



UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



FACULTAD DE ARQUITECTURA



TESIS:

ESTACIÓN DE BOMBEROS

EN TARÍMBARO MICHOACÁN

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

PRESENTA: JUAN JOSÉ MARTÍNEZ HERNÁNDEZ

ASESOR:

M. en ARQ. LUIS MERCADO SANCHEZ



MORELIA, MICHOACÁN

MAYO DEL 2016

 I N D I C E

	PAG.
Introducción-----	1
Planteamiento del problema -----	2
Justificación del tema -----	3
Objetivos del trabajo -----	4
Generales-----	4
Urbano-arquitectónicos-----	4
Alcances -----	5
Genero arquitectónico al que pertenece -----	6

1.- MARCO TEÓRICO

1.1.- Definición del tema -----	7
1.2.- Principales actividades del cuerpo de bomberos -----	7
1.3.- Riesgo y vulnerabilidad en las ciudades -----	8
1.4.- Composición del cuerpo del bomberos -----	9
1.5.- Maquinaria y equipo -----	9
1.6.- Antecedentes históricos del tema -----	11
1.6.1.- Cuerpos de bomberos en el mundo -----	12
1.6.2.- Cuerpos de bomberos en México -----	13
1.7.- Estudio de casos analogos -----	14

2.- MARCO SOCIO-CULTURAL

2.1.- Antecedentes históricos del lugar -----	18
2.2.- Atractivos culturales y turísticos -----	19
2.3.- Aspectos demográficos -----	20
2.3.1.- Estadísticas de población -----	20
2.3.2.- Crecimiento demográfico -----	22
2.4.- Actividades económicas -----	24
2.5.- Delimitación del tema -----	25
2.6.- Conclusiones -----	25

3.- MARCO FISICO-GEOGRAFICO

3.1.- Macro y microlocalizacion -----	26
3.2.- Ubicacion geográfica -----	27
3.3.- Análisis climatológico -----	27

I N D I C E

	PAG.
3.3.1.- Temperatura -----	27
3.4.- precipitación pluvial -----	28
3.5.- Clasificación del uso del suelo -----	29
3.6.- Uso del suelo y vegetación -----	31
3.7.- Geografía y latitud -----	32
3.8.- Aspectos físicos de la población -----	32
3.8.1.- Orografía -----	32
3.8.2.- Hidrografía -----	32
3.8.3.- Flora -----	32
3.8.4.- Fauna -----	33
3.9.- Extensión territorial -----	33
3.10.- Vientos dominantes -----	33
3.11.- Grafica solar -----	34
3.11.1.- Asoleamiento -----	34
3.12.- Conclusiones -----	34

4.- MARCO URBANO

4.1.- Descripción del terreno -----	35
4.2.- Localización del terreno -----	36
4.3.- Equipamiento urbano -----	38
4.4.- Infraestructura -----	38
4.4.1.- Agua potable -----	38
4.4.2.- Red de drenaje -----	38
4.4.3.- Electricidad -----	39
4.4.4.- Vialidades -----	39
4.4.5.- Transporte -----	40
4.5.- Plano de localización de servicios -----	41
4.6.- Uso y tenencia del suelo -----	41
4.7.- Problemática urbana (plan director de desarrollo urbano) -----	42
4.8.- Sistema normativo de equipamiento urbano (SEDUE) -----	43
4.9.- Conclusiones -----	46

5.- MARCO TEC-NORMATIVO-TECNOLÓGICO.

5.1.- Sistemas constructivos -----	47
5.1.1.- Cimentación -----	47
5.1.2.- Estructura -----	48
5.1.2.1.- Columnas -----	48



I N D I C E

PAG.

5.1.2.2.- Losas y cubiertas -----	49
5.2.- Materiales de construcción -----	51
5.2.1.- Muros -----	51
5.2.2.- Pisos -----	52
5.2.3.- Plafones -----	52
5.2.4.- Puertas y ventanas -----	53
5.3.- Reglamento para la construcción y obras de infraestructura del municipio de Morelia -----	54
5.5 Normatividad (Ley de discapacitados) -----	61

6.- MARCO FUNCIONAL

6.1.- Organigrama -----	69
6.2.- Programa de actividades -----	70
6.3.- Programa de necesidades -----	70
6.4.- Programa arquitectónico -----	73
6.5.- Estudio de áreas -----	74
6.6.- Diagrama de flujos -----	78
6.7.- Diagrama de funcionamiento -----	78
6.8.- Zonificación -----	80

7.- MARCO FORMAL

7.1.- Conceptualización -----	81
7.2.- Descripción del proyecto -----	82
7.3.- Índice de planos -----	83
7.4.- Presupuesto -----	86

El crecimiento de las zonas urbanas es un fenómeno que se presenta en muchas de las ciudades de México, generando distintas conurbaciones entre las ciudades tal es el caso de Morelia y Tarimbaro.

Mencionado lo anterior se ve el incremento de la población y de esta manera la demanda de servicios de infraestructura, de esta manera visto las circunstancias en las que se encuentra el municipio y el estudio de las zonas de riesgo así como el frecuente número de incendios agrícolas y forestales en épocas del año, surge la idea del proyecto de la central de bomberos y solucionar esta demanda de servicios.

Este trabajo se divide en dos partes una que fue de investigación, recopilación de datos y análisis de los mismos, para después desarrollar el proyecto ejecutivo de la central de bomberos misma que cumple con la funcionalidad necesaria para desarrollar las diferentes actividades.

Seguridad-Bomberos-Riesgos-Arquitectura-Funcionalidad

RESUMEN

The growth of urban areas is a phenomenon that occurs in many of the cities of Mexico , generating different conurbations between the cities as in the case of Morelia and Tarimbaro .

Mentioned above the increase in population and thus the demand for infrastructure services, thus seen the circumstances in which the municipality and the study of risk areas as well as the frequent number of agricultural fires is seen and forestry in times of the year , the idea of the project from the central fire and solve this demand for services.

This paper is divided into two parts one that was research , data collection and analysis of them , then develop the final design of the plant itself firefighters who meets the functionality needed to develop the different activities.

Security – Fire departament - Risk - Architecture- Functionality

ABSTRAC

Introducción.

El presente documento contiene una investigación en la que se expone el funcionamiento, componentes y las actividades que realizan los cuerpos de bomberos así como el personal que labora en mencionadas instalaciones en distintas partes del mundo. La metodología que se utilizó fue primeramente recopilación de información relacionada con las estaciones de bomberos en distintas partes del mundo. Posteriormente esta se analizó para identificar la más adecuada que nos ayudo a resolver el problema. Además se realizaron visitas de campo tales recorridos por distintas estaciones de bomberos así como entrevista con un elemento del cuerpo de bomberos; misma que fue de importante ayuda para el esclarecimiento de distintas dudas sobre el funcionamiento asimismo como las actividades y número de incidentes atendidos por mes.

Las centrales de bomberos son instalaciones que con el paso del tiempo y avance de la tecnología van mejorando sus técnicas e instalaciones. Es decir desde que se origino la primera estación de bomberos hasta nuestros tiempos estás han evolucionado constantemente.

Además de que han cambiado sus técnicas e instalaciones, las funciones laborales del personal hoy en día no son solamente el combate de incendios y demás hoy en día estos realizan funciones administrativas.

La investigación se estructuro de acuerdo a marcos o capítulos con el fin de que el manejo y comprencion de la información sea la más adecuada. El documento esta compuesto por siete marcos. En donde los primeros 5 se pueden entender como análisis de la información y los 2 restantes como la aplicación en el diseño del proyecto de la información obtenida, desde como interactúa el usuario principal en el interior del proyecto así como el análisis de los distintos espacios que componen las instalaciones.

Posteriormente se muestra el resultado de la investigación, desde la conceptualización del proyecto hasta llegar a un proyecto ejecutivo compuesto por una serie de planos, presupuesto de una sección del proyecto.

Planteamiento del problema.

Los desastres naturales y accidentes son fenómenos de los cuales nadie de la población está exento de ellos, ya que en ocasiones ocurren sin previo aviso, como un terremoto, tsunami, huracanes entre otros, pero también se puede estar preparado para una eventualidad de este tipo, que la población sepa las medidas de prevención caso de que ocurran estas situaciones. La cultura de la prevención e información sobre estos fenómenos naturales y accidentes, son de suma importancia ya que tomando en cuenta estas consideraciones, pueden reducirse ampliamente el número de víctimas humanas y bienes de enorme valor.

El municipio de Tarimbaro, se ha caracterizado en los últimos años, por albergar un gran número de fraccionamientos habitacionales, que han incrementado su población. Según datos del INEGI, en el año de 2005 la población del municipio era un total de 70,900 habitantes y para el 2010 la población aumentó a 78,700 esto en un lapso de 5 años. Haciendo una comparación con la relación de habitantes y el incremento de la población se tiene que para el año 2015 los habitantes del municipio llegaran a 86,500. Los asentamientos habitacionales en el municipio de Tarimbaro como en muchos de las ciudades del estado, se encuentran proyectados en zonas de vulnerabilidad y riesgo, es decir, en suelos que no son aptos, para la vivienda por estar en zona de deslizamientos, derrumbes e inundaciones.

Además de que, hoy en día se han establecido un importante número de fábricas e industrias que generan diferentes riesgos químicos y sanitarios a la población, entre las que se encuentra un centro de distribución de PEMEX, además de un almacén de gas natural, en donde se puede generar algún derrame de material peligroso, lo que generaría importantes daños a la población y al medio ambiente.

Debido al incremento de la población en el municipio, además de la vulnerabilidad a la que están expuestos muchos de las zonas habitacionales de la ciudad, y a las industrias establecidas en el municipio, es necesario realizar un proyecto para las instalaciones de protección civil y bomberos, que apoyen en caso de que se produzca un accidente o de fenómeno de gran magnitud, puedan salvar vidas humanas y bienes materiales de importante valor.

Justificación del tema.

El municipio de Tarimbaro se localiza al norte del estado de Michoacán a 12 km de la ciudad de Morelia, teniendo dos principales vías de comunicación, la carretera federal 43 Morelia – Uriangato principal vínculo con la capital del estado y las principales ciudades del bajío así como la carretera Morelia – Acambaro.

Tarimbaro se ha caracterizado por tener un importante desarrollo de asentamientos habitacionales y comerciales en los últimos años, que a su vez han generado un importante incremento de la población, este fenómeno se puede relacionar debido con la cercanía que tiene con la ciudad de Morelia, ya que muchas de las personas que laboran o realizan alguna actividad en la capital, tienen sus residencia dentro del municipio de Tarimbaro. Debido a este crecimiento de la población los servicios con los que cuenta el municipio resultan inefficientes para atender a la ciudad entre estos servicios se encuentra el de protección civil y bomberos, ya que el lugar donde se encuentra actualmente instalada esta dependencia, no cumple con las funciones necesarias que garanticen el auxilio de la población. Estas instalaciones, están ubicadas dentro de una casa de dos niveles, que no cumple con las condiciones, mínimas para desarrollar las actividades necesarias para atender a la población, como lo es la capacitación del personal donde realicen simulacros, así como la investigación y monitoreo de los fenómenos naturales.

Debido al incremento de la población, la deficiencia de las actuales instalaciones de protección civil, el H. Ayuntamiento de Tarimbaro, dentro de su programa de desarrollo urbano plantea la necesidad de proyectar este espacio que brinde la atención y el auxilio, a la población.

Objetivos del trabajo

Generales

1.- Dotar de un espacio arquitectónico, que satisfaga las necesidades básicas del cuerpo de bomberos

2.- Aprovechar las condiciones del viento y luz natural, en el proyecto implementando sistemas de ventilación cruzada, así como aprovechar la mayor parte de la luz solar con grandes ventanales pero sin descuidar las condiciones de asoleamiento. Esto para reducir los consumos de energía del edificio,

3.-Proyectar un edificio sustentable, donde se aproveche la captación de las aguas pluviales, por medio de las cubiertas del proyecto y utilizarlas para el combate de incendios, riego de jardines, etc. en tiempos de escasez del agua para reducir los consumos de agua potable.

3.- reducir el impacto ambiental que pudiera generar la realización del proyecto, implementando sistemas constructivos sustentables, como muros verdes, entre otros; que además enriquezca la imagen del proyecto, para reducir los índices de contaminación en la ciudad.

Urbano arquitectónicos

1.- Proyectar un espacio arquitectónico, para la central de bomberos en el municipio de Tarímbaro, buscando la relación entre la forma y la función, sin descuidar los valores estéticos del proyecto, generando relaciones directas e indirectas entre los distintos espacios que contiene el proyecto.

2.- Mejorar la imagen urbana del sitio, integrando el edificio al contexto inmediato implementando los distintos materiales de la región como lo es concreto, piedras naturales, maderas entre otros así como el juego de color y texturas en los distintos acabados del proyecto.

Alcances.

Con este trabajo se pretende obtener el título de arquitecto, por lo que sus alcances son un documento de investigación, que brinde las pautas para realizar el proyecto ejecutivo de una estación de bomberos.

En el proyecto ejecutivo se tiene como alcances:

Arquitectónico

- Plano topográfico
- Planta de conjunto
- Planta de azoteas
- Plantas arquitectónicas
- Cortes
- Fachadas
- Perspectivas interiores y exteriores
- Maqueta de volumen

Instalaciones

- Instalación hidráulica
- Instalación sanitaria
- Instalación eléctrica
- Sistema contra incendios
- Voz y datos

Estructura

- Planta de cimentación
- Detalles de cimentación
- Estructural
- Detalles estructurales
- Losas y cubiertas
- Detalles de losas
- Planos de albañilería

- Acabados
- Herrería
- Cancelería
- Carpintería
- Jardinería

Género arquitectónico al que pertenece.

Las instalaciones de protección civil y bomberos de acuerdo con la normativa de Sedesol, se encuentran clasificadas dentro de los servicios urbanos. Estas edificaciones son parte importante de la estructura que conforma una ciudad, por lo que también pueden clasificarse como el equipamiento urbano de un centro de población.



Imagen No. 1 estación de bomberos en México D.F.
Fuente : <https://ssl.panoramio.com/photo/69332679>

Inmueble en el que se realizan actividades administrativas de organización y coordinación del cuerpo de bomberos, para proporcionar los servicios adecuados en la extinción de incendios, auxilio a la población en diversos tipos de siniestros o accidentes, así como establecer y difundir a la población las medidas preventivas para evitarlos, y en su caso de como actuar en caso de presentarse una emergencia.¹

Para su adecuado funcionamiento requiere de estacionamiento para autobombas y para vehículos de servicios auxiliares, administración y control, dormitorios y vestidores, cocina, comedor, estancia, sanitarios, bodega y cuarto de máquinas, patio de maniobras.



Imagen No. 2. Estación de bomberos en Tijuana con capacidad para 1 autobomba, 1 cisterna. **Fuente:** <http://www.sandiegored.com/noticias/58826/Inauguran-estacion-de-bomberos-y-Cruz-Roja-en-Natura/>

En nuestro país la construcción de este tipo de instalaciones es poco común, pero debido a la mayor urbanización de las ciudades hoy en día una estación de bomberos son altamente requeridas en un centro de población.

¹ <http://www.redicsa.org/ARQUITECTURA/SEDESOL%206.pdf> (04/12/2014)

1.- MARCO TEÓRICO.

1.1 Definición del tema.

Desde la prehistoria el hombre ha estado expuesto a accidentes, a los fenómenos naturales que pueden afectar la integridad física. Por esta razón en el transcurso de la historia se fueron desarrollando establecimientos dedicados a la extinción de incendios, el auxilio a la población. Si bien las condiciones de trabajo en aquellas épocas no eran las adecuadas, pero estas han venido evolucionando en cuanto a los sistemas de atención de emergencias.

Una estación de bomberos o Parque de bomberos es una estructura en la que se almacenan los camiones y otro equipo que sirve en la lucha contra el fuego, a sí mismo descansa allí el personal de bomberos en espera de llamadas o alarmas.

Las actividades a realizar dentro de la estación de bomberos suele ser, inspección y limpieza de equipos, educación suplementaria en incendios así como simulacros cada cierto tiempo. ²



Imagen No. 3. Estación de bomberos en puerto interior Silao Guanajuato. Capacidad para 2 autobombas. **Fuente:** <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=343589&page=31>

1.2 Principales actividades del cuerpo d bomberos.

Los cuerpos de bomberos son instituciones que realizan actividades, donde su principal función es la de mantener a salvo a la población en caso de fenómenos naturales o accidentes entre sus principales actividades se encuentran:

- La preparación de planes estatales, de normas o directrices cuya competencia tenga atribuida por la normativa legal vigente.

² <http://www.buenastareas.com/ensayos/Estacion-De-Bomberos-Analisis-Del-Sitio/2640061.html>
[26/05/15]

- La preparación y gestión práctica de ejercicios y simulacros que brinde a la sociedad una visión de lo que se debe hacer en caso de alguna contingencia.
- La realización de estudios relativos a análisis de riesgos, así como proyectos piloto de carácter preventivo que permitan fundamentar planes de prevención de emergencias y catástrofes.³
- Generar información correcta y oportuna para identificar, analizar y monitorear permanentemente los riesgos potenciales naturales y antropogénicos y prever diversos escenarios enfocados a la salvaguarda de la vida de las personas y su entorno.⁴
- Realizar labores de extinción de incendios, búsqueda, salvamento, rescate y siniestros, a fin de garantizar la protección y seguridad de los recursos humanos y materiales de la población.
- Realiza labores de extinción de incendios en edificaciones, vehículos, vegetación, etc.
- Realiza labores de rescate, búsqueda y salvamento de personas en situaciones de siniestros.⁵

1.3. Riesgo y vulnerabilidad en las ciudades

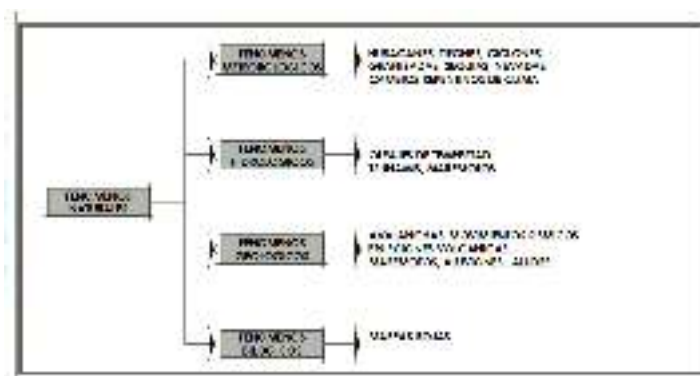


Imagen No. 5. Clasificación de los fenómenos naturales. **Fuente:**

diagrama elaborado por Juan Martínez

La mayoría de de las ciudades en el mundo están expuestas ser afectadas por algún fenómeno natural o accidente, entre los que se encuentran; fenómenos hidrológicos, meteorológicos, geofísicos y biológicos.

