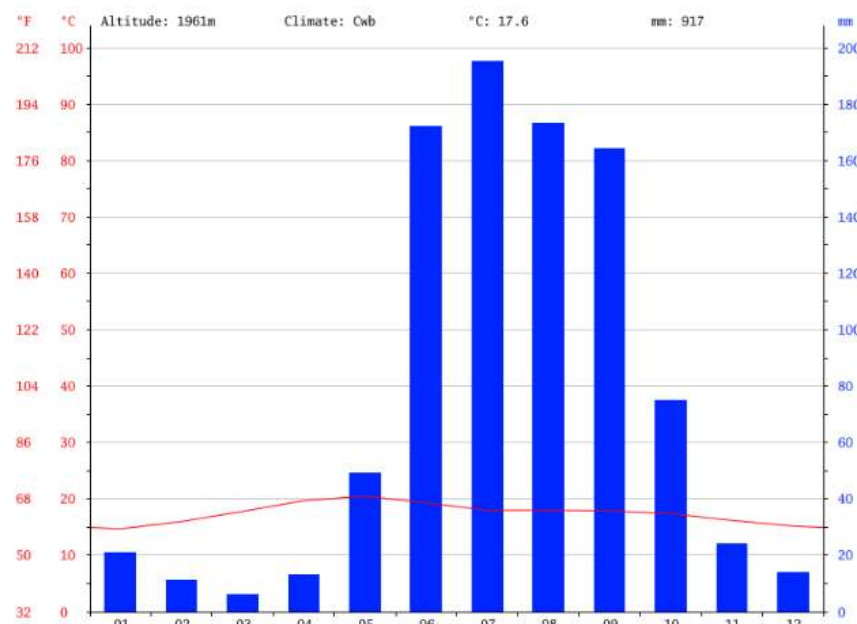
¹⁶ Zitácuaro geografía, datos geográficos del municipio, Zitácuaro, Michoacán administración 2018-2021 http://www.zitacuaro.gob.mx/2015_2018/?seccion=articulo&id=150011

3.3 Climatología

Heroica Zitácuaro tiene un clima del tipo subtropical húmedo (templado subhúmedo) el cual también es considerado como extremo, ya que los inviernos son moderadamente fríos y los veranos calurosos, la temporada de lluvias por lo general es muy fuerte, acompañada de vientos muy fuertes y granizo. Hace algunas décadas el clima que predominaba era principalmente templado, pero debido a las malas acciones del hombre con el ambiente se ha venido modificando, incluso la ciudad tenía el título por tener uno de los mejores climas para vivir en México.

Las temperaturas máximas en verano y primavera oscilan de los 26 a los 32°C, aunque se han registrado temperaturas que han alcanzado 34°C en los meses de marzo, abril y mayo. En invierno pocas veces se encuentran por debajo de los 0°C. La altura máxima de la zona urbana alcanza los 2,187 metros sobre nivel del mar y la mínima 1,758 metros sobre nivel del mar.¹⁷

CLIMOGRAMA ZITACUARO

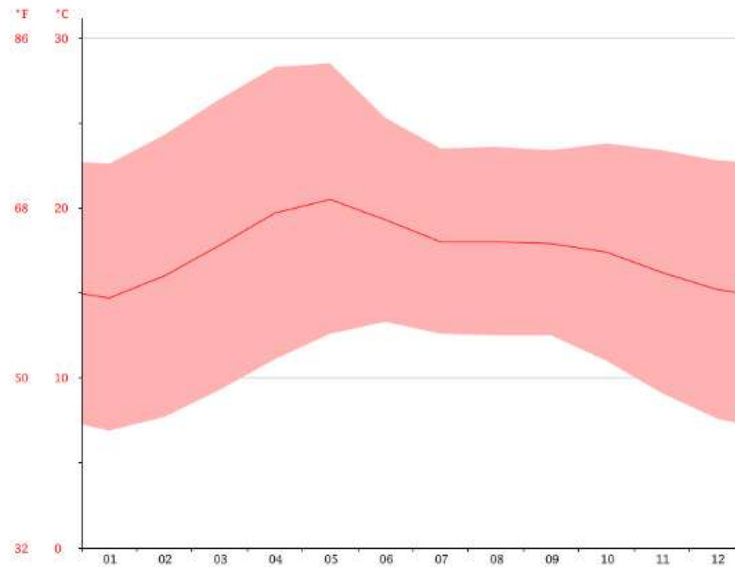


Grafica 4 Climograma de Zitácuaro. Fuente, ayuntamiento de Zitácuaro, Michoacán administración 2018-2021

¹⁷ plan de desarrollo urbano de Zitácuaro 2018

El mes más seco es marzo, con 6 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en julio, con un promedio de 195 mm.

DIAGRAMA DE TEMPERATURA ZITACUARO



Grafica 5 Temperatura de Zitácuaro. Fuente, ayuntamiento de Zitácuaro, Michoacán administración 2018-2021

El mes más caluroso del año con un promedio de 20.5 °C de mayo. Las temperaturas medias más bajas del año se producen en enero, cuando está alrededor de 14.7 ° C.

TABLA CLIMÁTICA // DATOS HISTÓRICOS DEL TIEMPO ZITACUARO

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	14.7	16	17.8	19.7	20.5	19.3	18	18	17.9	17.4	16.2	15.2
Temperatura min. (°C)	6.9	7.7	9.3	11.1	12.6	13.3	12.6	12.5	12.5	11	9.1	7.6
Temperatura máx. (°C)	22.6	24.3	26.4	28.3	28.5	25.3	23.5	23.6	23.4	23.8	23.4	22.8
Precipitación (mm)	21	11	6	13	49	172	195	173	164	75	24	14

Tabla 1 Datos históricos del clima en Zitácuaro. Fuente, ayuntamiento de Zitácuaro, Michoacán administración 2018-2021

La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 189 mm. La variación en las temperaturas durante todo el año es 5.8 ° C.

3.4 Vegetación y fauna

- Flora.

Zitácuaro es un municipio que cuenta con bosques de coníferas, mixtos y bosque tropical en la zona de transición.

El bosque de coníferas está, principalmente compuesto, por pino, oyamel, cedro y táscate. Este tipo de vegetación se localiza en las grandes altitudes de las principales sierras y cerros del municipio, con 2,600 y 3,550 metros de altitud.

El bosque mixto se compone por encino, cedro, sabino, madroño, fresno, tejocote. En este tipo de bosque también hay herbáceas como yerba del sapo, begonia, salvia, valeriana, entre otras; se desarrolla a menos de 2,600 metros de altitud y se localiza en el centro, centro-este, este, centro-norte, sur y parte del sureste y noroeste del municipio. Es el bosque que, de manera natural, ocupaba la mayor extensión.

El bosque tropical es de especies arbóreas no espinosas, de dimensiones no muy grandes y que pierden sus hojas por un largo período en la estación seca del año. Generalmente, los suelos son poco profundos, donde la vegetación natural está perturbada por la agricultura o los pastizales y matorrales.

Las especies que se desarrollan en este tipo de bosque son la chirimoya, guanábana, zapote blanco, plátano, Guanacaste, curamos, tepehuaje, guaje, mango, cirrián; tabachin, guaje, tepemesquite, cuajilote, acacia, huizache.

En bosque tropical se localiza en el oeste, centro-oeste, y suroeste, y en la parte sur del territorio municipal.

Existen más especies en el municipio las cuales son: el ahuehuete, aile, alamo blanco, ambrosía, azafrán, buganvilia, capulín, carrizo cedro, cedrón, ceiba, chayote, chíá común, dalia, diente de león, epazote, escobilla, estafiate, eucalipto, fresno, flor de nochebuena, gordolobo, higuierilla, huizache, jaltomate, jarilla, laurel, lirio blanco, limoncillo, lechuguilla, maguey, malva, manzanilla, maravilla, mezquite, marihuana, mirasol, mora, nogal, nopal, níspero, ortiga, ortiguilla, otate, oyamel, palo dulce, pasto, pirul, quelite, rabanillo, raíz de zacatón, romero, sauce, siempreviva, tabachín, tejocote, tepehuaje, tepozán, tulipán, tilia, verdolaga, yerbabuena, zacate, y zacate colorado.

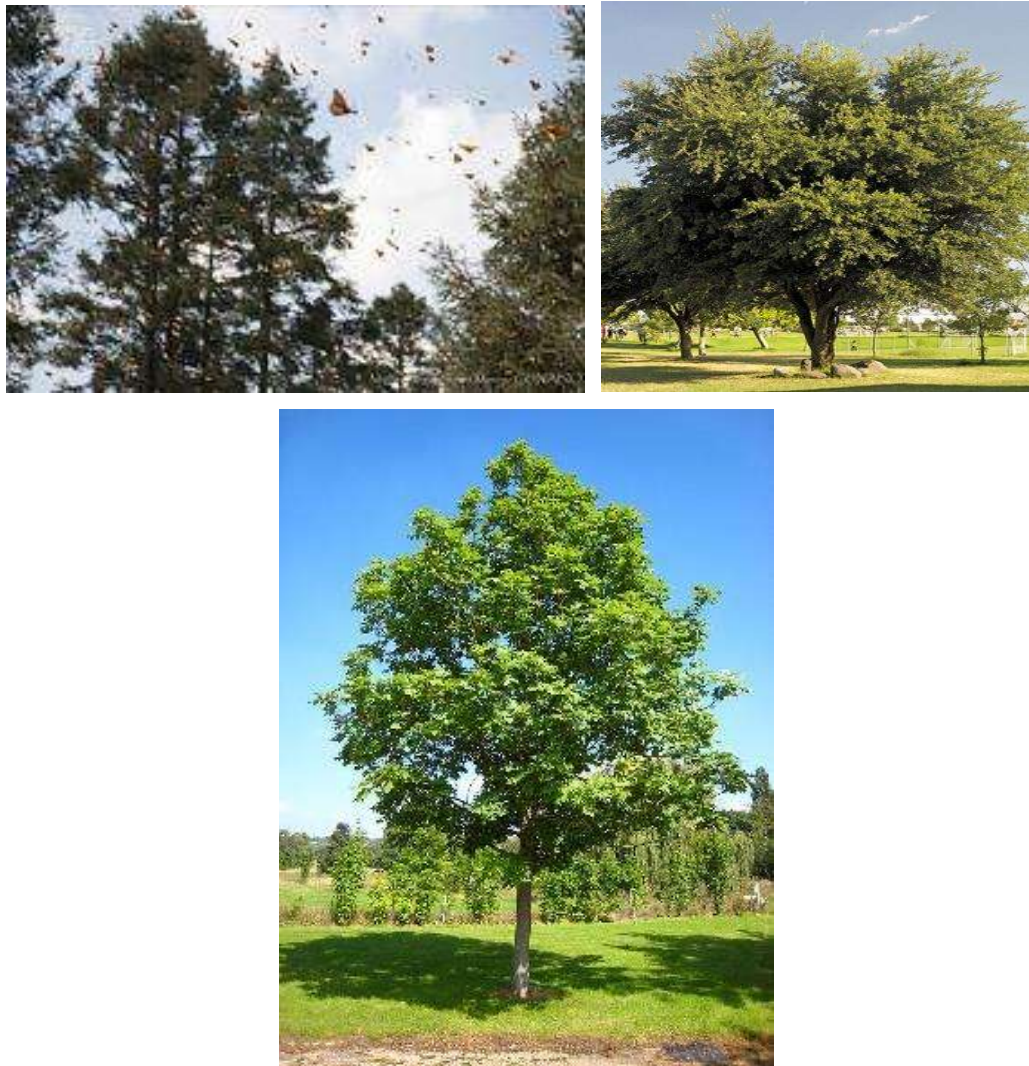


Imagen 14 Flora en Zitácuaro fresno, conífera y fresno. Fuente google imágenes 2019

- Fauna.