En la clasificación de desastres naturales se han contado más de veinte, entre ellos brumas, nieblas, granizos, etc., pero los más importantes por su nivel de destrucción en asentamientos humanos son: (ver imagen 5)

Por otro lado la población esta exenta a sufrir accidentes, que en muchas ocasiones son producidas sí mismos, entre los accidentes más comunes se

³ <http://www.proteccioncivil.org/funciones> (07/10/2014)

⁴ <http://proteccioncivil.tamaulipas.gob.mx/proteccion-civil/objetivos-2/> (07/10/2014)

⁵ http://www.ula.ve/personal/cargos_unicos/bombero.htm (07/10/2014)

encuentran; Incendios, Accidentes automovilísticos Derrames de sustancias químicas y tóxicas.

1.4. Composición del cuerpo de bomberos

Un cuerpo de bomberos puede dividirse en 2 partes que es la parte operativa y administrativa, está se pueden clasificar de acuerdo a las funciones que realizan dentro de la institución.

A continuación se muestra un diagrama que explica la composición del cuerpo de bomberos de la ciudad de México.

El área operativa integra los departamentos cuya función es brindar servicios tanto de protección como de prevención a la comunidad en general. Por su parte, el área administrativa son los departamentos “soporte” de la estructura operativa, sus clientes son internos y es un área enfocada a darle servicio a la organización en materia de control de presupuestos, contratos, pagos, tecnologías, comunicaciones, mantenimiento, entre otros.⁶

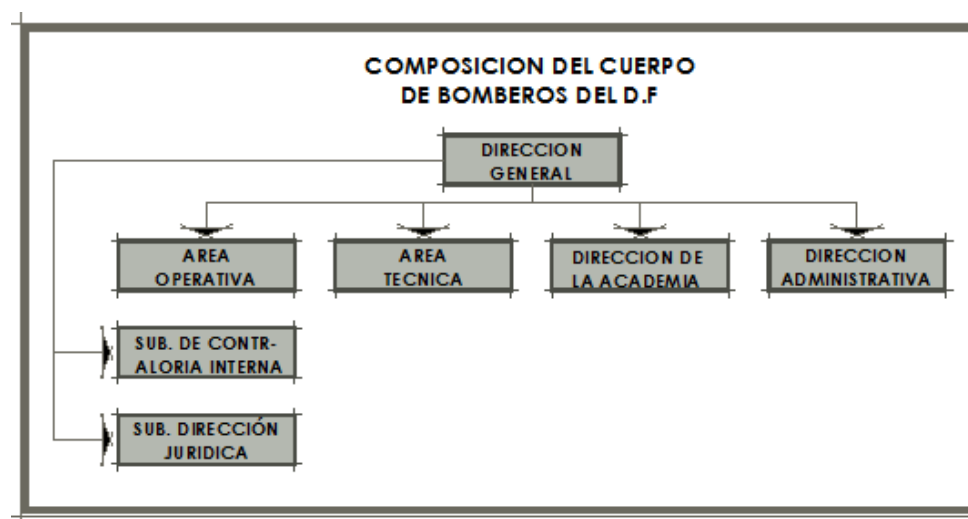


Imagen No. 6. Diagrama de los componentes del cuerpo de bomberos del Distrito Federal. **Fuente:** diagrama elaborado por Juan Martínez.

1.5.- Maquinaria y equipo

Es en este punto se pretende conocer las diferentes herramientas que emplean los cuerpos de bomberos, así como los principales vehículos utilizados para el combate de incendios o algún fenómeno natural de riesgo para la población.

⁶ <http://www.bomberos.go.cr/Bomberos/organizacion/estructuraOrganizativa.jsp> (07/10/2014)

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Chaquetón	Propiedades de protección contra el calor radiante del cuerpo del chaquetón con un seguro adhesivo de velcro en material ignífugo para sostener el mismo. Cuenta con costuras cosidas con hilo nomex de la misma resistencia a las altas temperaturas que la tela exterior del chaquetón	
Pantalón	Fabricado en tela nomex delta "T", marca registrada por DuPont, con aislamiento contra el calor radiante y la humedad.	
Casco	Para proteger la cabeza superficie compuesta de tejido de fibra cotex, tejido de fibra kevlar y tejido de fibra de vidrio E-glass, resina cristalizada.	
Tanque	Este vehículo se implementa para el transporte de agua.	
Camioneta	Atención rápida de emergencias, por ejemplo: remoción de panales de abejas, árboles caídos.	

Haz mat	Atención de choques y derrame de sustancias peligrosas	
Bomba	Atención de incendios	
Escala:	Atención de emergencias a gran altura	

1.6.- Antecedentes históricos del tema

La arquitectura a lo largo del tiempo ha evolucionado al ritmo que las necesidades del hombre van cambiando, las necesidades que se tenían años atrás no son las mismas que se tienen hoy en día por esta razón se estudia la evolución que han tenido las estaciones de bomberos. Las estaciones de bomberos surgen por la necesidad de brindar seguridad y apoyo a la población.

Tarimbaro como se ha mencionado su crecimiento urbano a aumentado sin tomarse en cuenta las condiciones de equipamiento urbano que brinde las condiciones antes mencionadas a la población. El cuerpo de bomberos del municipio se creó con poco personal siendo estos voluntarios y con un equipo de seguridad deficiente así como su establecimiento si las normas correspondiente.

Es este punto se expone los orígenes de las estaciones de bomberos, desde como fue el primer cuerpo de bomberos de la historia, donde surge además del primer cuerpo de bomberos en México.

1.6.1.- Cuerpo de bomberos en el mundo

Durante la Segunda Guerra Mundial, los constantes bombardeos a las ciudades, afectaron gravemente a la población indefensa, la cual se organizó para protegerse de las acciones militares.



Imagen No. 7. Primeras máquinas para el combate de incendios. **Fuente:** <http://www.cosasdemadrid.es/museo-bomberos/>

Al término de la guerra y con el fin de facilitar el auxilio a las víctimas y el trabajo de la Cruz Roja en las zonas de conflicto, como Organización de Naciones Unidas (ONU) firmó, adicional al tratado de Ginebra, el protocolo 1: "Protección a las víctimas de los conflictos armados internacionales" que dio origen a lo que hoy conocemos como Protección Civil.⁷

La formación de los primeros cuerpos contra incendios se remontan a la Grecia y Roma Clásica, su organización era deficiente al igual que sus técnicas y equipos ya que solo utilizaban como recipiente para transportar el agua un cubo de cuero y un aparato fabricado con los intestinos y el estómago de una res, además de palas y picos.

Posteriormente las primeras máquinas contra incendios, funcionaron en la antigua Ciudad de Alejandría en el siglo Primero antes de Cristo. Consistía en brumosas y pesadas Jeringas llenas de agua que bajo presión arrojaban chorros de agua contra el fuego.

En la Era cristiana los romanos contaban ya con un cuerpo de Bomberos formado por 600 esclavos. Para 1460 Fráncfort, Alemania estableció leyes para la protección contra incendios y en 1657 en Núremberg se fabricó una bomba monumental inventada por Jon Jautch, el cual constaba de un recipiente grande con un pistón al centro. En 1672 se inventa en Ámsterdam Holanda una nueva técnica y se puso en servicio la primera máquina para extinguir incendios, lo que se cataloga como el

⁷ <http://www.proteccioncivil.df.gob.mx/PCWEB/LASPCHistoria.html> (07/10/2014)

descubrimiento más importante de esta actividad registrado en todos los tiempos. Es en 1712 cuando se integra en Francia el 1er cuerpo de bomberos debidamente organizado. En los Estados Unidos fue Benjamín Franklin quien organizó el »La moderna máquina contra incendios prosperó en el Siglo XIX, fue construida en 1829 por George Braithwaits, de Londres y arrojaba un chorro de agua a una distancia de 27 Metros.

1.6.2.- Cuerpo de bomberos en México

Como se ha hecho mención los incendios o desastres naturales han estado a lo largo de nuestros tiempos. En nuestro país la esclavitud de los indígenas por parte los conquistadores, llevó a los antiguos mexicanos a desarrollar tareas que ordenaron las autoridades españolas, como por ejemplo ser "bombero". Algunos investigadores hablan de que en 1527 ya existían grupos dedicados a intervenir en los siniestros que se presentaban por aquellos días. Estos grupos eran integrados por indígenas que siempre estuvieron encabezados por soldados españoles.⁸

En 1880, poco antes de terminar su primer periodo presidencial, Porfirio Díaz, ordenó mejorar el equipo que existía para combatir los incendios. Para ello fue creado provisionalmente el Cuerpo de Bomberos de la



Imagen No. 8. Primer carro bomba en México.

Fuente: <http://www.eluniversalveracruz.com.mx/12441.htm> (09/10/2014)

Ciudad, que fue instalado en las calles de Humbolt y Balderas. Al poco tiempo Díaz dejó el poder pero volvió a asumirlo en 1884. Para entonces la corporación había adquirido mayor formalidad, prestigio y reconocimiento en su integración. Debido a esto, el día 20 de diciembre de 1887, el Cuerpo de Bomberos pasa oficialmente a formar parte del Ayuntamiento de la Ciudad de México, quedando instalado bajo el edificio de la Contaduría Mayor de Hacienda en el Palacio Nacional. En ese momento el grupo era integrado por 15 personas entre gendarmes y auxiliares.

⁸ <http://hermandadde bomberos.ning.com/profiles/blogs/historia-de-los-bomberos-en-mexico> (01/12/2015)



Imagen No. 9. Estación central de bomberos en el D.F.

Fuente: http://www.yelp.com.mx/biz_photos/her%C3%B3ico-cuerpo-de-bomberos-m%C3%A9xico?select=nFB5zKTAW8Q2m9gfkKZjIQ

Existen diversos informes acerca del primer Cuerpo de Bomberos en México y algunos datos son contradictorios. Hay quien dice que el primer cuerpo de bomberos del país surgió en 1871 por decreto

publicado en el Diario Oficial de la Nación. Dicho decreto ordenó la formación de una compañía de bomberos, integrada por la guardia civil municipal. Para ello se adquirieron dos bombas y otros utensilios para combatir y controlar el problema de incendios. Esta compañía de bomberos quedó bajo la responsabilidad del Ayuntamiento. Por otro lado, otras versiones de la historia afirman que el primer cuerpo de bomberos del país fue creado en Veracruz en agosto de 1873. La primera versión se basa en un decreto oficial, (aunque tal vez solo fue un decreto que no se cumplió) mientras que la segunda se sustenta en el hecho de que el 22 de agosto (día de la formación de los bomberos en Veracruz) se ha tomado como el día del bombero⁹

1.7.- Estudio de casos análogos.

El estudio de proyectos similares, como una estación de bomberos nos permite tener un panorama más amplio en la solución del proyecto, analizando los diferentes espacios de los que se componen los diferentes proyectos, así como las relaciones de entre sus áreas que permitan entender el flujo dentro del proyecto.

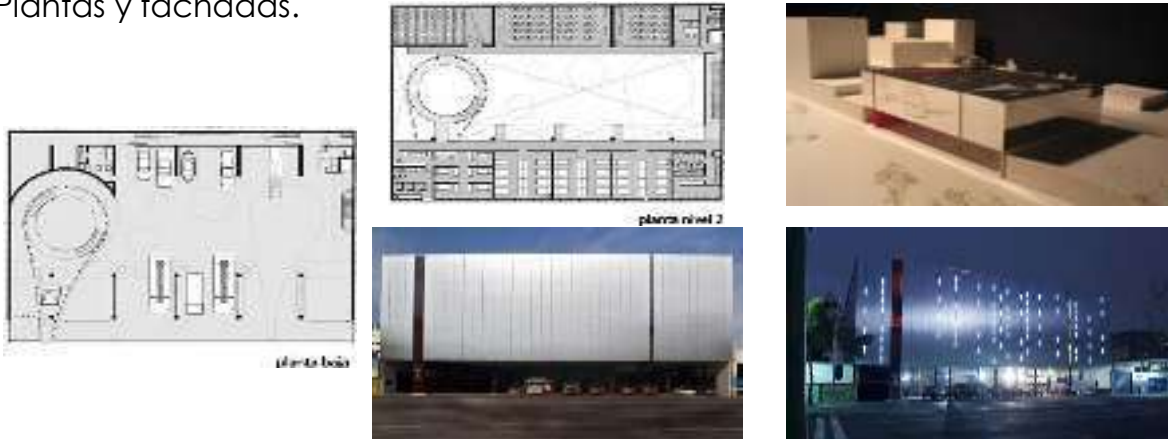
Por estas razones se analizan tres proyectos, 2 internacionales y 1 proyecto nacional, el estudio se centra en el programa arquitectónico, las distintas formas y volumetría así como los distintos materiales que se emplearon para realizar las edificaciones.

De la misma manera se visitó la central de bomberos en la ciudad de Silao Guanajuato, donde se explicaron el funcionamiento y equipo con las que cuenta la central

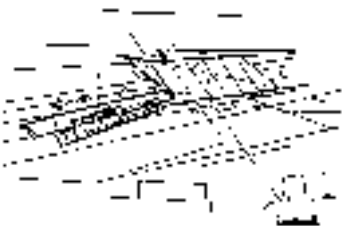
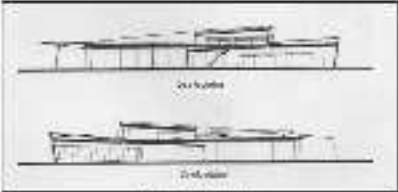
⁹ *Ibidem.* (01/12/2015)

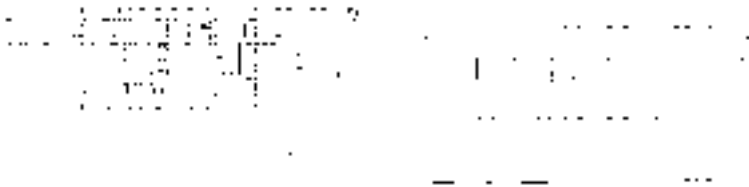
PROGRAMA ARQUITECTONICO	PROYECTO: ESTACIÓN DE BOMBEROS AVE FÉNIX	
	Datos generales del proyecto	Arquitectos: BGP Arquitectura, AT 103 Ubicación: Ciudad México Arquitectos A Cargo: Bernardo Gómez-Pimienta, Julio Amezcua, Francisco Pardo y Hugo Sánchez
	Descripción del proyecto	La estación de Bomberos se cierra al frente y a los lados contando solamente con un basamento abierto para permitir el tráfico de los autos de rescate. El edificio obtiene su forma, con la intención de albergar un programa complejo en un predio reducido. Su lenguaje esta directamente relacionado con el sitio, al explotar la máxima altura permisible en dicho lugar, la piel reflejante, pretende sumergir al edificio en su contexto.
	Materiales	Son pocos los materiales presentes en el proyecto. Tenemos superficies reflejantes, como el cristal o las placas metálicas, superficies matte como el concreto, plafones, y algunos paneles, y superficies rugosas. Los materiales que predominan son el acero, en la estructura, acabados, y cubiertas, el cristal en fachadas e interiores, y el concreto en muros de carga y colados de losa. ¹⁰

Plantas y fachadas.



¹⁰ <http://www.arqred.mx/blog/2009/11/22/materiales-estacion-de-bomberos-ave-fenix-at-103/#more-21829>
(08/10/2014)

PROGRAMA ARQUITECTONICO	PROYECTO: CUARTEL DE BOMBEROS VITRA	
	Datos generales del proyecto	Diseño: Zaha Hadid Arquitectos (Londres, Gran Bretaña) Ubicación: Weil am Rhein, Alemania Período: 1991/1993 Superficie: 852 m ²
	Descripción del proyecto	El edificio es hermético desde una lectura frontal, revelando los interiores solamente de un punto de vista perpendicular. Así, al pasar a través de los espacios del cuartel de bomberos, uno percibe visuales fugaces de los enormes y rojos coches de bomberos. Sus líneas de desplazamiento están delineadas en el asfalto. El edificio entero es movimiento, congelado. Esto expresa la tensión de estar en la alarma, y la potencialidad de estallar en la acción en todo momento. Las paredes parecen deslizarse unas a otras más allá, mientras que las grandes puertas corredizas constituyen literalmente una pared móvil.
	Materiales	Todo el edificio está construido con hormigón armado in situ y terminación a la vista. Se le prestó especial atención a la agudeza de las aristas. Cualquier agregado como los bordes de la cubierta o revestimientos, fueron evitados en cuanto distraen de la simplicidad de la forma prismática y la calidad abstracta del concepto arquitectónico.
Plantas y fachadas:     		

PROGRAMA ARQUITECTONICO	PROYECTO: TROMSØ / STEIN HALVORSEN SIVILARKITEKTER	
	Datos generales del proyecto	• Arquitectos: Stein Halvorsen Sivilarkitekter • Ubicación: Forsøket, 9010 Tromsø, Norway • Área: 5300.0 m2 • Año Proyecto: 2010
	Descripción del proyecto	Es una estación de bomberos de dos pisos, tiene grandes puertas de vidrio que transparentan los vehículos de emergencia de incendios. La fachada es de paneles aislantes PC color anaranjado. Este color hace que se destaque el paisaje urbano, los detalles y el color son apagados. Tiene una estructura y diseño perfecto para la zona, esta locación cuenta con garages, puertas y entradas y también entradas secundarias.
	Materiales	La dualidad del edificio es notoria tanto en forma como en contenido; los vehículos de emergencia pertenecen a la dureza de las paredes de hormigón y a las puertas de vidrio, mientras que los empleados y el contingente pertenecen a la ligereza del pabellón. El interior es mantenido neutral y brillante, con pisos de color gris claro, muros blancos y un sistema simple de celo, también blanco. El pasillo principal del nivel superior tiene un muro naranja dándole el carácter de principal vía de comunicación del edificio. ¹¹
Plantas y fachadas:		
		

¹¹ <http://www.archdaily.mx/mx/02-67493/estacion-de-bomberos-troms> (08/10/2014)

2.- MARCO SOCIO-CULTURAL

2.1 Antecedentes históricos del lugar.

El valle donde se ubica Tarímbaro, fue conquistado por Tangaxoán I a fines del siglo XIV; perteneció antes de la conquista a Tangaxoán II, último Cazonci del imperio purépecha. Después de la conquista, según fuentes históricas aparecen como herederos universales en 1545, sus hijos legítimos don Francisco Tariácuri que muere en ese mismo año y le sucede don Antonio Huitziméngari. En esa misma época, era encomendero de esta demarcación Cristóbal de Valderrama, casado con doña Leonor de Moctezuma, hija del emperador azteca Moctezuma.



Doña Isabel Beatriz de Castilleja Inaguitzin, - bisnieta de Tangaxoán II, hija del conquistador Francisco de Castilleja y de doña María

Inaguitzin o María Haracha- aparece como heredera de Ixtapa o Tarímbaro en el último tercio del siglo XVI y muere en 1601.

Imagen No.10. Entrada principal a Parroquia de San Miguel, tarimbaro Michoacán. **Fuente:** <http://www.colonialmexico.net/tarimbaro-michoacn-san-miguel-arcngel>

La orden religiosa de los franciscanos fue la primera en llegar a Tarímbaro, edificó una parroquia primitiva en la parte cercana donde se encuentran las ruinas arqueológicas de este municipio; posteriormente, en 1570, construyó un templo-hospital para la evangelización y atención de los naturales. En el templo se venera a "San Miguel Arcángel", y en la parroquia aledaña a éste, se encuentra la imagen de la "Virgen de La Escalera", que según la tradición se le apareció a fray Juan de la Reyna en 1757.

Los habitantes de Tarímbaro se dedicaban a la agricultura y destacaban en la elaboración de pulque. El valle fue importante por las cosechas de maíz, frijol, garbanzo, trigo, entre otros, que se obtenían de los terrenos de ese distrito, que generaban la actividad agrícola y ganadera de esta demarcación; la cual, era comercializada en Valladolid, hoy Morelia.

Tarímbaro se constituyó en municipio el 10 de diciembre de 1831. En 1894, se le dio la categoría de tenencia perteneciente al municipio de Morelia y el 26 de febrero de 1930 se le otorgó nuevamente la categoría de municipio, estando como gobernador del estado el general Lázaro Cárdenas del Río.¹²

2.2 Atractivos culturales y turísticos.

La actividad turística del municipio se realiza de manera regular todo el año, gracias a la producción de buen pulque, mismo que atrae a turistas nacionales y extranjeros. Tal actividad se incrementa en el periodo previo y durante la Semana Santa, pues entre los atractivos turísticos destaca el carnaval, de manera especial la tradición de los toritos de petate,



Imagen No.11. Torito de petate del carnaval de tarímbaro.

Fuente: <http://www.aimich.org/portal/carnaval-tarimbaro-2014/>

así como la coronación de la reina, misma que es elegida luego de la competencia que se da entre los barrios de Santa Cruz, San Marcos y La Doctrina en la cabecera municipal.¹³



Imagen No. 12. Fachada principal de la parroquia de san miguel. **Fuente:** <http://tarimbaro.gob.mx/web/Contenido.php?seccion=2&lat=892>

Las fiestas del carnaval en el municipio de tarímbaro se han convertido en unas de las más reconocidas y atractivas del estado de Michoacán. Debido a los coloridos y espectaculares diseños de los toritos de petate que en ocasiones llegan a alcanzar los 6 m de altura.

Parroquia de San Miguel, Convento-hospital e Iglesia de la virgen de La Escalera.

El Templo Parroquial de San Miguel Arcángel construido en 1570 (de 50 x 12 m), es un ejemplo del estilo arquitectónico conocido como plateresco

¹² <http://www.colonialmexico.net/tarimbaro-michoacn-san-miguel-arcngel> [27/05/15]

¹³ <http://tarimbaro.gob.mx/web/Contenido.php?seccion=2&lat=892> [27/05/15]

del siglo XVI, que aunque perdió su retablo primitivo y fueron modificados los capiteles de las pilastras, y mutilado el atrio, está en buen estado de conservación; podemos ver el claustro de columnas monolíticas del viejo monasterio y la "capilla abierta" donde se daba misa a los indios al aire libre. También podemos admirar, al lado del convento hospital, el Santuario de la Virgen de la Escalera, construido en 1751, es una preciosa iglesia en la cual la gente de Tarímbaro y de Morelia, le rinden culto tiernamente el 8 de septiembre.¹⁴



Imagen No. 13. Fachada principal de la ex hacienda de Guadalupe.

Fuente: <http://www.panoramio.com/photo/93160369>

Ex-hacienda de Guadalupe

Hacia el poniente de este poblado se encuentra la Ex-hacienda de Guadalupe construida a fines del siglo XVIII. En la actualidad, pese a las inclemencias del tiempo, el casco y buena parte del conjunto arquitectónico, están en condiciones de ser reparadas y valdría la pena porque constituye

una joya que data del periodo colonial. Los pilares y los elementos decorativos, muestran detalles interesantes de la casona. La grandeza de la construcción era el fiel reflejo del auge económico que alcanzó; hacienda, que estuvo en manos de grandes personalidades destacadas en el ámbito comercial y político de la ciudad de Morelia; entre ellas, de manera destacada aparece Isidro Huarte. Próximamente, en este lugar se llevará a cabo un proyecto eco-turístico entre la actual administración municipal y los habitantes de la Ex hacienda de Guadalupe.¹⁵

2.3 Aspectos demográficos.

2.3.1.- Estadísticas de población

El municipio de tarímbaro, como ya se menciona anteriormente ha sufrido un incremento poblacional a lo largo de 10 años debido al asentamiento de conjuntos

¹⁴ *Ibidem* [27/05/15]

¹⁵ *Ibidem* [27/05/15]

habitacionales, retomando datos del INEGI en el año de 2005 la población de municipio era un total de 70,900 habitantes y para el 2010 la población aumentó a 78,623 lo que representa el 1.8 % de la población total del estado. Por consecuente el equipamiento urbano con el que cuenta el municipio en muchas ocasiones se ve rebasado por la cantidad de población.

Censo de población y vivienda 2010

Total de población 2010	78,623
Total de hombres	37,951
Total de mujeres	40,672

Tabla No. 1 Total de población en el municipio. Censo de población y vivienda 2010 INEGI

En cuanto al número de viviendas en el municipio se tiene que en el año 2010 había un total de 21,209 hogares, dentro de los cuales habitaba un promedio de 3.8 habitantes por vivienda, este porcentaje es el mismo que tiene de ocupación la ciudad de Morelia, pero considerando que el número de viviendas de la ciudad es mayor.

Censo de población y vivienda 2010

Total de viviendas particulares habitadas, 2010	21,209
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas, 2010	3.8
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra, 2010	18,420

Tabla No. 2. Total de viviendas en el municipio. Censo de población y vivienda 2010 INEG.

Fuente: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=16>.

El proyecto de estación de bomberos estará destinado para atender a todos los sectores de la población en el municipio de Tarimbaro, por lo que es importante conocer los índices de educación, y salud con los que cuenta el municipio. Esos datos de población son importantes para el proyecto ya que repercuten en el proyecto para determinar el nivel de servicios que contara la estación.

Censo de población y vivienda 2010

Población de 6 y más años, 2010	62,842
Población de 5 y más años con primaria, 2010	25,396
Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	6,133
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	8.5
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2011	124

Tabla No. 3 Población del municipio de acuerdo a las edades. Censo de población y vivienda 2010 INEG.

Fuente: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=16>.

Censo de población y vivienda 2010

Población derechohabiente a servicios de salud, 2010	46,048
Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS, 2010	24,711
Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE, 2010	4,632
Población sin derechohabiencia a servicios de salud, 2010	26,581
Familias beneficiadas por el seguro popular, 2010	8,383

Tabla No. 4. Población del municipio con derechos a los diferentes servicios de salud.

Fuente: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=16>.

2.3.2.- Crecimiento Demográfico.

El crecimiento demográfico es el cambio en la población en un cierto plazo, y puede ser cuantificado como el cambio en el número de individuos en una población por unidad de tiempo para su medición. El término crecimiento demográfico puede referirse técnicamente a cualquier especie, pero refiere casi siempre a seres humanos, y es de uso frecuentemente informal para el

Término demográfico más específico tarifa del crecimiento poblacional, y es de uso frecuente referirse específicamente al crecimiento de la población del mundo.¹⁶

¹⁶ http://es.wikipedia.org/wiki/Crecimiento_poblacional (13/10/2014)

Ciudad/Localidad	Población	Municipio
Fraccionamiento Misión del Valle	8,663	Morelia
Fraccionamiento Galaxia Tarímbaro	5,989	Tarímbaro
Fraccionamiento Metrópolis II	5,973	Tarímbaro

Tabla No.5. Principales fraccionamientos ubicados en la zona conurbada de Morelia-Tarímbaro con número de habitantes. **Fuente:** http://es.wikipedia.org/wiki/Zona_Metropolitana_de_Morelia

La expansión demográfica y de la mancha urbana que ha sufrido el municipio de Tarímbaro, se ha dado a consecuencia de la cercanía con la ciudad de Morelia, con la que tiene una estrecha relación social y económica. Además estos dos municipios han desarrollado una importante conurbación, lo que a su vez ha incrementado el número de población. Dicho fenómeno urbano tiene como consecuencia el importante número de fraccionamientos que se han establecido en la parte norte y oriente de la ciudad de Morelia entre los límites con el municipio de Tarímbaro.

De acuerdo con información proporcionada por el Instituto de Desarrollo Urbano Municipal (IMDUM), a partir de 1985, la tasa de crecimiento de la zona metropolitana de Morelia-Tarímbaro creció exponencialmente del 1.5 anual, hasta 6.9 en 2010, según el Censo de Población y Vivienda de ese año.¹⁷



Imagen No. 14. Fraccionamiento San José de la Palma ubicado en la parte sur del municipio. **Fuente:** Foto tomada por Juan Martínez Hernández

Cabe hacer mención que un número importante de estos conjuntos habitacionales se encuentra en zonas de riesgo lo que aumenta la posibilidad de accidentes y problemas al medio ambiente.

¹⁷ <http://www.lajornadamichoacan.com.mx/2013/07/01/desaprovecha-morelia-el-fondo-de-desarrollo-metropolitano/>

Población histórica de la ZM de Morelia(1990-2010)

Año	Población Zona Metropolitana	Población Mpio. Morelia	Población Mpio. Tarímbaro	Fuente
1990	526,772 hab.	489,756 hab.	33,871 hab.	Undécimo Censo (INEGI)
1995	614,698 hab.	578,061 hab.	36,698 hab.	Primer Censo (INEGI)
2000	659,937 hab.	620,532 hab.	39,405 hab.	Duodécimo Censo (14/02/2000) (INEGI)
2005	735,624 hab.	684,145 hab.	51,479 hab.	Segundo Censo (17/10/2005)
2010	807,902 hab.	729,279 hab.	78,623 hab.	Tridécimo Censo de (17/07/2010)

Tabla No.6. Población historia de la conurbación Morelia-Tarímbaro.**Fuente:** http://es.wikipedia.org/wiki/Zona_Metropolitana_de_Morelia**2.4.- Actividades económicas.**

Como se ha hecho mención anteriormente, el municipio de Tarímbaro guarda una estrecha relación, con la ciudad de Morelia esto gracias a su cercanía, debido a esto el municipio no ha podido desarrollar actividades económicas que ayuden a mejorar los ingresos monetarios en el municipio, las pocas actividades realizadas en el municipio son:

La ganadería y la agricultura. Dentro de los productos agrícolas encontramos la comercialización de alfalfa, maíz, cebolla, jitomate, coliflor, frijol y flores entre otras, siendo este el orden de mayor producción.¹⁸

En cuanto a la ganadería el municipio tiene crianza de bovino, porcino, equino, caprino, ovino y sobretodo aves de corral. El municipio es considerado como un gran productor de leche en el Estado.

Cabe mencionar que la mayoría de los productos son procesados y comercializados en la ciudad de Morelia.

¹⁸ <http://tarimbaro.gob.mx/web/Contenido.php?seccion=2&lat=1037> [27/05/15]



Imagen No. 15. Interior de plaza comercial el prado. Tarimbaro Michoacán.

Fuente: <http://forum.skyscraperpage.com/archive/index.php/t-113600-p-36.html>

En el municipio cuenta con poca industria. Entre las que se encuentra: embotelladora de refrescos, fábricas de láminas de cartón asfaltado, procesadora de cal y plantas trituradoras de piedra, entre otras.

Por otro lado de un tiempo a la fecha se han establecido importantes tiendas departamentales, esto gracias a la apertura de un par de centros comerciales, entre las que se encuentran Bodega Aurrera, Mercado Soriana así como establecimientos de diversión como salas de cines, zapaterías y tiendas de ropa.

2.5.- Delimitación del tema.

Como se ha venido mencionando los accidentes y desastres naturales, están latentes en todas partes del mundo, por esta razón se hace la siguiente interrogante, están las instituciones del estado preparadas, para atender a la población en caso de alguna eventualidad de este tipo. Esta investigación tiene como fin mostrar las principales funciones que realiza una estación de bomberos ante dichas situaciones, de tal manera que pueda darnos pauta para el diseño de un proyecto arquitectónico de una estación de bomberos, que cumpla con las distintas necesidades de un cuerpo de bomberos.

2.6 Conclusiones

En este marco es muy importante debido a que es, aquí donde conoce a fondo el lugar donde se proyectara la estación de bomberos, es importante conocer los aspectos culturales e históricas, así como los aspectos demográficos, este último con mayor importancia, debido a que es de este dato donde se podrá partir para el diseño de la estación de bomberos. Desde el territorio que se tendrá que cubrir así como el número de habitantes al que estará dirigido este proyecto.

3.- MARCO FÍSICO GEOGRÁFICO

En el presente marco se hará el análisis físico geográfico, que implica la ubicación del municipio de Tarímbaro, lugar donde estará ubicado el proyecto de estación de bomberos, además de las características físicas del municipio, como el tipo de suelo, orografía, hidrografía que son aspectos muy importantes para realizar un proyecto arquitectónico. Además de las condiciones climatológicas del sitio, como el promedio de precipitación pluvial, temperaturas máximas y mínimas, y asoleamiento. Este tipo de candidaciones ambientales en muchas ocasiones no son tomadas en cuenta para el diseño de los espacios, lo que es muy importante ya que si se toman en cuenta se puede aprovechar estas condiciones del sitio para generar espacios confortables.

3.1.- Macro y micro-localizacion



Imagen. No. 16. Localización geográfica del municipio de Tarímbaro.

Fuente: http://www.tarimbaro.gob.mx/web/municipio.php?submenu=890#subcontenido_layout



Imagen No. 17. Macrolocalización del estado de Michoacán.

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Michoac%C3%A1n>

3.2 Ubicación geográfica

El estado de Michoacán se sitúa hacia la porción centro - oeste de la República Mexicana, entre las coordenadas 20°23'27" y 17°53'50" de la latitud norte y entre 100°03'32" y 103°44'49" la longitud oeste del meridiano de Greenwich. Limitado al norte con los estados de Jalisco y Guanajuato, al noroeste con el estado de Querétaro, al este con los estados de México y Guerrero, al oeste con el Océano Pacífico y los estados de Colima y Jalisco, al sur con el Océano Pacífico y el estado de Guerrero.

El municipio de Tarimbaro se localiza al norte del Estado, en las coordenadas 19°48' de latitud norte y 101°10' de longitud oeste, a una altitud de 1,860 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Copándaro y Cuitzeo, al este con Álvaro Obregón, al sur con Morelia y Charo, y al oeste con Chucándiro. Su distancia a la capital del Estado es de 12 Km.¹⁹

Tarimbaro cuenta con una excelente ubicación dentro del territorio estatal, debido a su cercanía con diversos puntos estratégicos, como lo es la capital del estado, la autopista México-Guadalajara, así como el aeropuerto internacional de la ciudad de Morelia. Lo que genera una movilidad fácil dentro del territorio nacional.

3.3 Análisis climatológico

3.3.1.- Temperatura

Las condiciones climáticas, que se presentan en los diferentes puntos del estado de Michoacán, en algunas ocasiones varían considerablemente debido a la diversidad de ecosistemas que existen en la entidad. Entre estos aspectos se encuentra la temperatura. Que es de suma importancia el conocimiento, debido a las afectaciones que pudiera tener en la realización del proyecto arquitectónico. A continuación se muestra una tabla donde se expresa las temperaturas máximas y mínimas de acuerdo con el servicio meteorológico nacional.

¹⁹ http://www.tarimbaro.gob.mx/web/municipio.php?submenu=890#subcontenido_layout

Michoacán

Servicio meteorológico nacional
Normales climatológicas
periodo 1951-2010

Estación 00016512 El colegio

unidad: grados centígrados (°C)

Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Temperatura máxima													
Normal	25.5	27.2	29.6	30.8	31.8	30	28	27.7	27.2	27.1	26.7	25.1	28.1
Máxima mensual	27	29.6	32.3	33	34	34.3	27.7	29.9	29.1	29.2	29.1	27.6	
Máxima diaria	30.5	32	35.5	36	39.5	39	34	32	34	45	33	38	
Temperatura media													
Normal	14.5	15.7	17.4	19	21	21.1	20	19.7	19.3	15.1	16.7	14.7	15.1
Temperatura mínima													
Normal	3.6	4.3	5.2	7.2	10.2	12.1	12	11.7	11.4	9	6.4	3.6	8.1
Mínima mensual	0.8	0.8	3.6	2.9	4.7	4.4	4.8	4.5	4.3	5.1	3.3	-0.4	
Máxima diaria	-10	-4.5	-1.5	0.5	0.9	2	2	2	2	-0.5	-4	-0.6	

Tabla No. 7. Normales climatológicas, temperaturas del municipio de Tarimbaro, periodo de 1951-2010

Fuente: http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=190:michoacan&catid=14:normales-por-estacion

Como se puede observar en la tabla de clima en el municipio de Tarimbaro las temperaturas máximas oscilan entre los 29 y 30° centígrados entre los meses de marzo y junio siendo estos los que registran mayor incremento en las temperaturas, en el lado opuesto las temperaturas mínimas se registran entre los meses de diciembre y febrero índices bajo cero. Se puede llegar a la conclusión que el clima del municipio es templado, en donde hay variaciones a lo largo del año.

3.4 Precipitación Pluvial

Este fenómeno se refiere a cualquier forma del agua ya sea en estado sólido, líquido o gaseoso que cae de la atmosfera y alcanza a la superficie de la tierra.