Las especies de mayor población en el municipio son mamíferos, aves, reptiles, batracios y peces. Las aves son de diversas clases: de hábitat terrestre y de agua dulce. Entre los reptiles existen animales acuáticos y terrestres. De los anfibios (vertebrados caracterizados por vivir tanto en medio acuático como terrestre) son pocos los grupos que se localizan. Los peces son de aguas dulces y no muy numerosas.

Las especies más importantes son aves migratorias e insectos, dentro de los cuales pertenece la mariposa monarca. Entre los animales de bosque de coníferas, mixto y tropical, se localizan especies como venado, onza, zorro, roedores y otros. En la pradera se identifica el coyote, la zorra, el halcón, la rata de campo y otros.

Las principales especies que existen en el municipio son los cánidos: onza, coyote, zorra; pequeños carnívoros: tejón, cacomixtle, hurón, zorrillo, zorrillo manchado; roedores: conejo, liebre, ardilla, ratón de campo, ratón alfarero, ratón orejudo; acuáticos, gallareta; aves: chachalaca, codorniz, huilota, torcaza, paloma, paloma suelera, jilguero, gallina de monte, carpintero, calandria, gorrión mexicano, golondrina, colibrí; reptiles: tortuga, víbora, iguana, coralillo, lagartija, culebrita; batracios: sapo, rana, ajolote; peces: bagre, lisa, mojarra, carpa, trucha arcoíris; insectos: mariposa, mariposa monarca, grillo, libélula, hormiga, cigarra; mamíferos: tlacuache, musaraña, murciélago, armadillo, ratón, rata de campo, ratón de campo, mapache, zorrillo manchado, gato montés, tuza.¹⁸



Imagen 15 Fauna en Zitácuaro, Michoacán coyote, cacomixtle, zorra y tejón. Fuente google imágenes 2019

^{18 18} «Michoacán de Ocampo - Zitácuaro». www.inafed.gob.mx. Consultado el 27 de diciembre de 2016.

Capítulo 4

ANÁLISIS DE DETERMINANTES URBANAS



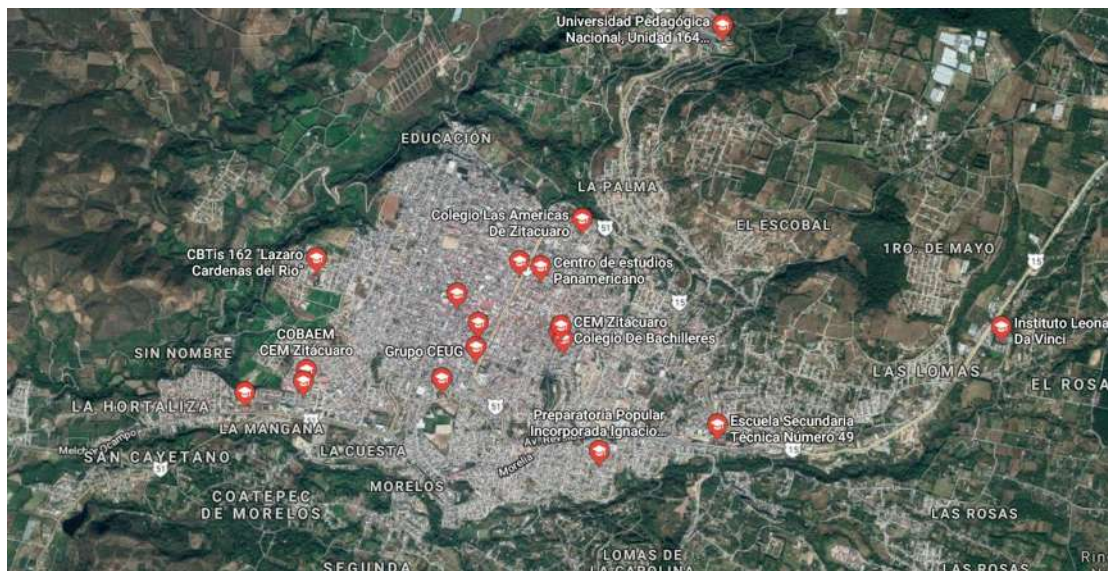
4.1 Equipamiento urbano

El equipamiento urbano es el conjunto de edificios y espacios, predominantes de uso público, donde se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, que proporcionen a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas (SEDESOL 1999); es un componente determinante de los centros urbanos y poblaciones rurales; la dotación adecuada de este, determina la calidad de vida de los habitantes que permite desarrollarse social, económica y culturalmente.

El sistema normativo de equipamiento urbano (SNEU) clasifica al equipamiento urbano en 12 subsistemas: educación, cultura, salud, asistencia social, comercio, abasto, comunicación, transporte, recreación, deporte, administración, y servicios urbanos. Cada subsistema lo conforman diferentes elementos que en total suman 125, por ejemplo: en el subsistema de educación, algunos de sus elementos son los servicios educativos como: jardines de niños, primaria, secundaria, entre otros; en el subsistema de salud son la clínica hospital, la unidad médica, hospital general, por mencionar algunos.¹⁹

- Educación.

El municipio de Zitácuaro en la actualidad cuenta con 95 elementos educativos contando las que se encuentran en las localidades.



Mapa 10 Equipamiento educativo en Zitácuaro. Fuente google maps 2019

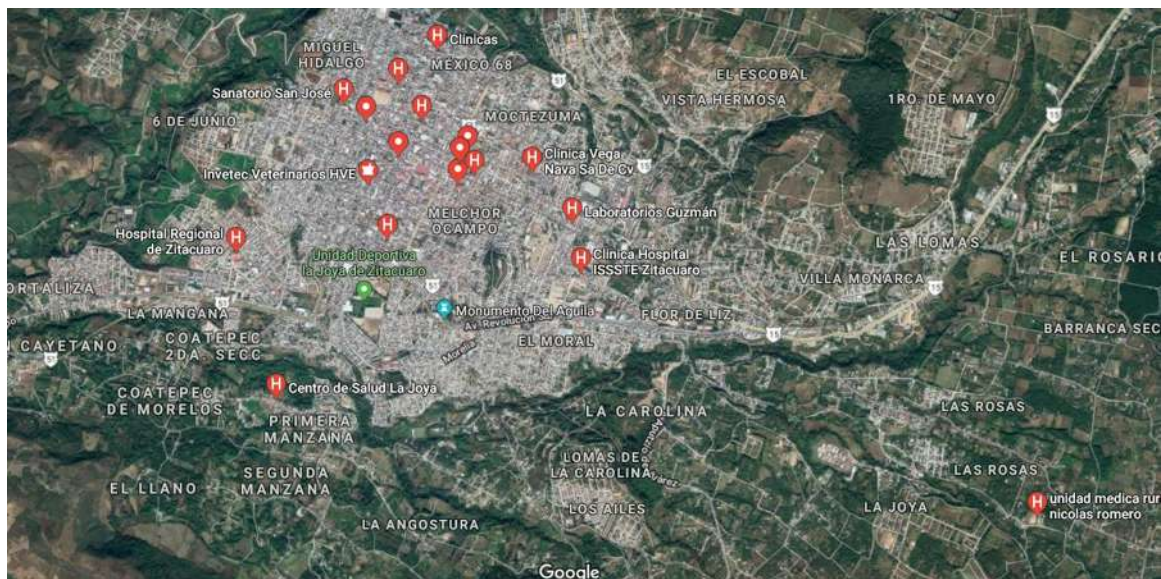
¹⁹ Consultoría y gestión urbana y ambiental (CONURBA), equipamiento urbano 2019
<http://conurbamx.com/home/?s=zitacuaro+michoacan>

- Salud.

Hospitales particulares y públicos.

- ISSSTE
- IMSS
- DIF
- Cruz Roja
- Bomberos de Zitácuaro
- Centro de Salud
- Hospital Regional
- CRIT Zitácuaro
- Centro de especialidades MEMORIAL
- Hospital Santa Rosa
- Hospital de Los Remedios
- Centro Medico de Zitácuaro
- Laboratorio Chopo
- Laboratorio Biomedic
- Laboratorio Azteca

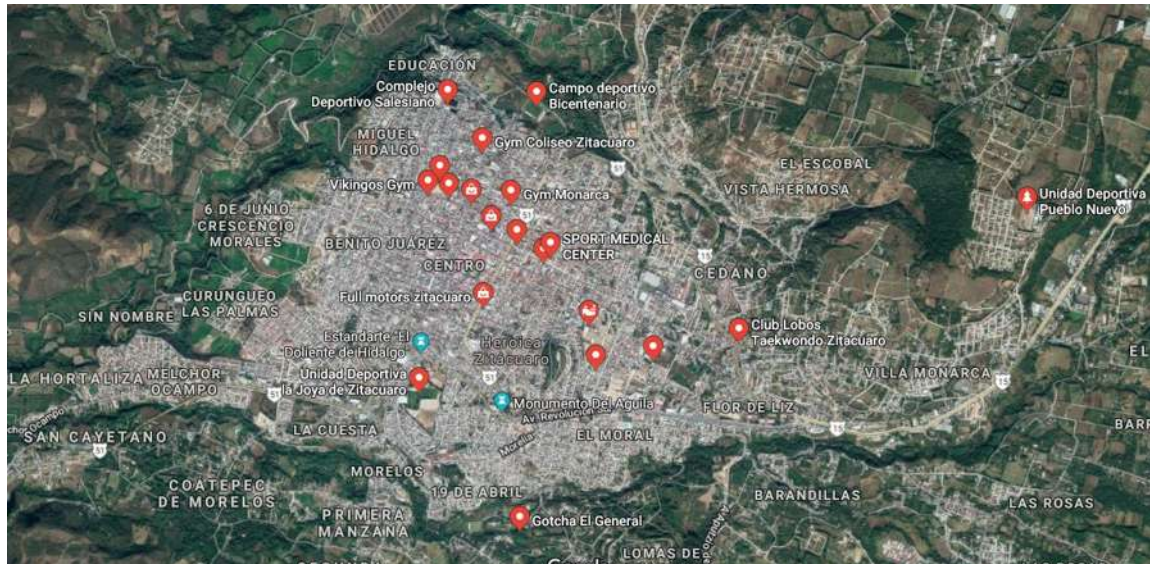
El municipio de Zitácuaro cuenta con 24 elementos de salud contando los que se encuentran en las localidades además de hospitales veterinarios registrados.



Mapa 11 Equipamiento de salud en Zitácuaro. Fuente google maps 2019

- Deporte.

El municipio de Zitácuaro cuenta con 27 elementos deportivos contando los que se encuentran en las localidades además de escuelas de natación y gimnasios.



Mapa 12 equipamiento deportivo en Zitácuaro. fuente google maps 2019

- Comercio y habitacional.

En Zitácuaro según el (INEGI) hay un total de 30348 hogares de estas 29185 son viviendas, 5994 tienen piso de tierra y unas 1818 consisten de una habitación sola.²⁰

En tanto al comercio cuenta con establecimientos como tiendas departamentales, centros comerciales, mercados y tianguis ubicados en la cabecera municipal.

Entre los tianguis que hay están el tianguis de la colonia José María Morelos que se lleva a cabo los días jueves, y el tianguis de la Zona Ciudad Independencia o también conocida como “La Joya” que se lleva a cabo los días domingos, en estos tianguis se venden productos de mayoreo a menudeo.

Actualmente la ciudad de Zitácuaro cuenta con siete mercados públicos, dos plazas comerciales “Plaza Sol” “Plaza del Cielo” y diversas tiendas como Bodega Aurrera, Chedraui, Office center, Grupo Famsa, Coppel, SuperKompras, Milano, Waldos, Woolworth, Tiendas 3B, entre otras más.

²⁰ INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA (INEGI) 2010

- Transporte.

En la ciudad de Zitácuaro los medios de transporte públicos con los que cuenta son los peseros, combis, camiones, taxis y surianas. Algunos de los camiones comunican con municipios aledaños a Zitácuaro, como Jungapeo, Tuxpan, Ocampo y Benito Juárez. Otros medios de transporte son las surianas, éstas salen del área urbana de Zitácuaro y llegan a poblaciones como Jungapeo y Tuxpan, su costo es más elevado, pero a la vez se hacen menos tiempo en recorrido ya que estas no hacen paradas tan constantes. La ciudad cuenta con más de 20 rutas urbanas que cubren las principales colonias, el precio es \$9 y el preferencial (Estudiantes), \$8.

El SAZ (Servicio de Auto transporte de Zitácuaro), es la central camionera más completa del oriente michoacano, pues ya que brinda una gran cantidad de servicios de transporte principalmente al este, oeste y norte del país, y en el extranjero a Estados Unidos, con varias líneas de autobuses.

4.2 infraestructura urbana

Los porcentajes de vivienda con disponibilidad de agua entubada, drenaje y energía eléctrica según la encuesta intercensal 2015, son los siguientes: vivienda con agua entubada el 97.73 %, con drenaje 96.65 %, con energía eléctrica 98.45% y solo el 9.21% viviendas con piso de tierra.²¹



Grafica 6 porcentaje de viviendas que disponen de servicios básicos. fuente INEGI 2015

26884 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 22420 son conectadas al servicio público, 27822 tienen acceso a la luz eléctrica. La estructura económica permite a 3098 viviendas tener una computadora, a 13027 tener una lavadora y 25719 tienen televisión.

²¹ INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA (INEGI) 2015, plan de desarrollo urbano de Zitácuaro 2018

4.3 Imagen urbana

A continuación, se muestran algunas imágenes del contexto urbana en general.



Imagen 16 Av. Revolución y Av. Miguel Hidalgo centro Zitácuaro, Michoacán. Fuente google heart 2019

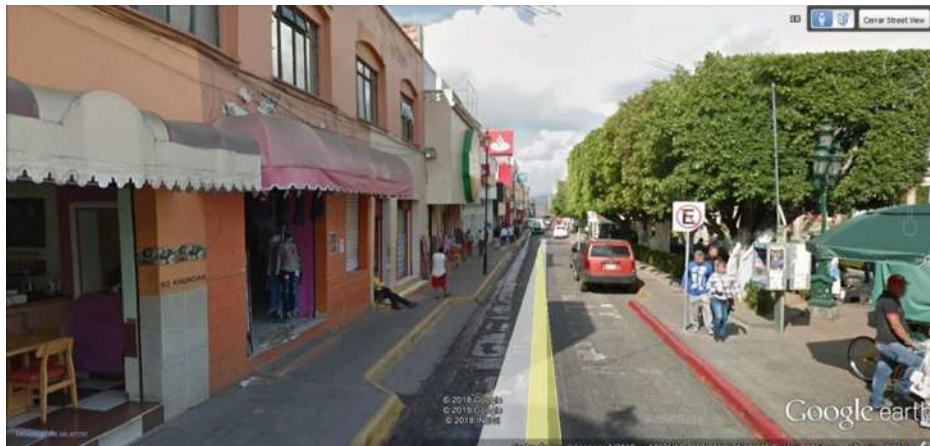


Imagen 17 Calle Lerdo de Tejada y 5 de mayo centro Zitácuaro, Michoacán. Fuente google heart 2019



Imagen 18 Av. Miguel Hidalgo oriente Zitácuaro, Michoacán. Fuente google heart

El contexto urbano de la ciudad se enfoca en autoconstrucción donde se puede observar que algunas casas y negocios se encuentran en obra gris y otras en obra negra.

Otra cosa que se observa es que las personas usan sus domicilios como locales comerciales.

Dentro del radio de la nueva estación de bomberos existen algunos vacíos urbanos pero los edificios más trascendentes son: el teatro Juárez, el ISSSTE, el CRIT, plaza sol y la casona de la estación.



Imagen 19 clínica ISSSTE y teatro Juárez Zitácuaro, Michoacán. Fotos tomadas por el autor



Ilustración 20 Museo casona de la estación Zitácuaro, Michoacán. Fuente portal mizitacuaro

4.4 vialidades principales

En la ciudad de Zitácuaro la longitud de la red carretera, según el tipo de caminos, hasta el año 2013, era de un total de 148 Kms., el 80.4 % pavimentada, siendo las carreteras secundarias, las de mayor longitud con 61 Kms y solo 28 Kms revestidos de los caminos rurales.²²

- Las principales vialidades de la ciudad son:
 - Av. revolución
 - Av. miguel hidalgo
 - Av. Melchor Ocampo
 - Av. Morelia
 - Libramiento j. Mujica
 - Calle 5 de mayo
 - Calle santos degollado
 - Calle Cuauhtémoc
 - Calle Moctezuma
 - Calle José María Morelos
 - Calle Benedicto López
 - Calle Salazar
 - Calle Guadalupe victoria



Mapa 13 Vialidades más importantes de Zitácuaro, Michoacán. Fuente: satélites pro

²² Plan de desarrollo urbano de Zitácuaro 2018

Capítulo 5

Análisis de determinantes funcionales



5.1 Analogías arquitectónicas (edificios estilos)

En este capítulo se encuentra reunida las ideas principales del proyecto, tomando imágenes o mensajes que puedan transmitir las ideas planteadas en el proyecto, se pretende que la estación de bomberos aporte una arquitectura que permita crear sensaciones y emociones en los usuarios, atreves de sus espacios.

A continuación, se mostrarán imágenes de obras arquitectónicas, las cuales se tomaron como inspiración para generar ideas que se pudieran plasmar en el diseño arquitectónico.



Imagen 21 Estación de Bomberos Vitra Alemania. Fuente Wikiarquitectura

- Casos análogos

Colonia sede de bomberos Alemania

Arquitectos: bfm architekten

Completado: 2005

Estado: activa

El edificio circular aloja la brigada local, mientras que las otras secciones del complejo están dedicadas a los departamentos de entrenamiento y administración de los bomberos de la ciudad de colonia. El conjunto tiene un parecido al estadio olímpico chino.²³



Imagen 22 Estación de bomberos sede Alemania fotos publicada por Fernando Echavarría Rodríguez 2011

²³ R.A.R. Consultora soporte técnico para los servicios de seguridad, higiene y medio ambiente laboral evaluación de incendio. Publicado por Fernando Echavarría Rodríguez el 19 de enero de 2011 a las 2:00 am <https://hermandaddebomberos.ning.com/profiles/blogs/las-siete-estaciones-de>

Estación de bomberos Ave Fénix, México

Arquitectos: at 103 Architects

Completado:2006

Estado: activo

La impresionante estación de bomberos ave fénix de ciudad de México contiene una estación de bomberos normal, y, además, una –biblioteca del fuego-, un centro de reclutamiento y otros espacios. La fachada se eleva sobre el suelo, mientras que el interior contiene un conjunto de integrantes espacios y formas.²⁴



23 Estación de bomberos sede ciudad de México fotos publicadas por Fernando Echavarría Rodríguez 2011

²⁴ ²⁴ R.A.R. Consultora soporte técnico para los servicios de seguridad, higiene y medio ambiente laboral evaluación de incendio. Publicado por Fernando Echavarría Rodríguez el 19 de enero de 2011 a las 2:00 am <https://hermandaddebomberos.ning.com/profiles/blogs/las-siete-estaciones-de>

Estación de bomberos de houten, países bajos

Arquitectos: samyn and patners

Completado: 2000

Estado: activo

La implementación del almacén curvo del tejado en la estación de bomberos de houten fue –el resultado de la búsqueda de la elegancia de la forma -. La pared del fondo de la mitad abierta está llena de dibujos pintados por niños de las 22 escuelas de la zona, con el objetivo de evitar que los niños hagan gamberradas en la estación. ²⁵

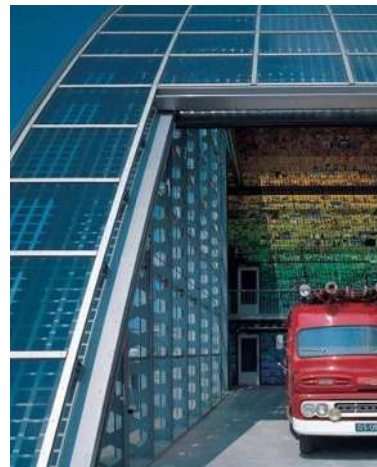


Imagen 24 Estación de bomberos sede Holanda. Fotos publicadas por Fernando Echeverría Rodríguez

²⁵ R.A.R. Consultora soporte técnico para los servicios de seguridad, higiene y medio ambiente laboral evaluación de incendio. Publicado por Fernando Echavarría Rodríguez el 19 de enero de 2011 a las 2:00 am <https://hermandaddebomberos.ning.com/profiles/blogs/las-siete-estaciones-de>

Estación de bomberos Vitra WEIL AM RHEIN, ALEMANIA,

Arquitectos: Zaha Hadid

Completado: 1993

Estado: inactivo

El edificio no fue diseñado como un objeto aislado, sino que se desarrolló como el borde externo de la zona ajardinada, definiendo el espacio, antes que ocupando el espacio.