Tarimbaro presenta una precipitación normal, dentro de las temporadas de lluvias que es entre los meses de junio y septiembre, teniendo una precipitación pluvial

anual de 766.6 mm. Este factor climatológico es de suma importancia para proyectar un espacio arquitectónico, por estas razones se analizaran estas estadísticas.

Elemento	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Precipitación												
Máxima mensual	21.2	14.4	7.2	12.2	40.6	136.4	173.9	151.4	136.7	57	10.9	4.7
Año de máxima	1992	2010	1997	1997	2001	1988	2010	1995	2009	2006	2002	1995
Máxima diaria	29.2	74.4	12.9	23.8	34.3	60.2	58	65.4	65.3	59.1	34.5	22.5

Tabla No. 8. Normales climatológicas del municipio de Tarimbaro, precipitación pluvial, periodo de 1951-2010

Fuente:

http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=190:michoacan&catid=14:normales-por-estacion

En base a estas estadísticas se tomara en cuenta, a la hora de proyectar el espacio, es decir las cubiertas del edificio en donde se pueda proponer distintas pendientes que ayude a evacuar de forma correcta el agua de lluvia, además de generar espacios abiertos con materiales permeables que permitan la filtración del agua de lluvia al sub-suelo. Además de que esta agua deberá canalizarse a una zona de almacenamiento y utilizarla para el consumo propio del edificio y el combate de incendios.

3.5 Clasificación y uso del suelo

Su relieve está constituido por el sistema volcánico transversal y los cerros Tecolote, de Oro, y Tlacuache, entre otros. Su hidrografía está constituida por el río San Marcos, arroyos, manantiales de agua fría, represas y parte del lago



Imagen No.18. Mapa del municipio de Tarimbaro, mostrando los principales ecosistemas, topografía, cuerpos de agua y escurrimientos.

Fuente: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/16/16088.pdf>

El municipio cuenta con un importante número de escurrimientos superficiales de agua, debido a su orografía, estos escurrimientos desembocan en las zonas destinadas a la agricultura. La mayoría de los ríos que atraviesan el municipio son empleados para el uso agrícola es decir, el riego de maíz, sorgo, avena, alfalfa entre otros. Aunque en muchas ocasiones estos ríos se encuentran en un alto estado de contaminación. Y desembocan en el lago de Cuitzeo.



Imagen No.19. Mapa geológico del municipio de Tarimbaro. **Fuente:** <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/16/16088.pdf>

²⁰ http://www.tarimbaro.gob.mx/web/municipio.php?submenu=890#subcontenido_layout



Imagen No.20. Mapa de suelos dominantes del municipio de Tarímbaro. **Fuente:** <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/16/16088.pdf>

Geológicamente los suelos del municipio se componen por rocas ígneas extrusivas, que son rocas que se formaron cuando el magma sale a la superficie y su enfriamiento y solidificación posteriores fueron muy rápidos, dando como resultado la formación de minerales con grano fino o de rocas parecidas al vidrio. Ejemplos: basalto y riolita.²¹

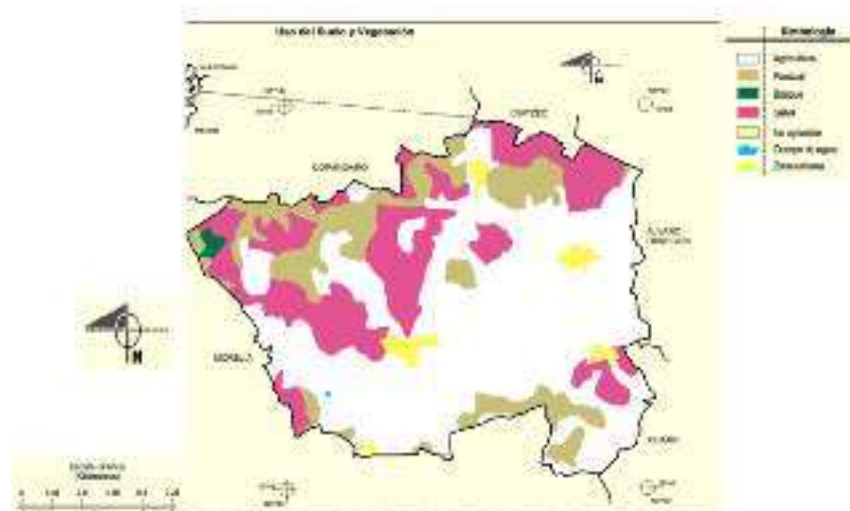


Imagen No.21. Mapa del municipio de Tarímbaro, mostrando los principales usos del suelo. **Fuente:** <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/16/16088.pdf>

3.6.-Uso de suelo y vegetación

El uso del suelo predominante en el municipio de tarímbaro esta destinado a la agricultura, siendo esta si principal actividad económica, las zonas urbanas se han ido asentando en las zonas agrícolas y

de pastizales, lo que genera un importante pérdida del ecosistema. A continuación

²¹ <http://www.astromia.com/tierraluna/rocas.htm>

se muestra una tabla donde marcan los porcentajes de ocupación de los diferentes usos del suelo en el municipio de Tarimbaro.

Uso del suelo	Agricultura (58.18%)
	Zona urbana (2.32%)
Vegetación	Selva (22.53%)
	Pastizal (16.40%)
	Bosque (0.46%)

Tabla No. 9. Porcentajes de ocupación y usos del suelo en el municipio de tarimbaro.

Fuente: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/16/16088.pdf>

3.7.- Geografía y latitud.

Se localiza al norte del Estado, en las coordenadas 19°48' de latitud norte y 101°10' de longitud oeste, a una altura de 1,860 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Copándaro y Cuitzeo, al este con Álvaro Obregón, al sur con Morelia y Charo, y al oeste con Chucándiro. Su distancia a la capital del Estado es de 12 kms.²²



Imagen No. 22. Localización de tarimbaro de acuerdo a las regiones del estado de Michoacán.

fuentes:
<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16088a.html>

3.8.- Aspectos físicos de la población

3.8.1 Orografía

Su relieve está constituido por el sistema volcánico transversal y los cerros Tecolote, de Oro, y Tlacuache, entre otros.

3.8.2 Hidrografía

Su hidrografía está constituida por el río San Marcos, arroyos, manantiales de agua fría, represas y parte del lago de Cuitzeo.

3.8.3 Flora

En el municipio domina la pradera, con nopal, huizache y matorrales diversos.

²² <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16088a.html> [27/05/15]

3.8.4 Fauna

Su fauna se conforma por coyote, tejón, zorrillo, tlacuache, conejo, liebre, gorrión, codorniz y golondrina, etc.

3.9.- Extensión territorial

Su superficie es de 258.57 km² y representa el 0.43 por ciento del total del Estado.

3.10.- Vientos dominantes

Los vientos predominantes soplan del suroeste y del noroeste, con variables en julio, agosto y octubre. Su intensidad oscila entre los 2 y los 14.5 kilómetros por hora.²³

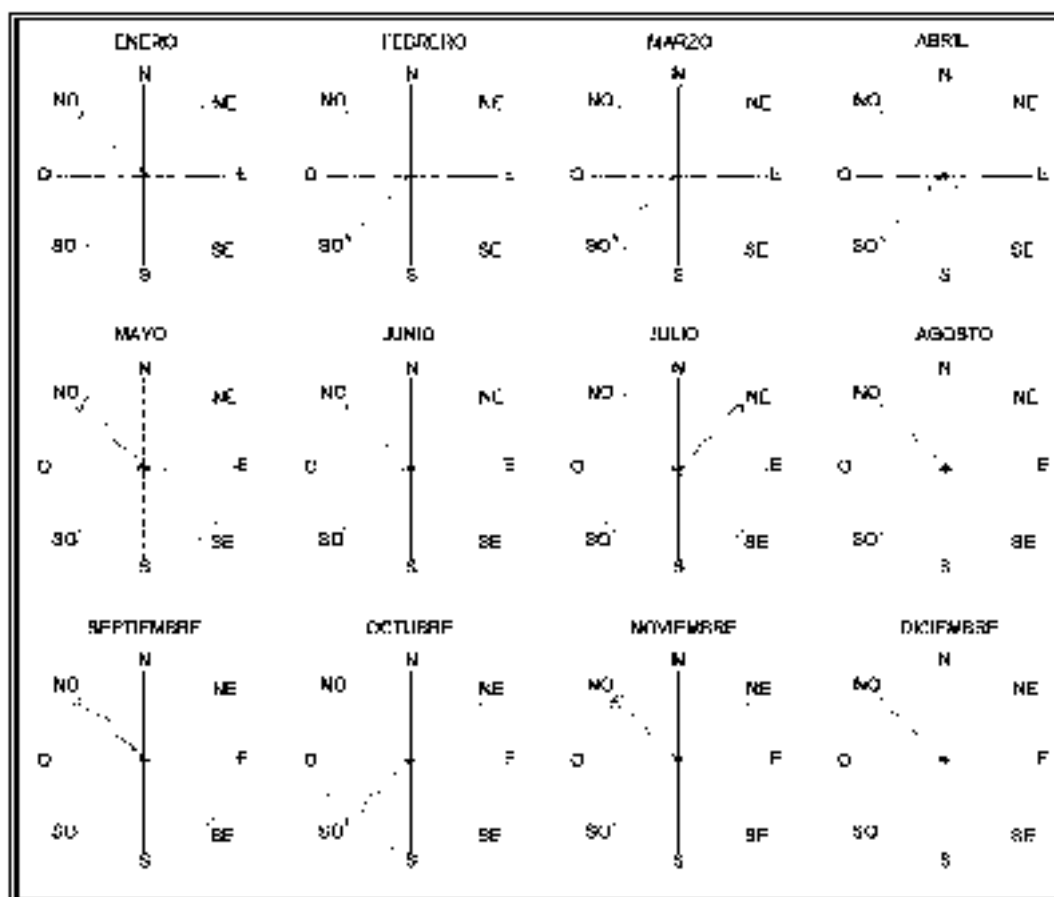


Imagen No. 23. Grafica de vientos dominantes en los distintos meses del año en el tarímbaro.

Fuente: <http://www.mich.gob/index.htm>

El análisis de los vientos dominantes es importante, arquitectónicamente, los vientos pueden ser aprovechados de forma que nos ayuden a equilibrar de forma natural el ingreso de aire puro dentro de las instalaciones, ubicando de forma estratégica los vanos que permitan este ingreso. Además esto ayudará a mantener un confort

²³ <http://saintventuri.wordpress.com/protocolo/3-contexto-fisico-geografico/>

en las instalaciones. Sustentablemente hablando permitirá reducir los consumos de energía que se pudieran generar por la instalación de sistemas de aire acondicionado lo cual no estar contemplado dentro del proyecto.

3.11.- Grafica solar

3.11.1.- Asoleamiento

En Arquitectura se habla de asoleamiento o soleamiento cuando se trate de la necesidad de permitir el ingreso del sol en ambientes interiores o espacios exteriores donde se busque alcanzar el confort hidrotérmico. Para poder lograr un Asoleamiento adecuado

es necesario conocer de geometría solar para prever la cantidad de horas que estará asoleado un local mediante la radiación solar que pase a través de ventanas y otras superficies no opacas. Es probable que luego de un

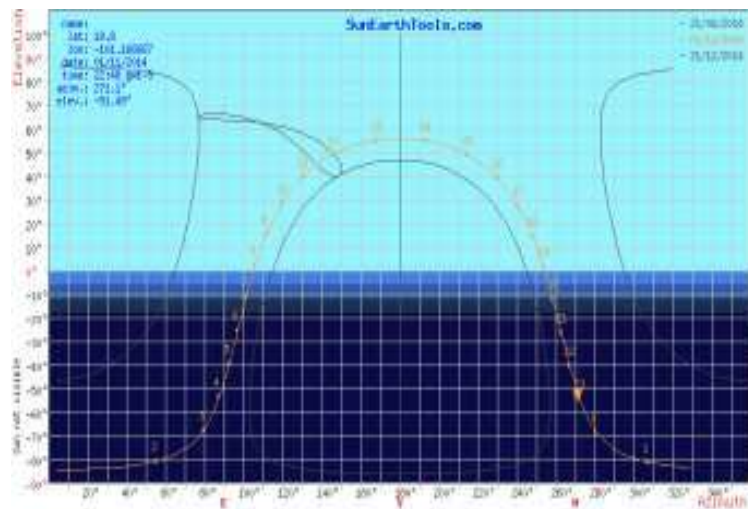


Imagen No. 24. Grafica solar del para tarimbaro. **Fuente:**

estudio de asoleamiento se requiera controlar el ingreso de radiación solar mediante una adecuada protección solar y así poder regular el efecto del sol y su capacidad de calentar el interior de locales habitables. Indistintamente necesita asolearse o protegerse del sol una superficie vidriada o una superficie opaca. En cada caso será sensiblemente diferente el modo en que el calor del sol se transmitirá al interior del local. Mejores disposiciones de una protección solar para una ventana.

3.12.- Conclusiones.

Las condiciones físicas y geográficas de una ciudad son de suma importancia para desarrollar un proyecto arquitectónico, estas se tomaran en cuenta para proporcionar un confort dentro del espacio implementando materiales de acuerdo a las temperaturas antes mencionadas. Así como aprovechar las condiciones del solares y de lluvia y reducir el impacto ambiental que puede generar la construcción del edificio.

4.-MARCO URBANO

En esta sección se llevara a cabo la revisión del equipamiento urbano con la que cuenta el municipio, así como su infraestructura, para así mismo hacer el estudio del predio donde se proyectara la estación de bomberos desde la investigación de sus dimensiones, topografía, así como la infraestructura con la que cuenta.

4.1.- Descripción del terreno

El predio donde se pretende proyectar la central de bomberos se localiza en la población de tarimbaro, sobre la Av. Fráncico Javier Mina oriente esquina con la calle primera el acceso principal a la población. El terreno presenta una forma regular, con una superficie de 8, 578. 20 m². El terreno tiene colindancias en sus lados norte y poniente mientras que en sus los sur y oriente tiene por colindancias vialidades. En cuanto su topografía el predio cuenta con una pendiente del 5% teniendo una diferencia de 5 m del lado poniente con el lado oriente. Además el predio cuenta con árboles en su lado sur mismos que condicionarán la elaboración del proyecto. El terreno cuenta con una capa de 30 cm de tierra vegetal.



Imagen No. 25. Vista 1 Nor-poniente del terreno, donde se aprecia las preexistencias ambientales.

Fuente: foto tomado por Juan Martínez.



Imagen No. 26. Vista norte del terreno, donde se observa la barda de colindancia en la parte norte.

Fuente: foto tomado por Juan Martínez.



Imagen No. 27. Vista poniente del terreno,
Fuente: foto tomado por Juan Martínez.



Imagen No. 28. Frente del terreno muestra ubicación de la vegetación existente. **Fuente:** foto tomada por. Juan Martínez

El tipo de vegetación que existe dentro del predio, son típicos de la región, los arboles que se observan en la imagen son mezquites, así como otra vegetación típica como lo es nopal, mismos que se respetara su ubicación, en el momento de llevar a cabo el proyecto de la estación de bomberos.

El terreno colinda al norte y al poniente con bardas perimetrales pertenecientes a casas habitación.

4.2 Localizacion del terreno.

El predio se localiza sobre la entrada principal de la población de Tarimbaro sobre la Av. Francisco Javier Mina, esquina con la calle (ver imagen No.)

Para la elección del predio influyeron factores muy importantes como la accesibilidad y movilidad que pudieran tener el cuerpo de bomberos en caso de alguna eventualidad en donde se busca que el tiempo de respuesta sea el menor posible. Otro aspecto importante fue las dimensiones que de acuerdo con la normativa de SEDESOL cumple esta necesidad.

Por dichas razones se eligió este predio que tiene comunicación inmediata con la autopista federal 43 que como se menciono anteriormente es la principal vía de comunicación del municipio y con el centro de la población de Tarimbaro. Además de la movilidad que tendría dentro del municipio así como el estado en que se encuentra las calles aledañas a él.



Imagen No. 29. Croquis de localización del terreno, donde se muestra la ubicación con respecto al centro de población las y principales vías de comunicación. **Fuente:** croquis elaborado por Juan Martínez.



Imagen No. 30. Fotografía del terreno observando vialidad y la vegetación existente a su alrededor. **Fuente:** foto tomada por Juan Martínez.



Imagen No.31. Fotografía del terreno, se muestra la vegetación existente dentro del terreno. **Fuente:** foto tomada por Juan Martínez

En el croquis anterior se muestra la ubicación del predio con respecto al centro de población del municipio en donde a demás se muestra las vías de comunicación al centro de población y la carretera federal 43.

4.3.- Equipamiento Urbano.

Tarimbaro como se ha hecho mención, es un municipio que se encuentra en constante aumento en su número de población, debido a esto se incrementa la demanda de un mayor equipamiento urbano, cabe recalcar que en ocasiones este equipamiento con el que cuenta el municipio se ha visto rebasado o insuficiente para atender a la población, que en muchas ocasiones se carece de instalaciones importantes con las que debe contar un municipio.

Dentro del municipio se encuentran establecimientos dedicados al comercio y abasto, educación, recreación y deporte, salud, *administración, seguridad y servicios públicos.*

4.4.- Infraestructura

En cuanto al equipamiento e infraestructura urbana con el que cuenta el predio son de luz, agua, drenaje, las vialidades colindantes al predio se encuentran en buenas condiciones y están hechas a base concreto hidráulico estas mismas cuentan con alumbrado público.

4.4.1 Agua potable.

La red de agua potable se localiza sobre la Av. Francisco Javier Mina, sobre la banqueta, el predio tiene su toma en la colindancia poniente sobre la misma avenida. (Ver plano de localización de servicios)

4.4.2 Red de drenaje

La red de drenaje pasa por la calle Justo Sierra sobre el eje de la calle, cabe mencionar que este desemboca en el canal de aguas negras que se encuentra a 500 m del terreno. (Ver plano de localización de servicios)



Imagen No. 32. Localización del drenaje municipal.
Fuente: foto tomada por Juan Martínez.

4.4.3 Electricidad

La red eléctrica se localiza sobre la Av. Francisco Javier Mina sobre la banqueta de la misma avenida. A lo largo del predio se ubican 3 postes de la CFE. Estos postes se encuentran sobre la banqueta. (Ver plano de localización de servicios)



Imagen No. 33. Poste de CFE ubicado frente al terreno. **Fuente:** foto tomada por Juan Martínez.