Esto fue logrado mediante la disposición del programa en forma estirada, en un largo y estrecho edificio al costado de la calle que marca el borde de la fábrica. El espacio, definiendo y acomodando las funciones del edificio, fue el punto de partida para el desarrollo del concepto arquitectónico, una serie lineal y estratificada.²⁶



Imagen 25 Estación de bomberos vitra Alemania. Fuente wikiarquitectura

²⁶ Wikiarquitectura <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/estacion-de-bomberos-vitra/>

Estación de bomberos Boca del río México

Arquitectos: Taller DIEZ 05

Completado: 2017

Estado: Activo

Descripción enviada por el equipo del proyecto. La estación de bomberos BOCA, surge de la necesidad de disminuir los tiempos de respuesta a las emergencias terrestres y marítimas en la zona sur de la ciudad conurbada Veracruz-Boca del Río; partiendo de los requerimientos funcionales propios de un programa donde los flujos y tiempos de operación son la base de diseño, el esquema arquitectónico retoma la idea del “*oasis urbano*” como referente dentro de un entorno completamente heterogéneo debido a sus características de escala y uso.²⁷



Imagen 26 Estación de bomberos Boca del río México. Fuente ArchDaily

²⁷ ArchDaily <https://www.archdaily.mx/mx/885257/estacion-de-bomberos-boca-taller-diez-05>

Casa Gilardi Tacubaya, Distrito Federal México

Arquitectos: Luis Barragán

Completado: 1976

Estado: Activo

La casa se ubica dentro del Distrito Federal de México, en la colonia san miguel Chapultepec, el cuál es bastante conocido y ha ido mutando a lo largo de los años, sin embargo, al parecer el entorno más próximo no fue lo que atrajo al arquitecto. Barragán aceptó el encargo atraído por dos condicionantes del proyecto: el enorme árbol Jacarandá que se debería mantener en el solar, y la piscina solicitada por el dueño como parte del programa.²⁸

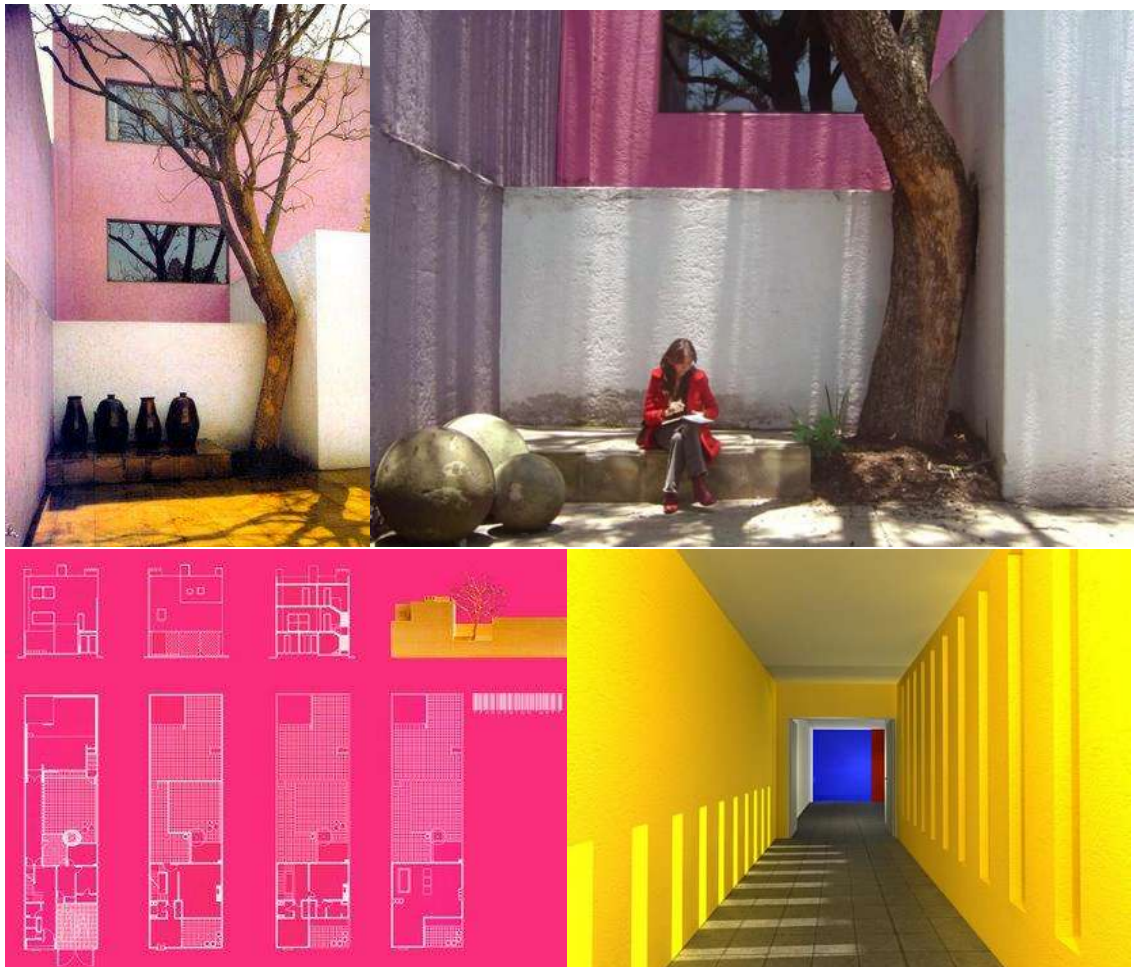


Imagen 27 Casa Gilardi Tacubaya, Distrito Federal México. Fuente Wikiarquitectura

²⁸ Wikiarquitectura <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/casa-gilardi/#>

5.2 Perfil de usuario

Para lograr el cumplimiento de sus funciones cada individuo operativo debe cumplir algunos requisitos personales de acuerdo a un perfil establecido por la institución.

Requisitos físicos:

- Resistencia física y gozar de buena salud.
- Tolerancia a las distintas medidas profilácticas a las que haya que someterse, por ejemplo, vacunas, para poder desplazarse inmediatamente a cualquier lugar donde ocurra la emergencia.

Personalidad:

- Asertiva: persona constructiva y serena, que actúa buscando lo más adecuado para resolver los problemas, que tiene claro que se espera de ella profesionalmente, que conoce sus límites, y que se relaciona positivamente con los demás desde la autenticidad y el respeto.
- Equilibrio y autocontrol emocional
- Tolerancia a la frustración
- Actitud de servicio, no de protagonismo ni de búsqueda de emociones.
- Disciplinada: dispuesta a asumir una organización preestablecida.
- Responsable: asumir, ejecutar y, según el puesto que se desempeñe, hacer ejecutar las órdenes y disposiciones del Jefe superior.

Otros requisitos y condiciones de desarrollo de la actividad:

- Disponibilidad para su incorporación al trabajo cuando sea requerido.
- Participación voluntaria y altruista.
- Capacidad de desarrollo de la actividad en condiciones adversas.
- Realización de actividades en situaciones de alto impacto emocional.
- Realización de actividades en posibles situaciones de riesgo Los jóvenes que integran el grupo de aspirantes tendrán la oportunidad de ayudar a salvaguardar las vidas de las personas y a sus comunidades ante cualquier emergencia que pudiese suscitarse, ya que las capacitaciones tienen una duración de 10 meses, y al final del mismo pueden incorporarse a los grupos de trabajo institucional.²⁹

²⁹ Monografía Propuesta Metodológica Para El Desarrollo Del Anteproyecto Arquitectónico

5.3 Análisis programático

- Revisión contra incendios reglamento de construcción del departamento del distrito federal.

Artículo 116. Las edificaciones deberán contar con las instalaciones y los equipos necesarios para prevenir y combatir los incendios.

Los equipos y sistemas contra incendios deberán mantenerse en condiciones de funcionar en cualquier momento por lo cual deberán ser revisados y probados periódicamente.

Artículo 117. Para efectos de esta sección, la tipología de las edificaciones se agrupa de la siguiente manera:

1. De riesgo menor son las edificaciones de hasta 25 metros de altura, hasta 250 ocupantes y hasta 3 mil metros cuadrados y
2. De riesgo mayor son las edificaciones de más de 25 metros de altura o más de 250 ocupantes o más de 3 mil metros cuadrados y, además, las bodegas, depósitos e industrias de cualquier magnitud, que manejen madera, pinturas, plásticos, algodón, combustibles y explosivos de cualquier tipo

Artículo 118. La resistencia del fuego es el tiempo que resiste un material al fuego directo sin producir flama o gases tóxicos, y que deberán cumplir los elementos constructivos de las edificaciones según la tabla de “resistencia de los fuegos”

RESISTENCIA DE LOS FUEGOS		
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	RESISTENCIA MINIMA AL FUEGO EN HORAS	
	EDIFICACIONES DE RIESGO MAYOR	EDIFICACIONES DE RIESGOS MENOR
Elementos estructurales (columnas, vigas, trabes, entrepisos, techos, muros, de carga) y muros en escaleras, rampas y elevadores.	3	1
Escaleras y rampas.	2	1
Puertas de comunicación a escaleras, rampas y elevadores.	2	1
Muros interiores divisorios.	2	1
Muros exteriores en colindancias y muros en circulaciones horizontales.	1	1
Muros en fachadas		Material incombustible

Tabla 2 Resistencia de los fuegos

Artículo 119. Los elementos estructurales de acero de las edificaciones de riesgo mayor, deberán protegerse con los elementos o recubrimientos de concreto, mampostería, yeso, cemento portland con arena ligera, perlita o bernicurita, aplicaciones a base de fibras minerales, pinturas retardantes al fuego u otros materiales aislantes que apruebe el departamento, en los espesores necesarios para obtener los tiempos mínimos de resistencia al fuego.

Artículo 121. Las edificaciones de riesgos menor con excepción de los edificios destinados a habitación, de hasta cinco niveles deberán contar en cada piso con extintores contra incendio adecuados al tipo de incendio que puede producirse en la construcción colocados en lugares fácilmente accesibles y con señalamientos que indiquen su ubicación de tal manera que su acceso, desde cualquier punto del edificio no se encuentre a mayor distancia de treinta metros.

Artículo 122. Las edificaciones de riesgo mayor deberán disponer, además de lo requerido para los de riesgos menor a que se refiere el artículo anterior, de las siguientes instalaciones, equipos y medidas preventivas:

1. Redes de hidrantes con las siguientes características:

a) Tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a cinco litros por metro cuadrado construido, reservada exclusivamente a surtir a la red interna para combatir incendios. La capacidad mínima para este efecto será de veinte mil litros:

b) Dos bombas automáticas autocebantes cuando menos, una eléctrica y otra de combustión interna, con succiones independientes para surtir a la red con una presión constante entre 2.5 y 4.2 kg/cm².

c) Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendio, dotadas de toma siamesa de 64 mm de diámetro con válvulas de no retorno en ambas entradas, 7.5 cuerdas por cada 25 mm, coplee movable y tapón macho. Se colocará por lo menos una toma de este tipo en cada fachada y, en su caso, una cada 90 metros lineales de fachada, y se ubicará al paño de lineamento a un metro de altura sobre el nivel de la banqueta. Estará equipado con válvula de no retorno, de manera que el agua que se inyecte por la toma no penetre a la cisterna; la tubería de red hidráulica contra incendios deberá ser de acero soldable o fierro galvanizado c-40, y estar pintadas de esmalte color rojo.

d) En cada piso gabinetes con salidas contra incendios dotadas con conexiones para mangueras, las que deberán ser en número tal que cada manguera cubra un área de 30 metros de radio y su separación no sea mayor de 30 metros. Uno de los gabinetes estará lo más cerca posible a los cubos de las escaleras.

e) Las mangueras deberán ser de 38 mm de diámetro de material sintético conectadas permanente y adecuadamente a la toma y colocarse plegadas para facilitar su uso. Están previstas de chiflones de neblina.

f) Deberán instalarse los reductores de presión necesaria para evitar en cualquier toma de salida para mangueras de 38 mm, se exceda la presión de 4.2 kg/cm².

2. Simulacro de incendio cada seis meses, por lo menos, en los que participen los empleados, en los casos que señalen las normas técnicas complementarias los usuarios o concurrentes. Los simulacros consistirán en prácticas de salidas de emergencias utilización de los equipos de extinción y formación de brigadas contra incendios, de acuerdo con lo que establezca el reglamento de seguridad e higiene en el trabajo. El departamento podrá autorizar otros sistemas de control de incendios como rociadores automáticos de agua, así como exigir depósitos de agua adicionales para las redes hidráulicas contra incendios en los casos que los considere necesario.

Artículo 123. Los materiales utilizados en recubrimientos de muros, cortinas, lambrines y falsos plafones deberán cumplir con los índices de velocidad de propagación del fuego que establezcan las normas técnicas complementarias

Artículo 129. Se requerirá el visto bueno del departamento para emplear recubrimientos y decorados inflamables en las circulaciones generales y en las zonas de concentración de personas dentro de la edificación de riesgo mayor. En los locales de los edificios destinados a estacionamiento de vehículos, quedaran prohibidos los acabados o decoraciones a base de materiales inflamables, así como el almacenamiento de líquidos o materias inflamables o explosivas.

Artículo 133. En los pavimentos de las áreas de circulaciones generales de edificios se emplearán materiales únicamente a prueba de fuego y se deberán instalar letreros prohibiendo la acumulación de elementos combustibles y cuerpos extraños a estas.

Artículo 135. Las casetas de proyección en edificaciones de entrenamiento tendrán su acceso y salida independientes de la sala de función; no tendrán comunicación con esta; se ventilarán por medios artificiales y se construirán con materiales sin combustibles.

Artículo 135. El diseño selección ubicación e instalación de los sistemas contra incendios en edificaciones de riesgo mayor según las clasificaciones del artículo 117, deberá estar avalada por un corresponsable en instalaciones en el área de seguridad contra incendios.

Artículo 137. Los casos no previstos en esta sección quedaran sujetos a las disposiciones que al efecto dicte el departamento.

El programa arquitectónico propuesto por SEDESOL es muy básico y propone los requerimientos mínimos para una estación de bomberos, los componentes son³⁰:

- Autobombas
- Servicios auxiliares
- Administración y control
- Dormitorios y vestidores
- Cocina

³⁰ Sistema normativo de equipamiento urbano, tomo VI, administración pública y servicios, secretaria de desarrollo social, subsecretaría de desarrollo urbano y vivienda. Dirección general de infraestructura y equipamiento. Sistema normativo de equipamiento urbano 1999. Pp. 85

- Comedor
- Estancia
- Sanitario bodega
- Cuarto de maquinas
- Patio de maniobras y estacionamiento

Debido a la investigación realizada y las analogías revisadas en las diferentes partes del mundo además de las entrevistas hechas con los diferentes cuerpos de bomberos para mejorar su estación se llega a la conclusión:

Estación de maquinas

Estacionamiento personal

Torre para secado de mangueras

Estación de lavado de mangueras

Oficina del comandante o director con baño regadera y dormitorio

Dormitorios para hombre

Dormitorio para mujeres

Lockers personales

Guardia, sala de radio

Gimnasio

Regaderas para hombres

Regaderas para mujeres

Baños para hombres

Baños para mujeres

Espacio para guardar animales rescatados

Bodega de equipo de temporada y de equipo diario

Terraza

Salón de capacitación

Área para capacitación en maniobras

Cocina con espacio para reservas

Comedor

Aljibe para llenado de unidades con agua pluvial

Aljibe para mantenimiento de estación

Bodega de equipo medico

Plaza cívica

Estas características son de una estación central posteriormente con el crecimiento de la población se requiere aumentar el número de estaciones que debe de tener ya que en otras ciudades esto es lo que se hace, hay ejemplos como en la ciudad de león con 1.4 millones de habitantes³¹ cuenta con una estación central 6 estaciones que trabajan todo el año y una estación que se coloca provisionalmente en los recintos de la feria, la ciudad de México cuenta con una población de 8.23 millones de habitantes³² y cuenta con estación central y 15 estaciones distribuidas en todo su territorio, Morelia, Michoacán cuenta con una población de 800mil habitantes y cuenta una estación central y 2 estaciones distribuidas en su territorio y Zitácuaro cuenta con una población de 164mil habitantes y cuenta con una estación de bomberos, sin embargo, en entrevista con el secretario operativo nos dijo que esta estación abastece municipios de la región tales como Tuxpan, Ocampo, Juárez.

Por lo tanto, será necesario plantear sub estaciones a futuro para cubrir las distancias o tener un equipo de respuesta rápido, estas sub estaciones deberán planificarse para ubicarlas en puntos estratégicos y así dar un mejor servicio a la población.

³¹ <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=11>

³² <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=11>

Programa arquitectónico estación de bomberos

Área administrativa

Oficina del comandante
Oficina secretario operativo
Sala de juntas
Sala de espera
Sanitarios
Archivo
Cuarto de aseo
Estacionamiento
Recepción

Área de recreación

Gimnasio
Cancha multiusos
Baños y vestidores
Capacitación en maniobras

Área de servicios

Cocina
Comedor
Cuarto de aseo
Patio de secado
Patio de servicio
Planta eléctrica
Utilería
Área de animales

Área de descanso

Dormitorio de hombres
Dormitorio de mujeres
Baños y vestidores hombres
Baños y vestidores mujeres
Dormitorio comandante
Dormitorio capitán
Baño comandante
Baño capitán
Sala de descanso

Área de aprendizaje

Biblioteca/Terraza

Salón aula

Patio cívico

Control

Área de emergencias

Estacionamiento de unidades

Almacén del equipo

Vigilancia / guardia

Área de mantenimiento

Taller de mantenimiento

Bodega de herramienta y refacciones

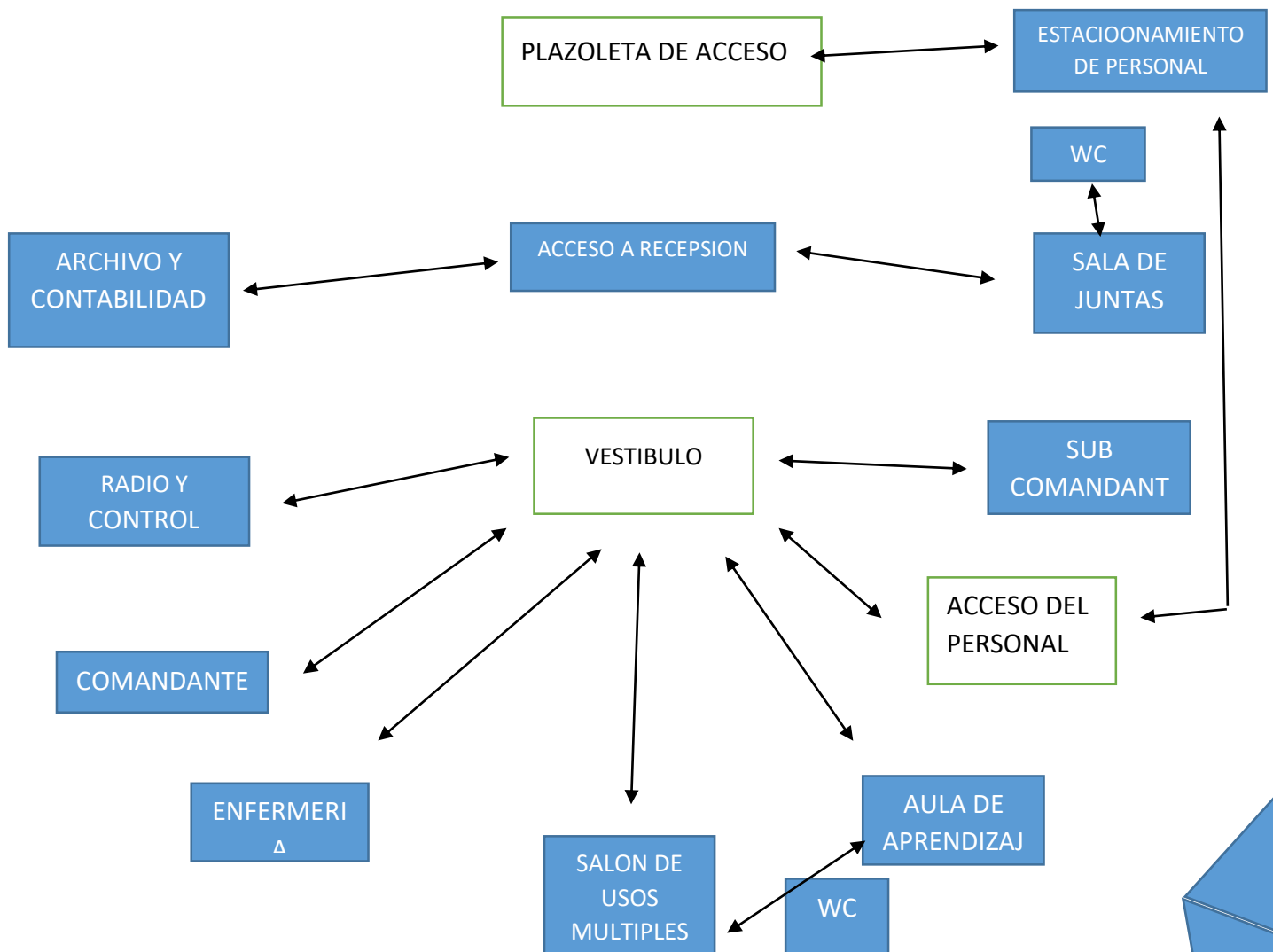
Estacionamiento para unidades en mantenimiento