Imagen No. 34. Poste de CFE ubicado en la esquina de las calles Javier Mina y Barranquilla. **Fuente:** foto tomada por Juan Martínez



Imagen No. 35. Postes de línea telefónica. **Fuente:** Foto tomada por autor



Imagen No. 36. Toma de agua potable. **Fuente:** Foto tomada por Juan Martínez

4.4.4.- Vialidades

La mayor parte de las vialidades de la población de Tarímbaro se encuentran pavimentadas con concreto hidráulico y en algunas vialidades que aun presentan la superficie de carpeta asfáltica. Las vialidades cercanas al terreno son de concreto hidráulico, la Av. Francisco Javier Mina es de doble sentido vehicular, con una sección de 14 m. contiene un camellón de 1 m. de ancho por donde se tiene el circuito del alumbrado público.

Por otro lado la calle conocida como la barranca de igualmente de doble sentido vehicular sin camellón, con una sección de 12 m. Cabe mencionar que el terreno cuenta con banquetas para la circulación peatonal, pero que en algunas secciones estas se encuentran en mal estado por lo que se tendrán que acondicionar nuevamente.



Imagen No. 37. Calle francisco Javier mina en dirección poniente. Vialidad principal de la población de tarímbaro. **Fuente:** foto tomada por Juan Martínez



Imagen No. 38. Calle francisco Javier mina en dirección oriente. Vialidad principal de la población de tarímbaro. **Fuente:** foto tomado por Juan Martínez

4.4.5.- Transporte

Los medios de transporte del municipio están a cargo de las rutas de conurbados tarímbaro que son el principal medio de transporte con destino a la ciudad de Morelia, estos tienen su base en la plaza principal del municipio, y tienen su acceso por la Av. Francisco Javier Mina



Imagen No. 39. Calle conocida como la barranca en dirección poniente. Vialidad principal de la población de tarímbaro. **Fuente:** foto tomada por Juan Martínez

La infraestructura con la que cuenta el predio es suficiente para poder proyectar una estación de bomberos que permita la atención al municipio del y lugares vecinos.

Para comprender de mejor manera la situación en las que se encuentra el predio a continuación se presenta un plano donde se localizan los distintos servicios antes mencionados.

4.5.- Plano de localización de servicios



Imagen No. 40. Plano de localización de servicios red de agua potable, drenaje, alumbrado público y telefonía.
Fuente: plano elaborado por Juan Martínez

4.6.- Uso y Tenencia del Suelo

En cuanto al uso del suelo, de acuerdo con el plan de desarrollo urbano del municipio de tarimbaro, el terreno se encuentra dentro de la zona urbana, que es compatible con habitacional, comercial y servicios de equipamiento urbano. Con una densidad de población baja de de 51a150 habs /has.

4.7.- Problemática Urbana (Plan Director de Desarrollo Urbano)

Como ya se ha hecho mención, municipio de Tarímbaro ha tenido un significativo crecimiento demográfico en los últimos 10 años, para ser más exactos en la zona conurbada con la ciudad de Morelia, donde se han proyectado un sin número de asentamientos habitacionales que sirven como ciudad dormitorio para Morelia.

La falta de un plan de desarrollo urbano hace algunos años origino este problema, que permitió el asentamiento de fraccionamientos en zonas de producción agrícola, en zonas de recarga de mantos acuíferos, barrancas, cauces naturales de ríos, paso de gasoductos, fallas geológicas e inclusive en laderas que servían como zona de escurrimientos y que están expuestas a deslaves y derrumbes.

Además de la mala planeación y ubicación de estos asentamientos, estos sufren defectos estructurales debido a la mala calidad de los materiales de construcción. Esto representa un gran problema para el municipio debido a que son insuficientes los servicios indispensables para una vivienda como lo son el agua potable, alcantarillado, además de las vialidades en mal estado.

De 2002 a la fecha, Tarímbaro creció casi al doble, surgieron 69 nuevos fraccionamientos y por lo menos 20 mil nuevas viviendas, de las cuales actualmente la mayoría ya están habitadas. Sin embargo, de los casi 70 desarrollos habitacionales, sólo tres están municipalizados (Real Erandeni, Puerta del Sol y Los Laureles). El resto



Imagen No. 41. Se muestra el crecimiento descontrolado de las zonas habitacionales, en zonas no aptas para su desarrollo. **Fuente:** foto tomada por Juan Martínez

no han procedido debido a que no reúnen los requisitos en cuanto a la calidad de los servicios, áreas verdes, vialidades y seguridad en las construcciones.²⁴

Hoy en día ya se cuenta con un plan de desarrollo urbano, que establece las zonas habitacionales y comerciales e industriales dentro del municipio, donde se espera que con esto se regulen y limiten más zonas habitacionales dentro del municipio.

²⁴ <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/imprime.php?id=52064> [23-05-2015]

4.8.- Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (SEDUE)

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BÁSICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS	●	●	■			
	LOCALIDADES DEPENDIENTES				◀	◀	◀
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	70 KILOMETROS (o 1 hora)					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	EL CENTRO DE POBLACION (la ciudad)					
DOTACION	POBLACION USUARIA POTENCIAL	EL TOTAL DE LA POBLACION (100 %)					
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO(UBS)	CAJON PARA AUTOBOMBA					
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS	SERVICIOS POR CADA CAJON PARA AUTOBOMBA POR TURNO (1)					
	TURNO DE OPERACION (24 horas)	1	1	1			
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (servicios por cada cajón para autobomba por día)	(1)	(1)	(1)			
	POBLACION BENEFICIADA POR UBS (habitantes)	100.000	100.000	100.000			
DIMENSIONAMIENTO	M2 CONSTRUIDOS POR UBS	150 (m2 construidos por cada cajón para autobomba)					
	M2 DE TERRENO POR UBS	450 (m2 de terreno por cada cajón para autobomba)					
	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	3 CAJONES POR CADA CAJON PARA AUTOBOMBA (o 1 cajón por cada 50 m2 construidos)					
DOSIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS (cajones para autobomba)	5 A (+)	1 A 5	1			
	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: cajones para autobomba) (3)	5 (2)	5	1			
	CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE (3)	1 A (+)	1	1			
	POBLACION ATENDIDA (habitantes por módulo)	500.000	500.000	100.000			

OBSERVACIONES: ● ELEMENTO INDISPENSABLE ■ ELEMENTO CONDICIONADO

SEDESOL= SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL (la normatividad de este equipamiento se incluye para su uso en la planeación del desarrollo urbano, y con carácter de "indicativa" para su aplicación por las autoridades estatales y municipales).

(1) Variable en función del tipo y magnitud de los servicios por atender.

(2) El módulo A con 10 autobombas se recomienda para ciudades con más de 1'000,000 de habitantes.

(3) La dotación necesaria puede ser cubierta mediante la combinación de los distintos módulos preestablecidos.

Tabla No. 10. Localizacion y dotación regional urbana para una estación de bomberos. De acuerdo con SEDESOL
Fuente: normas Sedesol tomo 6, p. 93.


SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Servicios Urbanos (SEDESOL)

ELEMENTO: Central de Bomberos

2.- UBICACION URBANA

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
RESPECTO A USO DE SUELO	HABITACIONAL	■	■	■			
	COMERCIO, OFICINAS Y SERVICIOS	■	■	■			
	INDUSTRIAL	■	■	■			
	NO URBANO (agrícola, pecuario, etc.)	▲	▲	▲			
EN NUCLEOS DE SERVICIO	CENTRO VECINAL	▲	▲	▲			
	CENTRO DE BARRIO	▲	▲	▲			
	SUBCENTRO URBANO	■	■				
	CENTRO URBANO	▲	▲	▲			
	CORREDOR URBANO	■	■	■			
	LOCALIZACION ESPECIAL	●	●	●			
	FUERA DEL AREA URBANA	■	■	■			
EN RELACION A VIALIDAD	CALLE O ANDADOR PEATONAL	▲	▲	▲			
	CALLE LOCAL	▲	▲	▲			
	CALLE PRINCIPAL	▲	▲	▲			
	AV. SECUNDARIA	●	●	●			
	AV. PRINCIPAL	●	●	●			
	AUTOPISTA URBANA	■	■	■			
	VIALIDAD REGIONAL	■	■	■			

OBSERVACIONES: ● RECOMENDABLE ■ CONDICIONADO ▲ NO RECOMENDABLE
SEDESOL = SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

Tabla No. 11. Ubicacion urbana para una estación de bomberos. **Fuente:** Normas Sedesol tomo 6, p. 94.


SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Servicios Urbanos (SEDESOL) ELEMENTO: Central de Bomberos

3. SELECCION DEL PREDIO

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
CARACTERISTICAS FISICAS	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS:cajones para autobomba)	5	5	1			
	M2 CONSTRUIDOS POR MODULO TIPO	750	750	150			
	M2 DE TERRENO POR MODULO TIPO	2,250	2,250	450			
	PROPORCION DEL PREDIO (ancho / largo)	1:1 A 1:2					
	FRENTE MINIMO RECOMENDABLE (metros)	35	35	15			
	NUMERO DE FRENTE RECOMENDABLES	3	3	2			
	PENDIENTES RECOMENDABLES (%)	2% A 8% (POSITIVA)					
	POSICION EN MANZANA	CABECERA (1)	CABECERA (1)	ESQUINA (1)			
REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	AGUA POTABLE	●	●	●			
	ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE	●	●	●			
	ENERGIA ELECTRICA	●	●	●			
	ALUMBRADO PUBLICO	●	●	●			
	TELEFONO	●	●	●			
	PAVIMENTACION	●	●	●			
	RECOLECCION DE BASURA	●	●	●			
	TRANSPORTE PUBLICO	■	■	■			

OBSERVACIONES: ● INDISPENSABLE ■ RECOMENDABLE * NO NECESARIO
SEDESOL= SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
(1) Con ubicación factible de aplicar es la posición a media manzana.

Tabla No.12. Selección del predio de acuerdo con Sedesol para una estación de bomberos.
Fuente: normas Sedesol tomo 6, p. 95.


SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Servicios Urbanos (SEDESOL) ELEMENTO: Central de Bomberos

4. PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL

MODULOS TIPO (2) (3)	A 10 AUTOBOMBAS				B 5 AUTOBOMBAS				C 1 AUTOBOMBA			
COMPONENTES ARQUITECTONICOS	Nº DE LOCALS	SUPERFICIES (M2)			Nº DE LOCALS	SUPERFICIES (M2)			Nº DE LOCALS	SUPERFICIES (M2)		
		LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA		LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA		LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA
AUTOBOMBAS	16	53	530		5	53	265		1		53	
SERVICIOS AUXILIARES	1		200		1		100		1		20	
ADMINISTRACION Y CONTROL	1		100		1		50		1		10	
DORMITORIOS Y VESTIDORES			250				125				25	
COCINA, COMEDOR, ESTANCIA	1		280		1		140		1		28	
SANITARIOS			80				40				8	
BODEGA Y CUARTO DE MAQUINAS	1		60		1		30		1		6	
PATIO DE MANIOBRAS	1			1.100	1			550	1			110
ESTACIONAMIENTO (cajones)	30	22		660	15	22		330	3	22		66,0
				1.240				620				124
SUPERFICIES TOTALES				1.500			750	1.500			150	300
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	M2		1.500				750				150	
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	M2		1.500				750				150	
SUPERFICIE DE TERRENO	M2		4.500				2.250				450	
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION (3) pisos		1 (5 metros)				1 (5 metros)				1 (5 metros)		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO (1)		0.33 (33 %)				0.33 (33 %)				0.33 (33 %)		
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO (1)		0.33 (33 %)				0.33 (33 %)				0.33 (33 %)		
ESTACIONAMIENTO	cajones		30				15				3	
CAPACIDAD DE ATENCION	servicios por día		(4)				(4)				(4)	
POBLACION ATENDIDA	habitantes		1' 000,000				500,000				100,000	

OBSERVACIONES: (1) COE=ACTP CUE=ACTATP AC= AREA CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA ACT: AREA CONSTRUIDA TOTAL
ATP: AREA TOTAL DEL PREDIO.
SEDESOL= SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
(2) El Programa Arquitectónico y las superficies indicadas pueden variar en función de las necesidades específicas.
(3) El módulo tipo de 10 autobombas es recomendable para ciudades mayores de 1 millón de habitantes.
(4) Variable en función del tipo y magnitud de los servicios por atender.

Tabla No. 13. Programa arquitectónico general para una estación de bomberos de acuerdo Sedesol.

Fuente: Normas Sedesol, tomo 6, p. 96

4.10.- Conclusiones

Lo anterior mostrado fue un análisis de las condiciones urbanas en las que se encuentra el predio, además de un estudio de los principales problemas y limitantes en las que se encuentra parte del municipio y de la zona de estudio. En el diseño de la estación de bomberos este marco es de suma importancia, ya que es en este donde se analiza las condiciones del terreno tanto de infraestructura como físicas.

5.- MARCO TEC-NORMATIVO-TECNOLÓGICO.

Este marco se abordarán los lineamientos jurídicos que intervienen o acotan el diseño de una estación de bomberos tales como el Reglamento para la construcción y obras de infraestructura del municipio de Morelia, para tomar en cuenta los artículos necesarios o que influyan en el proyecto; estos lineamientos pueden ser o tratar la dotación de agua potable, servicios mínimos necesarios etc., también se tomará en cuenta la ley de discapacitados para tener una mejor accesibilidad para estas personas.

5.1.- Sistemas constructivos.

5.1.1.- Cimentación.

La cimentación es quizá la parte más importante de un edificio, siendo esta quien recibe el peso total del edificio para posteriormente ser transmitido al terreno natural. Las cimentaciones se proyectan tomando en cuenta diversos factores, tales como la resistencia del suelo, las cargas propias del edificio así como el uso del mismo.²⁵

En el proyecto se contempla tener espacios con grandes claros que ayuden al desarrollo de las actividades dentro del edificio, por dicha razón se tiene contemplado utilizar una cimentación a base de zapatas aisladas de concreto unidas por una contra trabe de concreto armado.

La mayoría de las zapatas aisladas o independientes, son de planta cuadrada, con refuerzo que consiste en dos juegos de varillas perpendiculares entre sí. Este se conoce como refuerzo en dos direcciones. La columna se coloca, directamente, sobre el bloque de zapata, o se apoya sobre un pedestal. Un pedestal o dado es un bloque ancho y corto sometido a compresión, que sirve para reducir el esfuerzo



Imagen No. 42. Armado de una zapata aislada, se muestra la parte de columna, el dado y parte del armado de la losa.

Fuente:

<http://jorgeconstruccion.jimdo.com/1-3-1-zapatas-aisladas-y-corridas/>

²⁵ <http://jorgeconstruccion.jimdo.com/1-3-1-zapatas-aisladas-y-corridas/> [27/05/15]

penetrante sobre la zapata. Pare columnas de acero un dado, también sirve para levantar la parte inferior de la columna de acero sobre el nivel de terreno.²⁶

5.1.2.- Estructura.

Para la estructura se pretende crear marcos rígidos de concreto armado, a base de columnas, trabes y losas.

5.1.2.1.- Columnas.



Imagen No. 43. Columnas de concreto armado.

Fuente:

<http://www.arqhys.com/construccion/columnasconcreto.html>

Como se hizo mención las columnas se harán de concreto armado, de sección rectangular. Mismas que soportaran la cubierta del edificio, por lo que se limitaran los muros de carga en el edificio, únicamente tendrán la función de dividir los espacios del proyecto.

Las columnas de concreto tienen como tarea fundamental transmitir las cargas de las losas hacia los cimientos, la principal carga que recibe es la de compresión, pero en conjunto estructural la columna soporta esfuerzos flexionantes también, por lo que estos elementos deberán contar con un refuerzo de acero que le ayuden a soportar estos esfuerzos.

Especificaciones de diseño para columnas Para dimensionar columnas es conveniente seguir las siguientes especificaciones:

- a) Las columnas deben dimensionarse conforme a todos los momentos flectores relacionados con una condición de carga.
- b) En el caso de columnas situadas en esquina y de otras cargadas en forma desigual en lados opuestos de direcciones perpendiculares, deben tomarse en consideración los momentos flectores biaxiales.

²⁶ Ibidem. [27/05/15]

c) Es necesario dimensionar todas las columnas para una excentricidad $0.6 + 0.03h$ por lo menos donde h es el espesor del elemento de la flexión, y para cargas axiales máximas no superiores a $0.80 P_0$ cuando las columnas son de estribos, o de $0.85 P_0$ cuando llevan esfuerzo en espiral o helicoidal, donde P_0 esta dado por la siguiente ecuación: $P_0 = 0.85f'_c (A_g - A_{st}) + f_y A_{st}$ Donde A_g es el área bruta de la sección transversal de la columna. A_{st} es el área total del refuerzo longitudinal.²⁷

5.1.2.2.- Losas y cubiertas.

En cuanto a las losas y cubiertas del proyecto se utilizaran losas reticulares en el área administrativa y en servicios debido a los claros que se pretenden entre columna y columna. En cuanto al área de autobombas se propondrá una cubierta ligera a base de multytecho soportado por una estructura metálica.



Imagen No. 44. Planta y sección de una losa reticular, donde se observa la distribución de las nervaduras así como la zona maciza en cada columna. **Fuente:** <http://aim-andalucia.com/indexd1.htm> (03/12/2015)

Las **losas reticulares** se elaboran a base de un sistema de entramado de trabes cruzadas que forman una retícula, dejando huecos intermedios que pueden ser ocupados permanentemente por bloques huecos o materiales cuyo peso volumétrico no exceda de 900kg/m^3 y sean capaces de resistir una carga concentrada de una tonelada. La combinación de elementos prefabricados de concreto simple en forma de cajones con nervaduras de concreto reforzado colado en el lugar que forman una retícula que rodea por sus cuatro costados a los

²⁷ <http://www.arqhys.com/construccion/columnasconcreto.html> [27/05/2015]

bloques prefabricados. También pueden colocarse, temporalmente a manera de cimbra para el colado de las trabes, casetones de plástico prefabricados que una vez fraguado el concreto deben retirarse y lavarse para usos posteriores. Con lo que resulta una losa liviana, de espesor uniforme.²⁸

El panel multytecho esta compuesto por una lamina metálica calibre 26 en ambas caras y núcleo de espuma de poliuretano, tiene excelente resistencia mecánica, y un costo de mantenimiento bajo. Este material se utiliza principalmente en cámaras de refrigeración, casetas o camperas, como en cubiertas de edificios o restaurantes y tiendas de autoservicios entre otros.