Torre de secado de mangueras

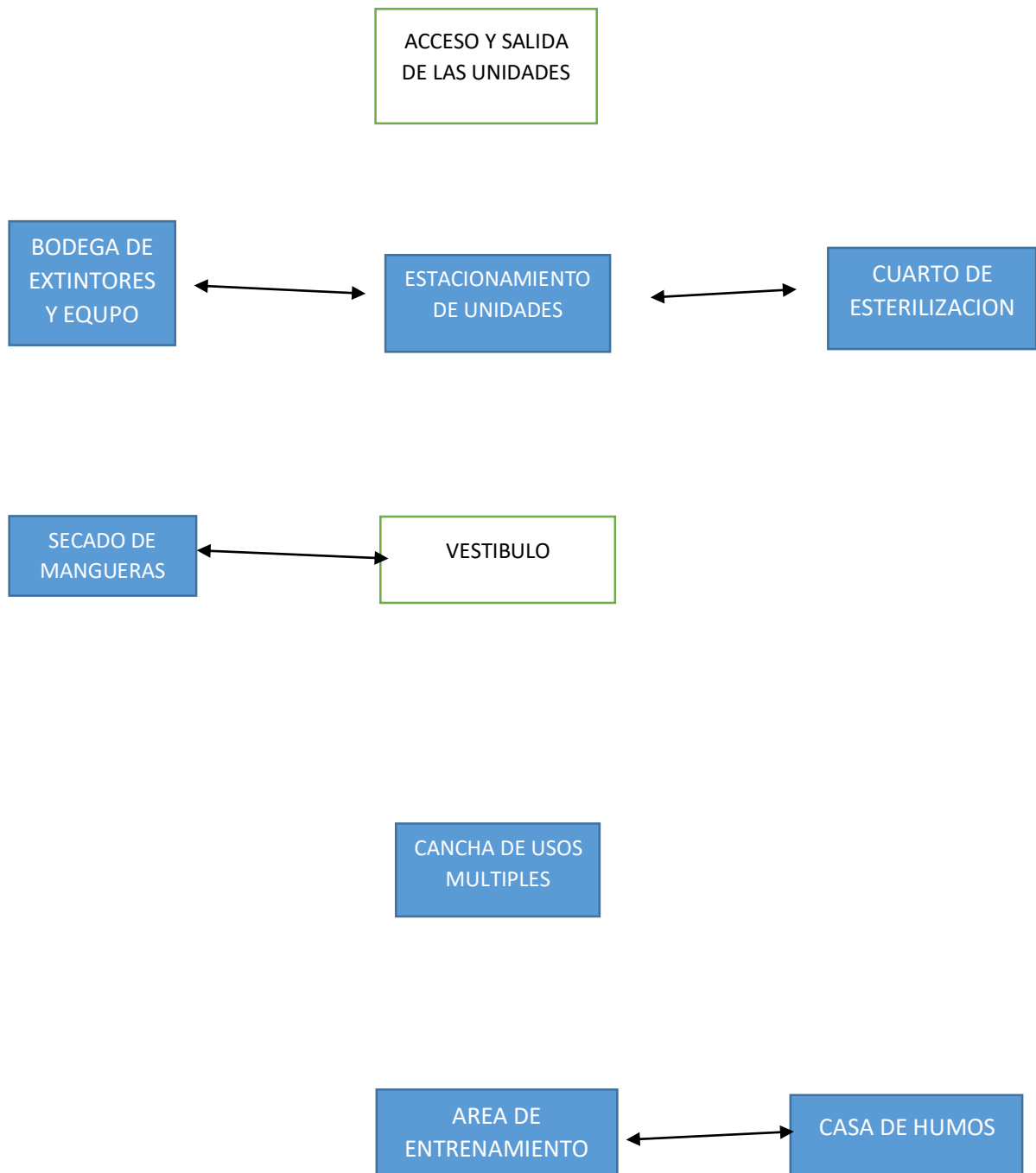
Aljibe

5.4 Análisis diagramático

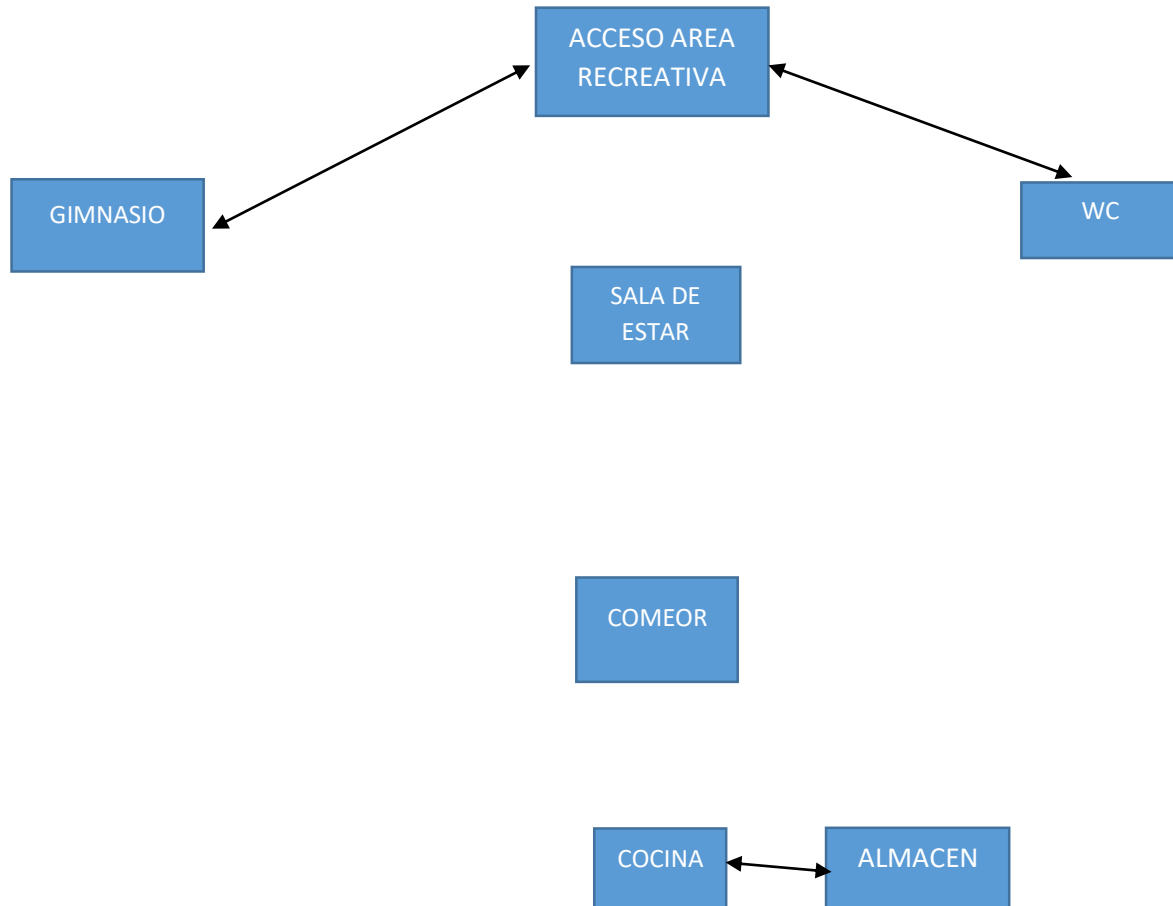
- Área publica administrativa



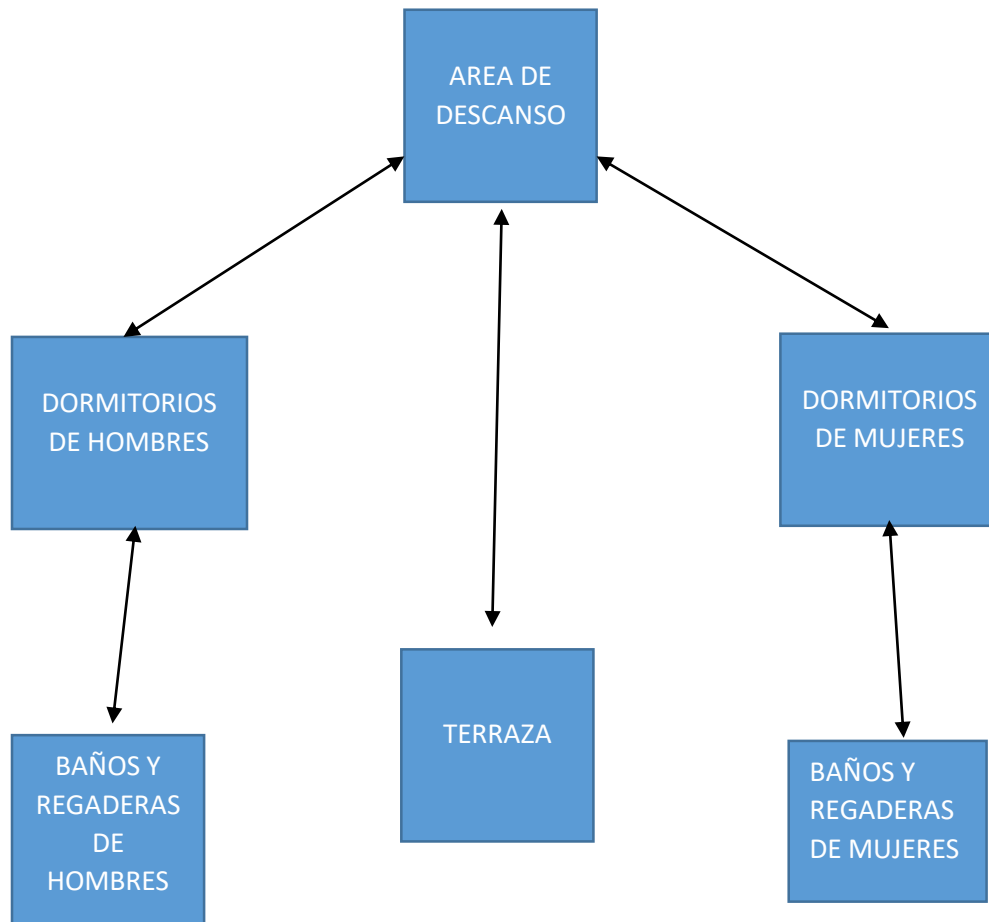
- Área de equipo y mantenimiento



- Área recreativa



- Área de descanso



5.5 Análisis gráfico y fotográfico del terreno



Mapa 14 Imagen del predio. Fuente google heart 2019

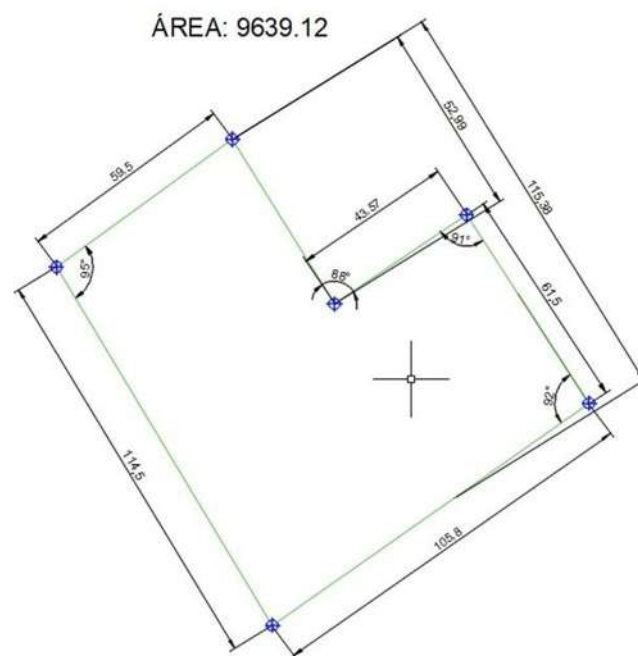


Imagen 28 Datos específicos del terreno , proporcionada por el departamento de obras públicas de Zitácuaro

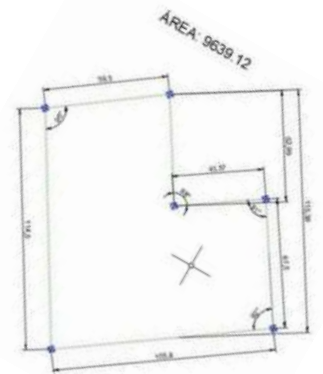
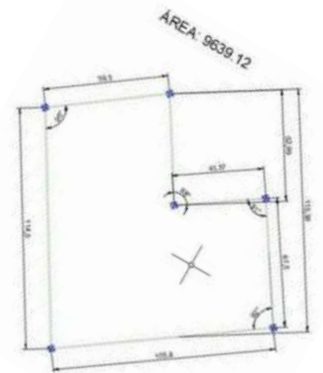


Imagen 29 frente del terreno. foto tomada por el autor

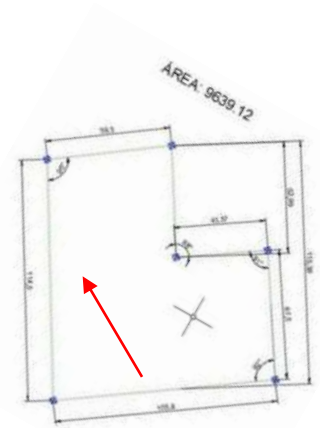


Imagen 30 Fotografía hacia el terreno desde la parte este a oeste. Foto tomada por el autor

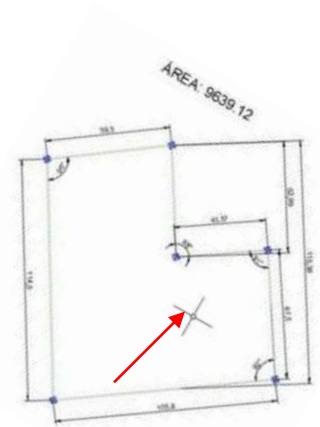


Imagen 31 Fotografía hacia el terreno desde la parte sur a norte. Foto tomada por el autor

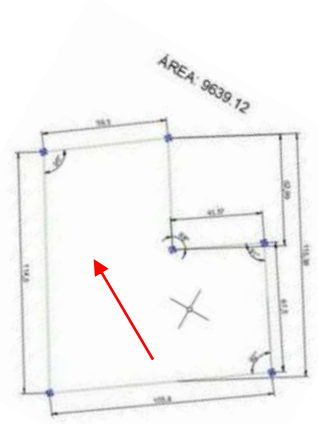


Imagen 32 Fotografía hacia el terreno desde la parte sureste a noroeste. Foto tomada por el autor

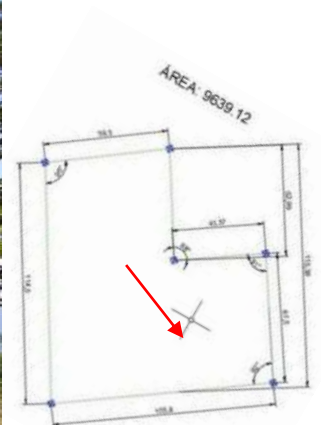


Imagen 33 Fotografía hacia el terreno desde la parte suroeste a noreste. Foto tomada por el autor

Capítulo 6

Análisis de la interface proyectiva



6.1 Argumento compositivo

Para efectos de diseño de la estación de bomberos se basó principalmente en el género al cual pertenece este proyecto, en paralelo a los usuarios los cuales se pretende llegar, ya que estos determinaron aspectos importantes y primordiales a la hora de hacer el diseño.

Gracias al estudio de analogías como lo fue la –Estación de Bomberos Vitra- y la –Casa Gilardi-, fueron punto de partida para generar una volumetría con figuras simples tomando conceptos de diseño como lo son, la intersección, penetración, substracción, la repetición, entre otros.