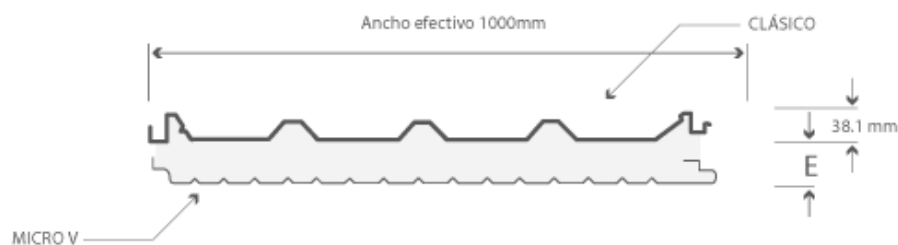


Imagen No. 45. Sección de multipanel.

Fuente: <http://www.mbs.com.mx/multytecho-2626-/111-multytecho-2626-10-mts-de-ancho-acabado-pintropintro.html>

El acero es considerado uno de los materiales de construcción mas versátiles teniendo en cuenta aspectos como la gran resistencia y ductilidad, como resultado de ello se tienen estructuras compuestas por elementos de secciones realmente esbeltas²⁹.

²⁸ <http://www.arquba.com/monografias-de-arquitectura/losas-nervadas-o-reticulares/> [27/05/15]

²⁹ <http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Abril-Mayo2005/CD1/pdf/spa/doc13077/doc13077-f.pdf> [03/12/2015]



Imagen No. 46. Proyecto de estación de bomberos en Venezuela, donde se implemento armaduras de acero y una cubierta ligera multipanel.

Con las excelentes propiedades metálicas que tiene el acero se utilizara para realizar armaduras que ayuden a salvar claros de hasta 15 m. en el área de autobombas que tiene que ser un espacio abierto para el buen desempeño de las actividades.

Las armaduras están compuestas por un grupo de miembros denominadas barras, que forman uno o más triángulos en un solo plano y están dispuestos de manera que las cargas se aplican en los nodos o juntas, y teóricamente solo producen tensión o compresión axiales en los miembros.

5.2.- Materiales de construcción.

5.2.1.- Muros.

Para los distintos muros del proyecto, se emplearan materiales de la región de fácil manejo y rapidez. Por lo que se utilizara muros de concreto, tabique, y tablarroca, con distintos acabados que darán un aspecto estético al edificio.

El concreto es quizá el material de construcción mas utilizado en el mundo debido a su maleabilidad y resistencia es utilizado desde cimentaciones, estructuras, muros etc. de esta manera se implementara muros de concreto armado con varillas en donde el acabado será aparente en algunos casos, así como un acabado rustico en otras áreas del proyecto.



Imagen No. 47. Muro de concreto aparente en acabado liso.
Fuente:http://noticias.arq.com.mx/Detalles/15768.html#.VWFso09_Oko

Para los muros interiores del edificio se harán con tabique rojo asentado con una mezcla de mortero envasado, arena y agua confinado por castillos y dalas de cerramiento. Estos muros tendrán un tratamiento con un aplanado de mortero envasado para posteriormente recibir el acabado que será diferente dependiendo del espacio, los diferentes acabados serán a base de losetas cerámicas, pintura vinil, pastas, madera etc.



Imagen No. 48. Muro de tabique rojo.

Fuente:

<http://www.aguascalientes.gob.mx/transparencia/calidad/sop/Obras/ReportesVarios/fotostransp.asp?StrIdContrato=4629>

En algunos espacios se contemplará la utilización muros de tablaroca con un acabado en pintura.



Imagen No. 49. Estructura de muro de tablaroca.

Fuente:http://jalisco.quebarato.com.mx/guadalajara/curso-de-instalacion-de-tablaroca-en-5-dvds-100-practico__B362EE.html

5.2.2.- Pisos.

Los firmes en la mayor parte del proyecto se de concreto con malla electro soldada con un espesor promedio de 10 cm. de espesor. En cuanto al acabado se registrará de acuerdo a la zona del edificio, en

área de autobombas se propondrá un firme con acabado pulido, esto para evitar desperfectos por los vehículos.

En la parte administrativa y de servicios será un acabado con loseta cerámica cambiando de tonalidades en las distintas áreas. Se pretende dar distintos tratamientos al los firmes uno de ellos es martelinar el concreto en algunas zonas en los cambios de los espacios, esto para delimitar las zonas de acuerdo a la función.



Imagen No. 50. Loseta cerámica se usará en el interior del edificio en zonas administrativas y de servicios.

Fuente:<http://www.homedepot.com.mx/comprar/es/tecnic/TipsDeCompra/6-reglas-basicas-para-instalar-tus-pisos-ceramicos>

En zonas exteriores de andadores se empleará materiales naturales tales

como la loseta de barro así como el adopasto en zona del estacionamiento.

5.2.3.- Plafones.

Para los plafones se utilizará el sistema constructivo de falso plafón, con marca y modelo aún por definir. El falso plafón se utilizará como paso para las instalaciones tanto sanitarias como hidráulicas.

En algunas zonas se dará un tratamiento al plafón con un aplanado de mortero envasado y una capa de yeso y pintura de diferentes tonalidades.

Está formado por perfiles metálicos formados en U, de 33,5 mm. De alto y 10 mm. de espesor, que se ensamblan unos a otros creando módulos de 630 mm. x 630 mm., compuesto de grillas cuadradas o rectangulares (ver cuadro superior derecho). El matrizado del plafón Multicell está hecho en base a grillas de 52,5 mm. y 70 mm.



Imagen No. 51. El plafón Multicell es un plafón abierto y transparente.

Fuente:

<http://www.hunterdouglas.com.mx/ap/mx/linea/productos-interiores/plafones>

5.2.4.- Puertas y ventanas.

Para el caso de las ventanas se utilizará el cristal templado aprovechando sus propiedades físicas y químicas. Se utilizarán como muros divisorios que permita la transparencia en el interior del edificio.

El **vidrio templado** es un tipo de vidrio de seguridad, procesados por tratamientos térmicos o químicos, para aumentar su resistencia en comparación con el vidrio normal. Esto se logra poniendo las superficies exteriores en compresión y las superficies internas en tensión. Tales tensiones hacen que el vidrio, cuando se rompe, se desmenuce en trozos pequeños granulares en lugar de astillar en fragmentos dentados. Los trozos granulares tienen menos probabilidades de causar lesiones.³⁰



Imagen No. 49. Cristal templado utilizado en oficinas como muros divisorios. **Fuente:** http://cristel.com.mx/oficinas_cristel_cristal_templado.html

5.3.- Reglamento para la construcción y obras de infraestructura del municipio de Morelia.

Artículo 22.- Dotación de cajones de estacionamiento.³¹

Todas las edificaciones deberán contar con las superficies necesarias de estacionamiento para vehículos de acuerdo con su tipología, y casos especiales que por sus características de impacto urbano con relación al tráfico sea dispuesto por la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología y Servicios Municipales.

³⁰ http://es.wikipedia.org/wiki/Vidrio_templado

³¹ Reglamento para la construcción y obras de infraestructura del municipio de Morelia, p.21.

USO DEL PREDIO	CONCEPTO	CANTIDAD
Habitación unifamiliar (casas individuales)		1 por cada vivienda
Habitación multifamiliar edificios de departamentos con- dominios, etc.		1 por cada departamento
Oficinas particulares y gubernamentales.	Área total rentable.	1 por cada 50 m2.
Comercio:	Hasta 500 m2 de 501 a 1000 m2 de 1001 en adelante	1 por cada 50 m2 1 por cada 40 m2 1 por cada 30 m2
Venta de materiales de construcción.		1 por cada 200 m2

Imagen No.14. Tabla de dotación de cajones de estacionamiento de acuerdo al uso del predio.

Fuente: Reglamento para la construcción y obras de infraestructura del municipio de Morelia, p.21

Artículo 23.- Dosificación de tipos de cajones.³²

I.-Capacidad para estacionamiento.

De acuerdo con el uso a que estará destinado cada predio, la determinación para las capacidades de estacionamiento será regida por los siguientes índices mínimos.

V.- Las medidas mínimas requeridas para los cajones de estacionamiento de automóviles serán de 5.00 X 2.40 metros, pudiendo ser permitido hasta en un 50% las dimensiones para cajones de coches chicos de 4.20 X 2.20 metros según el estudio y limitante en porcentual que para este efecto determine la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología.

Artículo 24.³³

Los espacios habitables y no habitables en las edificaciones según su tipología y funcionamiento, deberán observar las dimensiones mínimas enunciadas en la tabla siguiente, además de las señaladas en cualquier otro ordenamiento y lo que determine la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología y Servicios Municipales.

³² Ibidem.

³³ Ibidem, p.26.

Tipología Local	Dimensiones Área de Índice (M2)	Libres Lado (Metros)	Minimas Obs. Altura (Metros)
Habitación			
Locales habitables recámara única o principal	7.00	2.40	2.30
Recámara adicional y alcobas.	6.00	2.00	2.30
Estancias	7.30	2.60	2.30
Comedores	6.30	2.40	2.30
Estancia comedor (integral)	13.60	2.60	2.30
Locales complementarios:			
Cocina			(A)
Cocineta integrada a estan- cia comedor.	3.00	1.50	2.30
Cuarto de lavado	—	2.00	2.30
Cuarto de aseo, despensa y Similares	1.68	1.40	2.10
	—	—	2.10
Baños sanitarios	—	—	2.30
Servicios Oficinas			
Suma de áreas locales de trabajo:			
Hasta 100 m2	5.00/persona	—	2.30
De más de 100 hasta 1,000 m2	6.00/persona	—	2.30 (B)
De más de 1,000 m2 hasta 10,000 m2	7.00/persona	—	2.30
Más de 10,000 m2			

Tabla No. 15. Dimensiones mínimas de espacios de acuerdo a la tipología.

Fuente: Reglamento para la construcción y obras de infraestructura del municipio de Morelia, p.26

SECCIÓN SEGUNDA

DEL ACONDICIONAMIENTO PARA EL CONFORT

Artículo 26.- ³⁴

En las edificaciones, lo locales o áreas específicas deberán contar con los medios que aseguren tanto la iluminación diurna como nocturna mínima necesaria para bienestar de sus habitantes y cumplirán con los siguientes requisitos:

I.-Los locales habitables y las cocinas domésticas en edificaciones habitables en edificios de alojamiento, aulas en edificaciones de educación elemental y media, y

³⁴ *Ibidem*, p.31.

cuartos para encamados en hospitales, tendrán iluminación diurna natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, terrazas, azoteas, superficies descubiertas, interiores o patios que satisfagan lo establecido en el artículo 30 del presente Reglamento.

El área de las ventanas no será inferior a los siguientes porcentajes mínimos correspondientes a la superficie del local, para cada una de las orientaciones:

- Norte	10.00 %
- Sur	12.00 %
- Este	10.00 %
- Oeste	8.00 %

Artículo 30.- Dimensiones mínimas para patios y cubos de luz.³⁵

I.- Los patios para dar iluminación y ventilación naturales tendrán las siguientes dimensiones mínimas en relación con la altura de los parámetros verticales que los limiten:

a) Para piezas habitables, comercios y oficinas:

Con altura hasta	Dimensión mínima
4.00 m	2.50 m
8.00 m	3.25 m
12.00 m	4.00 m

En los casos de alturas mayores, la dimensión mínima del patio deberá ser igual a la tercera parte de la altura del parámetro vertical que lo limite. Si esta altura es variable se tomará el promedio.

b) Para otras piezas no habitables:

Con altura hasta	Dimensión mínima
4.00 m	2.00 m
8.00 m	2.25 m
12.00 m	2.50 m

³⁵ Ibidem, p.35.

En los casos de alturas mayores, la dimensión mínima del patio deberá ser equivalente a la quinta parte de la altura total del parámetro vertical que lo limite. Si esta altura es variable, tomará el promedio.

II.- Se permitirán las siguientes tolerancias en las dimensiones mínimas de los patios indicados en el inciso I de este artículo en los casos que a continuación se cita:

a) Se autoriza la reducción hasta de un 15% en la dimensión mínima del patio en el sentido de la orientación este-oeste y hasta una desviación del 45%, sobre esta línea, siempre y cuando el sentido transversal se incremente, cuando menos, en 20% la dimensión mínima correspondiente.

b) En cualquier otra orientación se autorizará la reducción hasta un 15% en una de las dimensiones mínimas del patio, siempre y cuando en el otro sentido se incremente cuando menos en un 25% la dimensión mínima correspondiente.

c) En el sentido perpendicular a los paños en que existan muros ciegos o ventanas de piezas no habitables, se autorizará la reducción hasta de 15% en la dimensión mínima del patio, siempre y cuando en el otro sentido se incremente cuando menos en 25% la dimensión mínima correspondiente.

d) En los patios exteriores cuyo lado menor esté abierto a la vía pública, se aplicarán las normas consignadas en el inciso b.

III.- Los patios de iluminación y ventilación natural podrán estar techados por domos o cubiertas siempre y cuando tengan más de 1.5 veces la dimensión mínima, transmisión mínima del 85% en el espectro solar y una área de ventilación en la cubierta no menor al 20% del área del piso del patio.

IV.- Los patios, cubos de luz o jardines donde se coloquen recipientes para gas L.P., deberán tener una altura de barda no mayor a 2.50m. Para la colocación de tanques portátiles (cilindros) de gas L.P. el área mínima será de 9.00m² y para tanques estacionarios esta área deberá ser de 25.00m², así mismo estos espacios no deberán ser techados.

Artículo 32.- De los requisitos mínimos para dotación de muebles sanitarios.³⁶

Las edificaciones estarán provistas de servicios sanitarios con el mínimo de muebles y las características que se indican a continuación.

II.- Las viviendas con una superficie de 45 m² o más contarán por lo menos con un excusado, una regadera, un lavabo, un lavadero y un fregadero.

III.- Los locales con uso para trabajo y comercio que tengan una superficie de hasta 120 m² y hasta 15 trabajadores o usuarios contarán, con un excusado y un lavabo o vertedero.

IV.- En los demás casos se regirán por las normas mínimas establecidas en la siguiente tabla:

Tipología	Parámetro	No. Excusados	No. Lavabos	No. Regaderas
Servicio oficinas	Hasta 100 personas	2	2	-
	De 101 a 200	3	2	-
	Cada 100 adicionales o fracción	2	1	-
Comercio	Hasta 25 empleados	2	2	-
	De 26 a 50	3	2	-
	De 51 a 75	4	2	-
	De 76 a 100	5	3	-
	Cada 100 adicionales o fracción	3	2	-
Tipología	Parámetro	No. Excusados	No. Lavabos	No. Regaderas

Tabla No. 16. Dotación de muebles sanitarios.

Fuente: Reglamento para la construcción y obras de infraestructura del municipio de Morelia, p.38

SECCIÓN CUARTA

NORMAS PARA LAS INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.

Artículo 35.- Normas mínimas de diseño de redes para agua potable.³⁷

Las tuberías, uniones, niples y en general todas las piezas que se utilizan para las redes de distribución en el interior de los edificios, serán de fierro galvanizado, de cobre, de PVC o de otros materiales autorizados por la SECOFI (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial), el diseño correspondiente deberá ser de acuerdo

³⁶ Ibidem, p38.

³⁷ Ibidem , p.44

con los cálculos hidráulicos que marque como norma el Comité de Agua Potable y Alcantarillado (Comapas), el Organismo Operador del Sistema y será revisado por la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología y Servicios Municipales.

Artículo 38.- Normas para diseño de redes de desagüe pluvial.³⁸

I.- Desagüe pluvial. Por cada 100 metros cuadrados de azotea o de proyección horizontal en techos inclinados, deberá instalarse por lo menos una bajada pluvial con diámetro de 10 centímetros o bien su área equivalente, de cualquier forma que fuere el diseño; asimismo, deberá evitarse al máximo la incorporación de estas bajadas al drenaje sanitario.

III.- En el diseño, es requisito indispensable buscar la reutilización al máximo de agua pluvial de tal manera que se pueda utilizar ya sea en forma doméstica o desaguando hacia los jardines, patios o espacios abiertos que permitan el proceso de filtración del subsuelo de acuerdo con los índices de absorción del mismo.

Artículo 60.- Disposiciones generales contra riesgos.³⁹

Todas las edificaciones deberán contar con las instalaciones y equipos para prevenir y combatir los posibles incendios y observar las medidas de seguridad que a continuación se indican:

I.- Los equipos y sistemas contra incendios deberán ser mantenidos en condiciones de funcionamiento para ser usados en cualquier momento, para esto, será obligatorio revisarlo y ser probados periódicamente. El propietario del inmueble deberá llevar un libro o bitácora en donde registrará los resultados de las pruebas correspondientes y lo exhibirá al Cuerpo de Bomberos, a solicitud expresa de éste.

Artículo 62.- Normas mínimas para dispositivos contra incendios.⁴⁰

I.- Del sistema hidráulico.

En todos los sistemas de tuberías contra incendio, deberá vigilarse que la presión requerida se mantenga en forma ininterrumpida.

³⁸ Ibidem

³⁹ Ibidem, p. 61

⁴⁰ Ibidem, p. 65

Las mangueras deberán ser de 38 milímetros de diámetro, de material simétrico, conectados a la toma y colocarse plegadas con el fin de facilitar su uso; estarán provistas de ciclones de niebla y una red hidráulica de alimentación directa de exclusividad para la manguera contra incendios; estarán dotadas de toma de siamesa de 64 milímetros de diámetros, válvula de no retorno en ambas entradas, cople movable y tapón macho. Deberá colocarse por lo menos una toma de este tipo en cada fachada y en su caso a cada noventa metros lineales de fachada, estarán ubicadas al paño del alineamiento a una altura de un metro sobre el nivel de la banqueta, deberá estar equipada con válvula de no retorno, de manera tal que el agua que se inyecte por la toma no penetre por la cisterna.

5.5 Normatividad (Ley de discapacitados)

CAPITULO III

MEDIDAS DE SEGURIDAD, SANCIONES Y RECURSOS

SECCION PRIMERA

MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA DISCAPASITADOS

Artículo 257.- Plantas de conjunto.⁴¹

Es deseable que dentro de un conjunto arquitectónico, cuando menos una de sus entradas principales o de acceso al público, se encuentre al nivel de la calle. En aquellos edificios de varios niveles, dicha entrada deberá tener por lo menos un elevador y una rampa.

Artículo 258.- Rampas.⁴²

Todos aquellos edificios que cuentan con escaleras en su acceso desde la calle, deberán contar con una rampa para dar servicio a sillas de ruedas.