El argumento compositivo de este proyecto se basa en una analogía conceptual y tipológica, en lo conceptual tomaremos -fuerza y solides- como noción aplicando esto a la seguridad que debe asumir el cuerpo de bomberos, también se aplicaran diferentes técnicas para representar lo descrito.

En este proyecto se tomó en cuenta el uso de acabados en bruto, tomando como base a los usuarios potenciales, que en este caso atenderá a personas que les darán bastante uso a los materiales, el manejo del color será primordial para generar en los usuarios sensaciones y reacciones que estos producen sobre las personas.

El manejo de materiales y texturas son de importancia para dar una identidad al proyecto, gracias a ellos podemos ornamentar espacios de tal manera que sean más atractivos a la vista, también los materiales interfieren directamente con las condiciones del proyecto generando ventajas o desventajas, si no se hace un buen manejo de estos en el proyecto, de esta manera se pretende la elección de materiales del lugar donde se desplantara, así como la elección de materiales que mejor intervengan en el desempeño del proyecto.

De esta manera se pretende tomar en cuenta todos los aspectos antes mencionados para generar espacios atractivos para los usuarios y que estos sean confortables para los mismos, que se puedan desempeñar de la mejor forma para cumplir su objetivo.

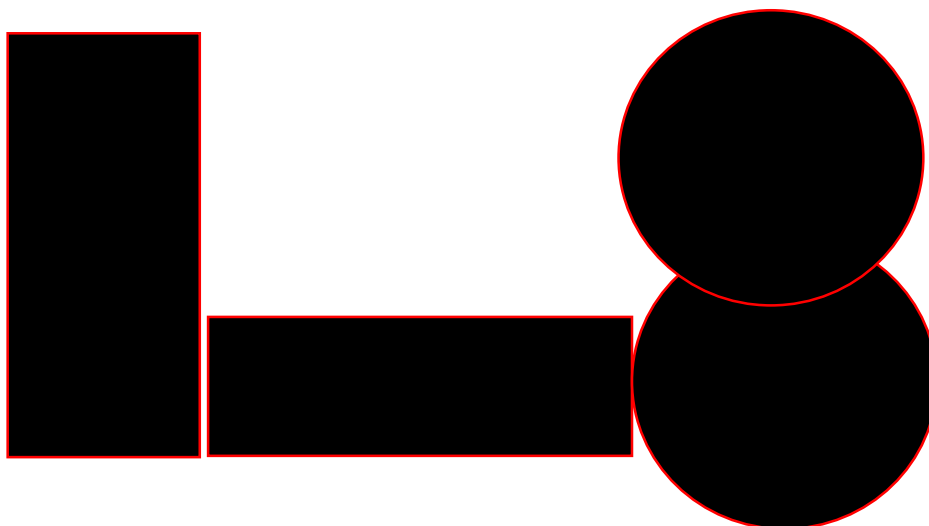
6.2 Composición de diseño

En la composición de diseño usaremos figuras geométricas simples para buscar una modulación y después intersectarlas de manera que simulen un edificación sólida y segura.