La superficie de esta debe ser "rugosa" antiderrapante, o pueden ser pintadas con una pasta elaborada con pintura antiderrapante mezclada con arena.

Y en aquellos casos en que estas cuentan con una longitud mayor de 10Mts. Es recomendable que se encuentren provistas de una plataforma horizontal de descanso mínimo de 1.50 m de longitud. Los extremos de las rampas deben de ser horizontales en una extensión mínima semejante a la del descanso ya aludido.

⁴¹ *Ibidem*, p155.

⁴² *Ibidem*.

Al final de la rampa, cuando ésta accede al edificio, debe existir una plataforma lo suficientemente amplia para dar cabida a la circulación normal del edificio y permitir el estacionamiento de una silla de ruedas.

El ancho mínimo de la rampa debe de ser de 1.50 m. y de ancho previsto para el tránsito normal, conteniendo un carril de 75cm. de ancho destinado a la circulación y permitir el estacionamiento de silla de ruedas.

Como medida de seguridad para el caso de la pérdida del control en el descenso de una silla de ruedas, la rampa debe estar dotada a ambos lados de un bordo o guarnición longitudinal de cuando menos 5 cm. de alto por 10 cm. de ancho, contra la cual pueda detenerse el descenso sin control de una silla de ruedas.

Las pendientes recomendables para rampas NO deben de exceder del 10%. En el caso de la rampa que así lo amerite, ésta debe dotarse de pasamanos de 80cm. de altura, que sirve además de protección como un buen apoyo para ayudarse a subir o descender la rampa.

Se requiere el uso de cubiertas de lonas u otro tipo de marquesinas con la finalidad de mantenerse secas durante la lluvia y evitar que se tornen resbaladizas. Todas las rampas estarán provistas de señalización; con la placa respectiva a éstas.

No es recomendable el uso de entradas de servicio para los limitados físicos debido a los peligros que implica el movimiento de bultos y mercancías.

Artículo 259.- Escaleras (exteriores e interiores).⁴³

Las escaleras exteriores deben de contar con una pendiente muy suave, una forma muy recomendable de lograrlo es mediante el diseño de peraltes que no sobrepasen los 14.5 cm. Y huellas que tengan un ancho mínimo de 35 cm. Tanto en la huella como la nariz de los escalones es conveniente que tengan un acabado antiderrapante.

Es recomendable que este tipo de escaleras se encuentren iluminadas de noche convenientemente. Los pasamanos deben tener un mínimo de 80 cm. de altura.

⁴³ *Ibidem*, p156.

Las escaleras interiores se encontrarán bien iluminadas, en forma natural o artificial. La existencia de descanso intermedio entre los pisos que éstas comunican permite que los limitados físicos cuenten con un lugar seguro donde detenerse en el caso de mareos, pérdida del equilibrio o falta de aire.

En beneficio de quienes padecen invidencia parcial, el piso de descanso puede pintarse de un color vivo en contraste con el resto de las escaleras. Las escaleras con peraltes abiertos no son recomendables para personas de edad o para aquellos que padecen vértigo de altura.

Es recomendable que los peraltes no sobrepasen los 17.5 cm. de altura y de preferencia tengan solamente 15 cm., con la finalidad de ser confortables a las personas que usan muletas o bastón.

Las protuberancias en la nariz de los escalones, ocasiona serios obstáculos para todos aquellos que cuentan con alguna extremidad inferior artificial (prótesis). La distancia entre la nariz del escalón y el pasamano debe de ser estudiado con sumo cuidado y en todos los casos han de permitir que éste sea asido con comodidad.

Para esta finalidad el pasamano con una sección circular u ovalada, es más útil. Generalmente los artríticos y las personas con debilidad en las manos, encuentran difícil asir el pasamano con aristas prominentes o con secciones con más de 2" de diámetro o de ancho, en el caso de no tener sección circular. En aquellos edificios donde se termina la escalera, una prolongación de 45 cm. más allá donde se termina el primero y el último escalón, le brindará al discapacitado una mayor seguridad al circular.

Hay personas que no pueden deambular por las escaleras sin el apoyo que le brinda el barandal, por lo que resulta conveniente que éstos se desarrollen en forma continua a lo largo de toda la escalera, aun en aquellos casos en donde existan ventanas o descansos.

De preferencia los barandales han de encontrarse a ambos lados de la escalera, ya que en las ocasiones donde esto no se aplica, los hemipléjicos o discapacitados de un solo lado del cuerpo, pudieran encontrarse imposibilitados para emplearlas en ambas direcciones.

Artículo 260.- Puertas.⁴⁴

Las puertas son un elemento importante para cualquier tipo de discapacidad, pero tienen especial importancia para los usuarios de muletas o silla de ruedas, por lo que el diseñador debe presentar especial atención a este tipo de elemento.

Todas aquellas puertas que van a ser usadas por discapacitados en silla de ruedas, deben tener un claro totalmente libre de cuando menos 95 cm.

En aquellos casos donde las puertas de entrada a los edificios son adicionadas mecánicamente, el sistema de abatimiento más recomendable es el de tapete de presión o los sensores infrarrojos, que acciona la puerta en tanto que el peso de las personas se encuentre sobre éste o esté próximo a la misma. Todas las puertas al ser usadas por discapacitados deben tener un pase libre mínimo de 18.3 cm. lo que posibilita el acceso de una silla de ruedas, entrando desde un ángulo de 90° con relación al paño de la puerta.

Las exigencias dimensionales de quien va en silla de ruedas para maniobrar en su espacio con dos puertas, ya sea con las puertas enfrentadas y colocadas en planos perpendiculares.

En aquellos casos en que existen obstrucciones en torno a ésta y para entrar es necesario hacerlo en ángulo oblicuo el ancho libre de la puerta tendrá que ser mayor.

Con la finalidad de evitar ésta situación, las obstrucciones que pudieran encontrarse alrededor de la puerta deben encontrarse a una distancia mínima de 1.25 m de la puerta.

Dentro de lo posible el acceso de la puerta debe contar con una plataforma de cuando menos 1.50m a ambos lados de la misma y a 30 cm. de cada lado del marco de la puerta.

También es conveniente considerar que para el usuario de silla de ruedas, resulta prácticamente imposible, abrir una puerta que se encuentra al fondo de un pasillo y sobre uno de los muros laterales de un pasillo, en aquellos casos en que el picaporte se encuentra colocado en la parte más alejada del usuario, ya que la

⁴⁴ *Ibidem*, p157.

parte frontal de la silla topará con el muro cabecero e impedirá que la persona pueda asir el picaporte.

Las puertas corredizas presentan mayores dificultades para discapacitados, especialmente cuando las jaladeras de las mismas se encuentran embutidas.

Las puertas de doble abatimiento, de ser posible, deben evitarse, ya que provocan accidentes a discapacitados de cualquier tipo.

En aquellos casos donde no es posible evitarlas, deben dotarse de ventanas de vidrio templado que posibilite la vista a ambos lados de las puertas, es conveniente que éstas se encuentren reforzadas en su parte baja mediante placas metálicas de cuando menos 40 cm de altura.

Artículo 261.- Banquetas.⁴⁵

Se considera la situación ideal aquella en la cual una persona en silla de ruedas puede circular en forma independiente y con seguridad dentro de un conjunto arquitectónico, al menos en sus circulaciones más importantes. Esto implica que sus espacios exteriores cuenten con un diseño adecuado. Los pavimentos deben ser resistentes y no volverse resbalosos cuando se encuentren mojados.

Las juntas deben encontrarse bien selladas y libres de arena y piedras sueltas.

Las circulaciones con pendientes menores del 3%, pueden ser transitadas con facilidad en sillas de ruedas, sin embargo en mayores pendientes, la dificultad se incrementa con la distancia, por lo que es conveniente la prevención de superficies horizontales de trecho en trecho, con la finalidad de propiciar puntos de descanso.

Artículo 265.- Áreas de estacionamiento.⁴⁶

Los estacionamientos deben contar con algunos espacios reservados en forma exclusiva para personas que usan silla de ruedas.

Dichos espacios conviene que estén diseñados de acuerdo a los requerimientos específicos y encontrarse claramente señalados tanto con banderas como en el

⁴⁵ *Ibidem*, p158.

⁴⁶ *Ibidem*, p159.

piso con el emblema internacional, con la finalidad de ser uso exclusivo de éste tipo de usuarios.

Cuando es posible, estos espacios deben de encontrarse en forma paralela a la guarnición de la banqueta, de manera que se propicie un descenso directo a ésta. Asimismo, el área de estacionamiento debe ubicarse en el lugar más cercano a la entrada del edificio, con la finalidad de evitar el tener que circular en silla de ruedas por los pasillos del estacionamiento.

En aquellos casos en que la colocación del lugar de estacionamiento, no pueda quedar en forma paralela a la banqueta, se requiere un cajón de estacionamiento que tenga un ancho mínimo de 2.70m, con objeto de permitir suficiente espacio para maniobras de entrada y salida de una persona en silla de ruedas, ya que en dichas maniobras es necesario abrir totalmente la portezuela del auto

Como complemento es conveniente prever un pasillo de 1.20 mts. de ancho para asegurar la circulación de una silla de ruedas.

Por último, es necesario contar con una rampa para subir a la banqueta dando el nivel del estacionamiento.

Artículo 266.- Sanitarios.⁴⁷

Los servicios sanitarios deben contar al menos con un cubículo destinado a dar servicio a discapacitados, tanto los sanitarios de hombres como el de mujeres, con una ubicación de ser posible lo más cercana al vestíbulo de entrada, donde existe un espacio disponible, en el caso de cubículos sanitarios para usuarios en silla de ruedas, debe preverse un espacio lateral para hacerse el traslado en forma oblicua, con la silla de ruedas colocada frente de la taza.

Aproximadamente un tercio de las personas que se encuentran posibilitadas para soportar un mínimo de carga en sus pies, pueden hacer esta transferencia de posición. En otros casos, otros tipos de usuarios de silla de ruedas pueden realizar

⁴⁷ Ibidem, p160.

este cambio desde el frente, quedando sentados en la taza en posición inversa; es decir con su frente hacia la parte posterior del inodoro. Existen otros casos en que es factible remover el respaldo de la silla y deslizarse a través de ésta a la taza.

Una cabina sanitaria de mayores dimensiones es del todo recomendable en aquellos casos en que el usuario no puede cambiarse a la taza sin ayuda de una segunda persona, para la cual el espacio adicional es una necesidad.

En aquellos casos en los que se provee un espacio para realizar el cambio con la silla de ruedas de manera frontal, el tamaño mínimo de la cabina debe ser de 107 cm de ancho por 183 cm de fondo. La puerta debe tener 80 cm de ancho, totalmente libre y la hoja de la misma debe abrirse hacia afuera. Frente a estas instalaciones es imprescindible contar con una zona de holgura para la silla de ruedas mínima de 132 x 132 cm o preferible de 153 x 153 cm.

El asiento de la taza debe encontrarse a 47 cm de altura del nivel del piso terminado, y es recomendable un mueble que se encuentre empotrado a la pared en lugar de los tradicionales empotrados al piso. Esto se debe a que el primero deja menos espacio para el soporte de los pies de la silla, y el segundo permite que la silla se pegue más a la taza en el caso de un acceso frontal. En el caso de un diseño tradicional, es necesario seleccionar un modelo cuya base se remeta lo más posible con la finalidad de permitir la situación ya aludida.

Cada cubículo sanitario debe encontrarse equipado con una barra horizontal en cada lado de sus paredes laterales. Estas deben de estar fijadas a una altura de 82 cm sobre la altura del piso terminado y un diámetro de 1 ½", fijándose con seguridad a las paredes y dejando un espacio libre de 4 cm entre éste y el paño de la pared.

3.3. LEY GENERAL DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD

Artículo 13.⁻⁴⁸

Las personas con discapacidad tienen derecho al libre desplazamiento en condiciones dignas y seguras en espacios públicos.

⁴⁸ Ley general de las personas con discapacidad, 2005, p7.

Las dependencias de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal vigilarán el cumplimiento de las disposiciones que en materia de accesibilidad, desarrollo urbano y vivienda se establecen en la normatividad vigente.

Los edificios públicos que sean construidos a partir del inicio de la vigencia de esta Ley, según el uso al que serán destinados, se adecuarán a las Normas Oficiales que expidan las autoridades competentes, para el aseguramiento de la accesibilidad a los mismos.

Artículo 14.-⁴⁹

Las empresas privadas deberán contar con facilidades arquitectónicas para sus trabajadores con alguna discapacidad.

Artículo 15.-⁵⁰

Para facilitar la accesibilidad, en la infraestructura básica, equipamiento urbano y espacios públicos se contemplarán entre otros, los siguientes lineamientos:

- I. Que sean de carácter universal y adaptado para todas las personas;
- II. Que cuenten con señalización e incluyan tecnologías para facilitar el acceso y desplazamiento, y que posibiliten a las personas el uso de ayudas técnicas, perros guía u otros apoyos, y
- III. Que la adecuación de las instalaciones públicas sea progresiva.

Artículo 16.-⁵¹

Las personas con discapacidad tienen derecho a una vivienda digna. Los programas de vivienda del sector público incluirán proyectos arquitectónicos de construcciones que consideren las necesidades propias de las personas con discapacidad. De la misma manera, los organismos públicos de vivienda otorgarán facilidades a las personas con discapacidad para recibir créditos o subsidios para la adquisición, construcción o remodelación de vivienda.

⁴⁹ Ibidem.

⁵⁰ Ibidem.

⁵¹ Ibidem.

6.- MARCO FUNCIONAL

El marco funcional se refiere al funcionamiento interno del proyecto, es decir las diferentes relaciones de los espacios. Es por eso que en este punto albergará el programa arquitectónico del proyecto, a si como las relaciones que tendrán los espacios entre sí, partiendo primeramente de un organigrama del proyecto, así como el programa de actividades y necesidades y finalmente un programa arquitectónico.

6.1.- Organograma.

Un organigrama es un cuadro o gráfica que sirve para conocer la relación jerárquica de las personas que intervienen en una determinada organización (empresa, institución, etc.); asimismo, nos da a conocer la cantidad de personal y las funciones que desempeñan.⁵²

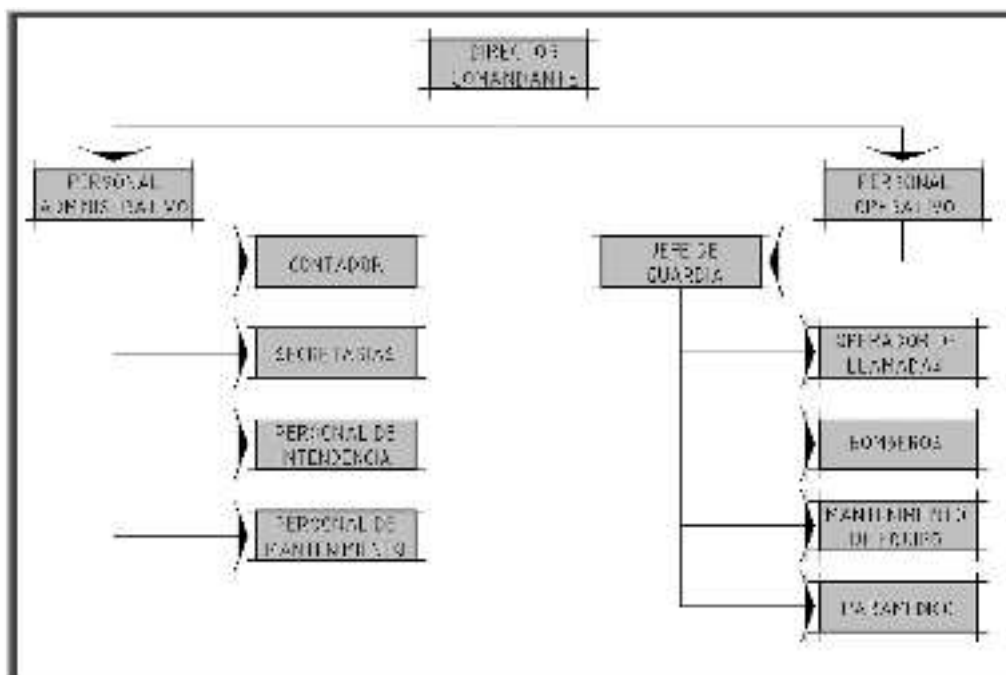


Imagen No. 52. Organigrama de una estación de bomberos. **Fuente:** Diagrama elaborado por Juan Martínez.

Para la elaboración del organigrama de una estación de bomberos se revisaron casos analogos, donde se analizo el diferente personal con el que contaba, por lo que el anterior organigrama se realizo en base a la investigación mencionada así como una entrevista con el comandante de la estación de bomberos del puerto interior en Silao Guanajuato. Esta entrevista dio un panorama mucho más amplio de los distintos espacios y personal esenciales para el funcionamiento adecuado de una estación de bomberos.

6.2.-programa de actividades.

Es el listado de las actividades que deben llevar a cabo un grupo de personas para solucionar un problema planteado a una necesidad social. Estos programas de actividades deben estar elaborados siguiendo paso a paso las acciones que cada persona que interviene va a llevar a cabo o a realizar, dentro

⁵² Galván Castro, Carlos, *Material didáctico para composición arquitectónica*, inédito, p.11.

del proyecto satisfactor y en ellos se debe respetar al máximo el orden o secuencia de su ejecución.⁵³ (Ver tabla anexa)

6.3.- Programa de necesidades.

Es el listado del mobiliario y equipo que necesita cada una de las personas que integran el organigrama para poder llevar a cabo las acciones propias de los cargos enlistados en el programa de actividades. Este programa establece el cómo se van a llevar a cabo las actividades programadas.⁵⁴ (Ver tabla anexa)

Para el estudio de las actividades y necesidades se desarrollará una serie de tablas que ayuden a la obtención del programa arquitectónico, esto se logrará analizando las diferentes actividades que realizan los usuarios expuestos en el organigrama, además del mobiliario y equipo necesario para desarrollar la actividad, que a su vez nos dará la pauta para dimensionar los distintos espacios.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES				
Usuario	Actividad	Necesidad	Espacio	M2
Bombero	Llegada	Automóvil	Acceso	-
	Estacionar vehículo	Cajón de estacionamiento	estacionamiento	
	Atender emergencias	Equipo personal y salvamento, autobombas, camionetas	Estacionamiento de autobombas	
	Recibir capacitación	Butacas, libros, sillas, equipo de proyección	Aula de capacitación	
	Ejercitarse	Aparatos para	Gimnasio	

⁵³ Ibidem, p. 9.