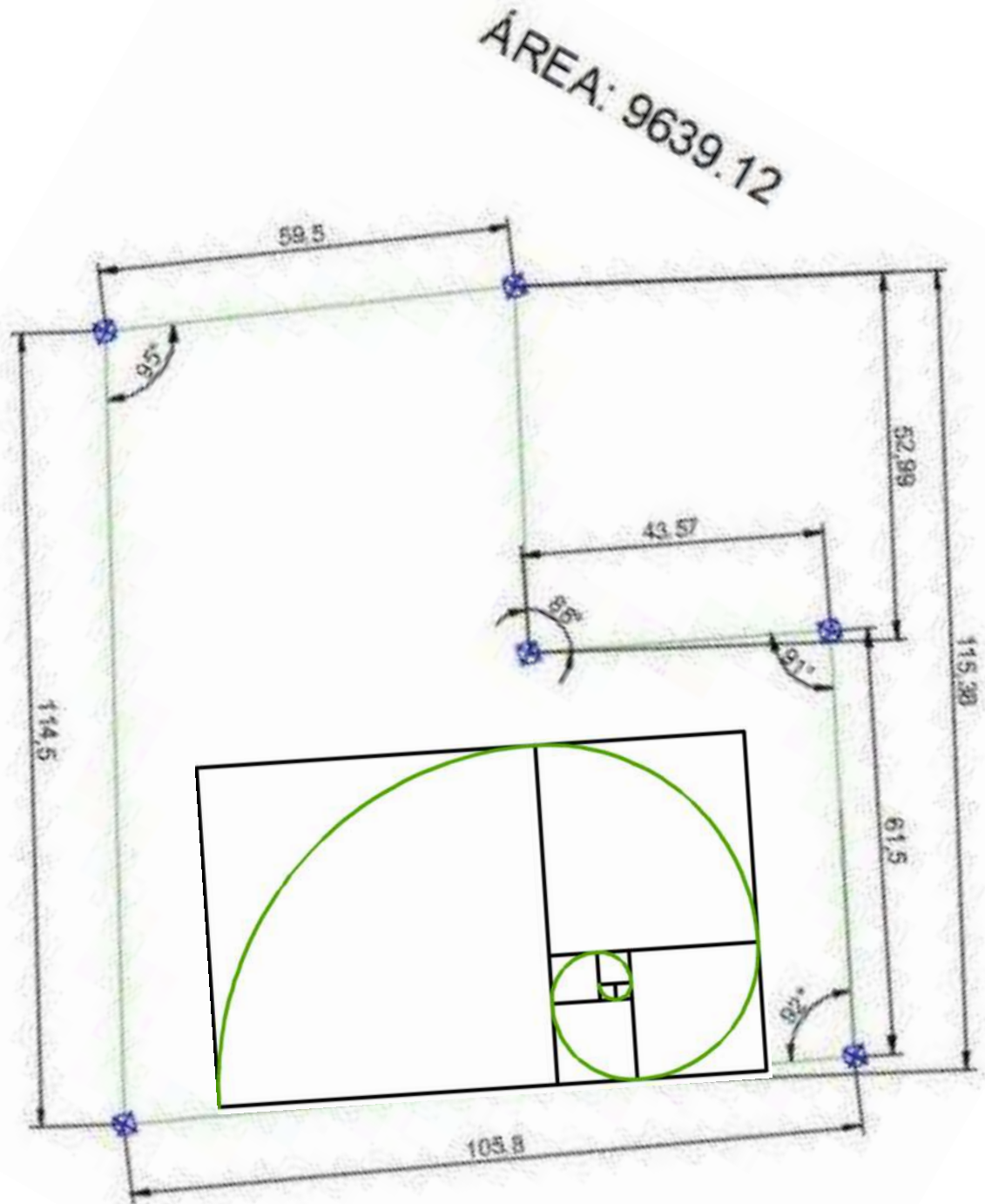
- Figuras geométricas a utilizar



- Acomodo de figuras geométricas



También utilizaremos la proporción aurea para la distribución de los espacios, tomando como centro del proyecto la vegetación existente y apropiándola con el inmueble.



Zonificación

En este apartado se generó una zonificación en el terreno con el fin de establecer los espacios necesarios para el proyecto, esta propuesta de zonificación fue un primer acercamiento de la distribución y creación de los espacios necesarios para el proyecto de Estación de Bomberos, tomando como base los capítulos anteriores.



Imagen 34 Primera imagen de la zonificación Estación de Bomberos

Primera imagen

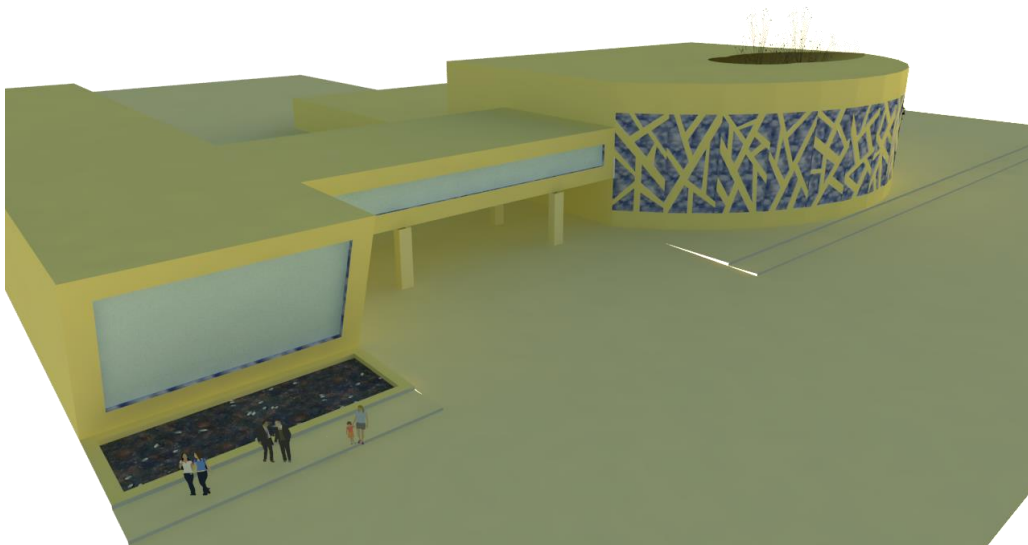
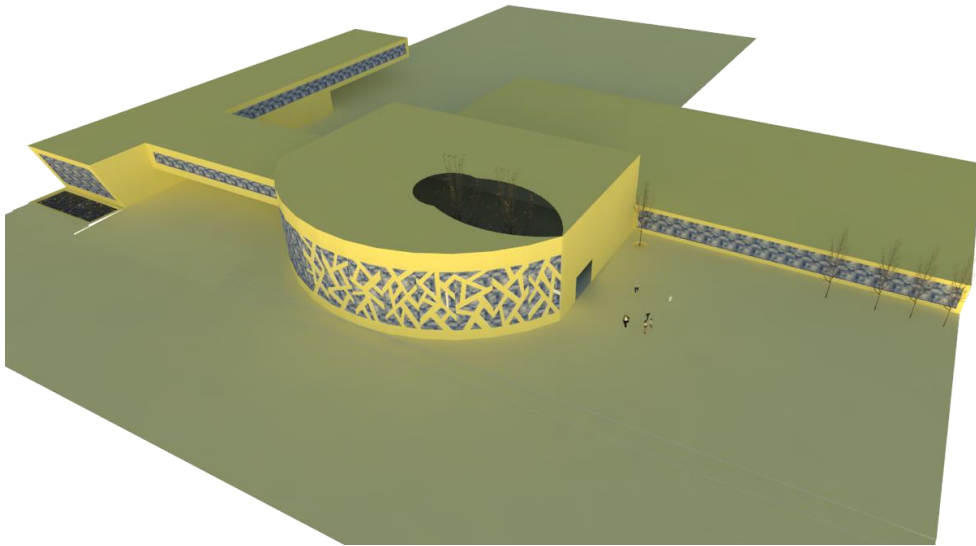


Imagen 35 Primera imagen del proyecto

6.3 Diseño contextual

Este proyecto se apropiará del contexto urbano debido a que la zona en que se encuentra el terreno es poco habitada y se encuentran algunos vacíos urbanos, pero se tratará de utilizar una propuesta con el fin de no afectar el contexto de la zona.

También se utilizarán materiales y ornamentaciones similares a algunos edificios de la zona (casona de la estación y teatro Juárez). Los materiales que se asimilarán a la casona de la estación son los aparentes, del teatro Juárez será la repetición de columnas que se muestran en la fachada.



Imagen 36 Casona de la estación. Fuente mizitacuro



Imagen 37 Teatro Juárez. Foto tomada por el autor

6.4 Criterios espacio – ambiental

Asoleamiento

El análisis solar permite conocer las trayectorias solares y conocer la incidencia de los rayos del sol en cualquier edificación, gracias a estas podemos conocer y prevenir problemas relacionados a la exposición solar, con ello aplicar estrategias de diseño que puedan ayudar a tener un confort térmico y lumínico dentro del lugar, el sol sale por el este en promedio a las 7 de la mañana y se pone al oeste a las 6 de la tarde esto en horario de verano.

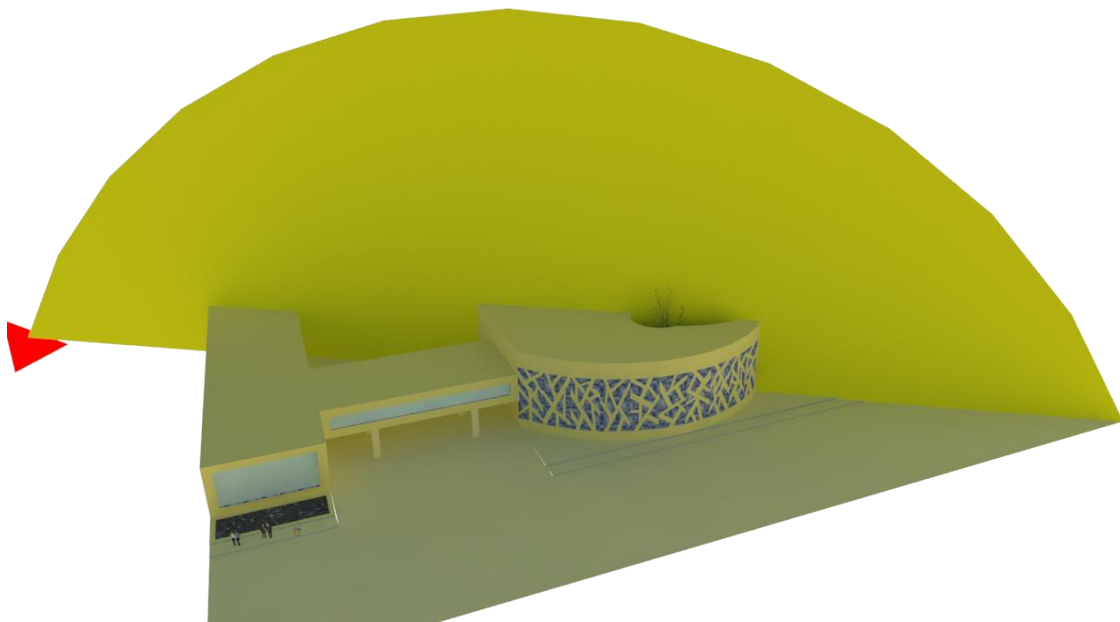


Imagen 38 equinoccio de verano

6.5 Principios constructivos

Los materiales que se utilizarán en este proyecto serán aparentes, por qué la arquitectura que utilizaremos será –Brutalista- para lograr el concepto de fuerza y solides.

Además, la vegetación existente será muy importante para lograr espacios que generen sensaciones y emociones para los usuarios.

Las entradas de luz serán primordiales para el proyecto debido al juego de sombras que se tratara de generar en el interior y así generar armonía principalmente en el área administrativa, sin embargo, en áreas de alta concentración de gente como lo es el gimnasio y la sala de juegos se aprovecharan los ventanales hacia el norte con vista hacia los jardines.



Imagen 39 Maqueta de estudio de la Estación de Bomberos. Foto tomada por el autor

Capítulo 7

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, 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