⁵⁴ Ibidem, p. 15.

		gimnasio		
	Recibir entrenamiento	Equipo de salvamento	Explana de practicas	
	Necesidades fisiológicas	w.c, lavabo, espejo	sanitarios	
	Aseo personal	Shampo, jabón, cepillo dental,	Regaderas/ vestideros	
	Descansar	Silla, sofá.	Sala de tv.	
	Leer	Silla, mesa, escritorio, sofá	Sala de lectura	
	Dormir	Cama	Dormitorio	
	Practicar deporte	Balones	Cancha multifuncional	
	Guardar equipo de herramienta		Bodega de herramienta	
	Preparar alimentos	Estufa, refrigerador, microondas.	Cocina	
	Comer	Sillas, mesas	Comedor	
Director/ comandante	Llegada	Automóvil	Acceso	
	Estacionar vehículo	Cajón de estacionamiento	estacionamiento	
	Accesar al edificio	Andadores, banqueta	Acceso	
	Revisar documentación	Escritorio, silla, equipo de computo	Oficina de director	
	Necesidades fisiológicas	w.c, lavabo, espejo	sanitarios	
	Recibir visitas	Sofás	oficina	
	Reunión con personal	Sillas, mesas equipo de proyección	Sala de juntas	

operador de llamadas	Llegada	Automóvil	Acceso	
	Estacionar vehículo	Cajón de estacionamiento	estacionamiento	
	Accesar al edificio	Andadores, banqueta	Acceso	
	Necesidades fisiológicas	w.c, lavabo, espejo	sanitarios	
	Atender llamadas de emergencias	Escritorio, silla, equipo de computo, archivero	Oficina de emergencias	
	Vigilar	Escritorio, silla,		

	eventualidades naturales	equipo de computo,		
	Descansar	Sillón, sofá, silla,	Sala de tv.	
	Dormir	Cama	Dormitorio	
	Preparar alimentos	Estufa, refrigerador, microondas	Cocina	
	Comer	Silla, mesa	Comedor	
Paramédicos	Llegada	Automóvil	Acceso	
	Estacionar vehículo	Cajón de estacionamiento	estacionamiento	
	Accesar al edificio	Andadores, banqueta	Acceso	
	Necesidades fisiológicas	w.c, lavabo, espejo	sanitarios	
	Atender emergencias	Equipo personal y salvamento, ambulancia	Estacionamiento de autobombas	
	Recibir capacitación	Butacas, libros, sillas, equipo de proyección	Aula de capacitación	
	Dormir	Cama	Dormitorios	
	Descansar	Sala, sillones, silla	Sala de tv.	
	Preparar alimentos	Estufa, refrigerador, microondas	Cocina	
	Comer	Silla, mesa	Comedor	
Personal de Mantenimiento De equipo	Llegada	Automóvil	Acceso	
	Estacionar vehículo	Cajón de estacionamiento	estacionamiento	
	Accesar al edificio	Andadores, banqueta	Acceso	
	Necesidades fisiológicas	w.c, lavabo, espejo	sanitarios	
	Reparar herramientas y vehículos		Taller de mantenimiento	
	Preparar alimentos	Estufa, refrigerador, microondas	Cocina	
	Comer	Silla, mesa	Comedor	
Secretarias	Llegada	Automóvil	Acceso	
	Estacionar vehículo	Cajón de estacionamiento	estacionamiento	
	Accesar al edificio	Andadores, banqueta	Acceso	

	Revisar y redactar documentos	Silla, escritorio, equipo de computo	Área secretarial	
	Necesidades fisiológicas	w.c, lavabo, espejo	sanitarios	
	Recibir usuario externo	Sillón, sofá	Sala de espera/recepción	
	Archivar documentos	Archivero	Archivo general	
	Preparar café		Área de café	
	Sacar copias	Copiadora, impresora	Área de copiado	
Personal de intendencia	Hacer aseo en edificio	Equipo de limpieza	Bodega de intendencia	
	Aseo de uniformes del bomberos	Lavadora, secadora	Lavandería	
	Cortar pasto	Podadora, rastrillo, tijeras,	Bodega de mantenimiento	
	Podar arboles	Tijeras, escalera, rastrillo	Bodega de mantenimiento	

Esta tabla de actividades y necesidades nos servirá para definir el programa arquitectónico de la estación de bomberos y protección civil, además se apoyará en los casos analógicos antes estudiados así como en las normas marcadas por Sedesol.

6.4.- Programa arquitectónico.

Es el enlistamiento detallado de los espacios arquitectónicos necesarios para instalar el mobiliario y equipo determinado en el programa de necesidades, en donde las personas que integran el organigrama pueden realizar todas las actividades establecidas en el programa de actividades.⁵⁵

Con la parte anterior se obtuvo los principales espacios que contendrá el proyecto por lo que se tomara como punto de partida.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO ESTACIÓN DE BOMBEROS.

⁵⁵ Ibidem, p. 16.

Área administrativa

- Oficina director
- Recepción
- Oficina de emergencias
- Cubículo de paramédicos
- Sala de juntas
- Salón de adiestramiento

Área recreativa

- Gimnasio
- Comedor
- Estancia
- Sal de lectura
- Terrazas
- Áreas verdes

Área de servicios

- Cocina
- Dormitorios
 - Hombres
 - Mujeres
- Sanitarios/regaderas
 - Hombres
 - Mujeres
- Cuarto de maquinas
- Lavandería
- Bodega de mantenimiento
- Estacionamiento de personal
- Estacionamiento de visitantes

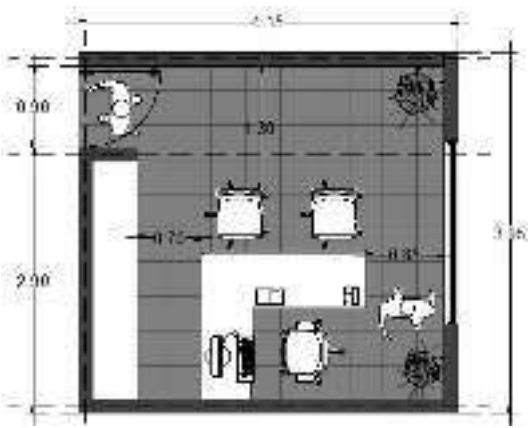
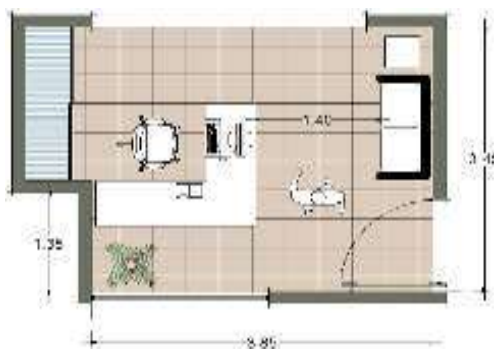
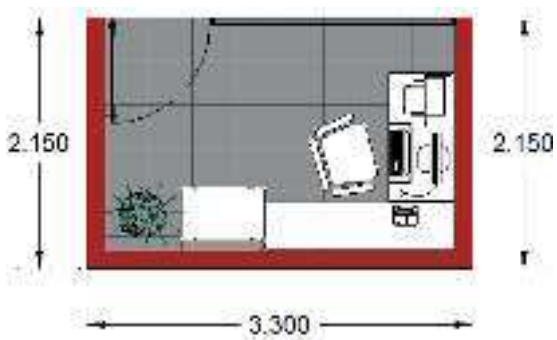
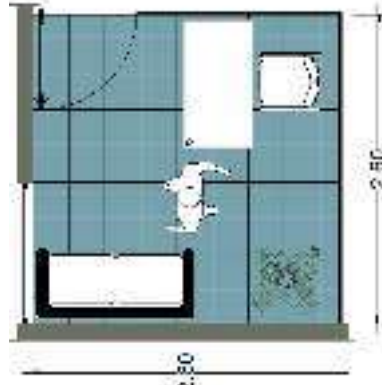
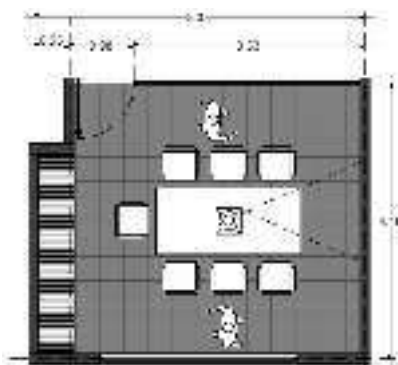
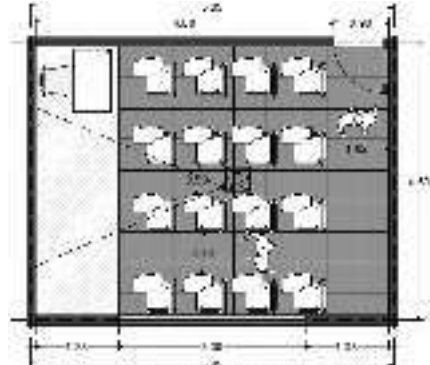
Área operativa

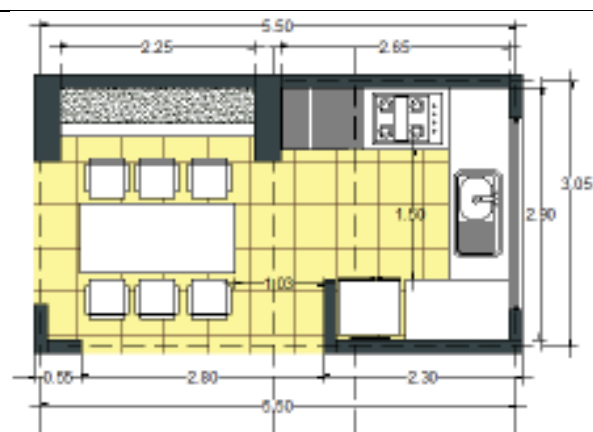
- Posición para autobombas
- Torre de secado
- Bodega de herramientas
- Bodega de equipo de seguridad
- Posición de servicio mecánico
- Patio de maniobras
- Explanada de entrenamiento

6.5.- Estudio de áreas

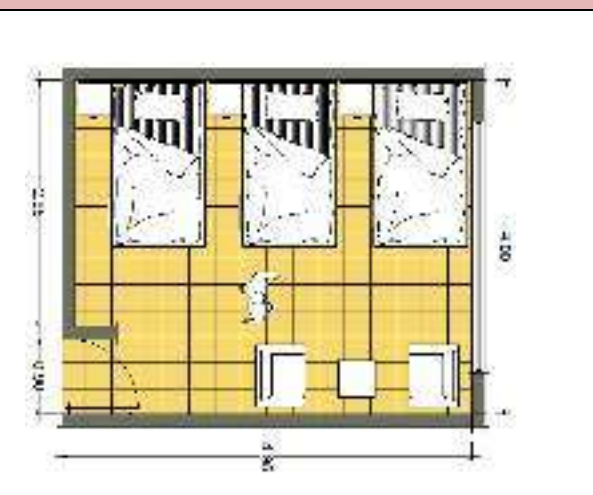
El estudio de áreas son esquemas donde se analizan los diferentes espacios del programa arquitectónico del proyecto, desde la actividad que realizan dentro del espacio, como el mobiliario que se requiere, las circulaciones así como las medidas antropométricas. Esto con el fin de brindar un panorama más amplio de sobre los posibles m2 que tendrá cada espacio. En donde se podrá tener una idea de los posibles m2 totales del proyecto.

En el siguiente apartado se realiza un análisis de los distintos espacios del programa arquitectónico, en donde se ve el espacio necesario que permita el desarrollo de la actividad para el cual estará destinado así como el mobiliario y equipo

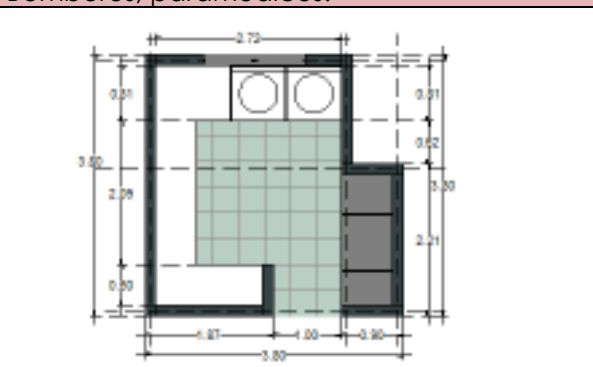
	
ESPACIO: Oficina de director ÁREA: 16.5 M2 MOBILIARIO: Escritorio, sillas, librero, vegetación EQUIPO: De computo, USUARIOS: Jefe de bomberos, visitantes	ESPACIO: Sala de espera ÁREA: 13.25 M2 MOBILIARIO: Escritorio, sillas, librero, vegetación EQUIPO: De cómputo, teléfono, copiadora. USUARIOS: Secretarias, visitantes.
	
ESPACIO: Oficina de emergencias ÁREA: 7.10 M2 MOBILIARIO: Escritorio, sofá, EQUIPO: De computo, impresora USUARIOS: Operador de llamadas.	ESPACIO: Cubículo de paramédicos ÁREA: 6.80 M2 MOBILIARIO: Escritorio, sofá, USUARIOS: Paramédicos.
	
ESPACIO: Sala de Juntas ÁREA: 21.20 M2 MOBILIARIO: Mesa, sillas EQUIPO: De proyección USUARIOS: jefe de bomberos, bomberos, visitantes, paramédicos etc.	ESPACIO: Aula de enseñanza ÁREA: 25.75 M2 MOBILIARIO: Butacas, escritorio. EQUIPO: De proyección USUARIOS: Bomberos, jefe de bomberos.



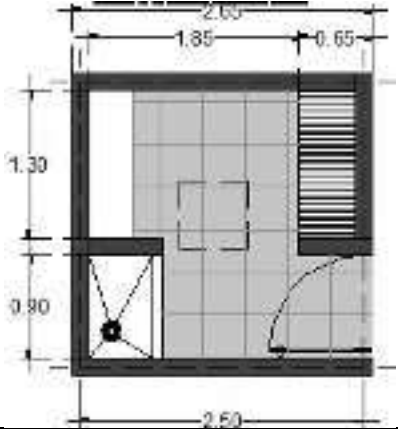
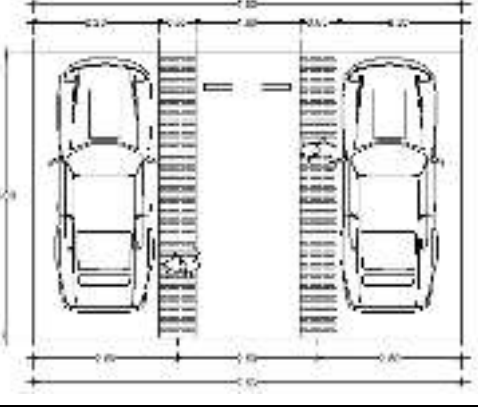
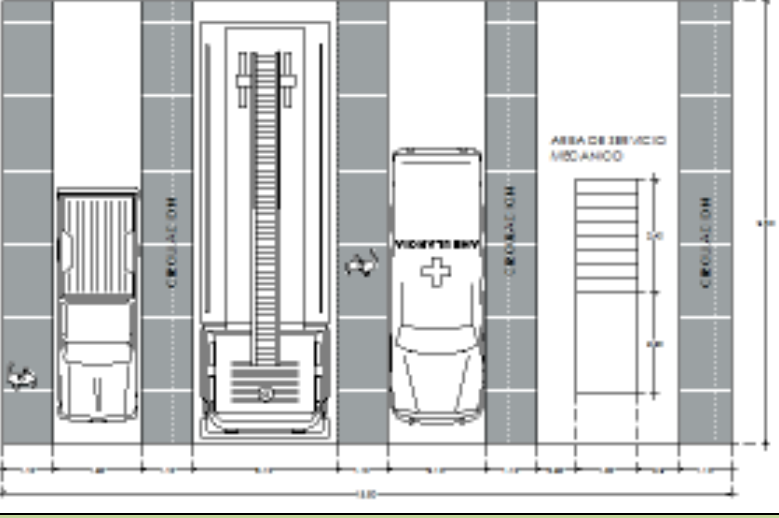
USUARIOS: bomberos, paramédicos, etc.



ÁREA: 15.80 M2 **MOBILIARIO:** Sofás, librero, mueble de tv. Mesa de centro. **USUARIOS:** Bomberos, paramédicos.



ÁREA: 14.50 M2 **MOBILIARIO:** Lavadoras, secadoras, tarja **USUARIOS:** Personal de mantenimiento

	
ESPACIO: Bodega de mantenimiento ÁREA: 6.35 M2 MOBILIARIO: closet de blancos USUARIOS: Personal de mantenimiento	ESPACIO: Estacionamiento ÁREA: 12.50 M2 (1 espacio) USUARIOS: Personal en general, visitantes
	
ESPACIO: Área de autobombas y vehículos con puesto de servicio mecánico. ÁREA: 150.00 M2 (1 espacio) USUARIOS: Bomberos, paramédicos, p. de mantenimiento.	

Los diagramas anteriores corresponden al programa arquitectónico obtenido del programa de actividades y necesidades, en estos diagramas se expresa graficamente el espacio con su mobiliario y sus circulaciones necesarias para desarrollar las actividades.

Así mismo estos diagramas servirán como patrón de diseño de los distintos espacios que comprenderá la estación de bomberos.

6.6.- Diagrama general de flujos

Los diagramas de flujo son esquemas donde se representa la movilidad que tendrá el usuario dentro del proyecto, es decir como se debe de comportar el usuario en el interior del proyecto.

6.7.- Diagrama general de funcionamiento.

Es el modelo gráfico de las partes que integran el programa arquitectónico de cualquier tipo de edificio, en el cual aparecen las ligas directas e indirectas entre los diversos espacios arquitectónicos que lo forman.

Las ligas son las conexiones tanto entre las personas que integran el organigrama como entre los espacios arquitectónicos del diagrama de funcionamiento. Sin embargo, hay una diferencia importante y es que, mientras en el primero indica relaciones de trabajo directas (*con el jefe inmediato, etc.*) o indirectas (*con el jefe del jefe inmediato, etc.*) en el segundo indican relación entre espacios arquitectónicos que deben estar localizados de tal forma, que faciliten la buena marcha de las relaciones laborales o la comodidad del usuario.⁵⁶

Estos diagramas nos servirán para el momento de proyectar, decidir la ubicación más conveniente de los espacios, que relación tienen los diferentes espacios entre sí.

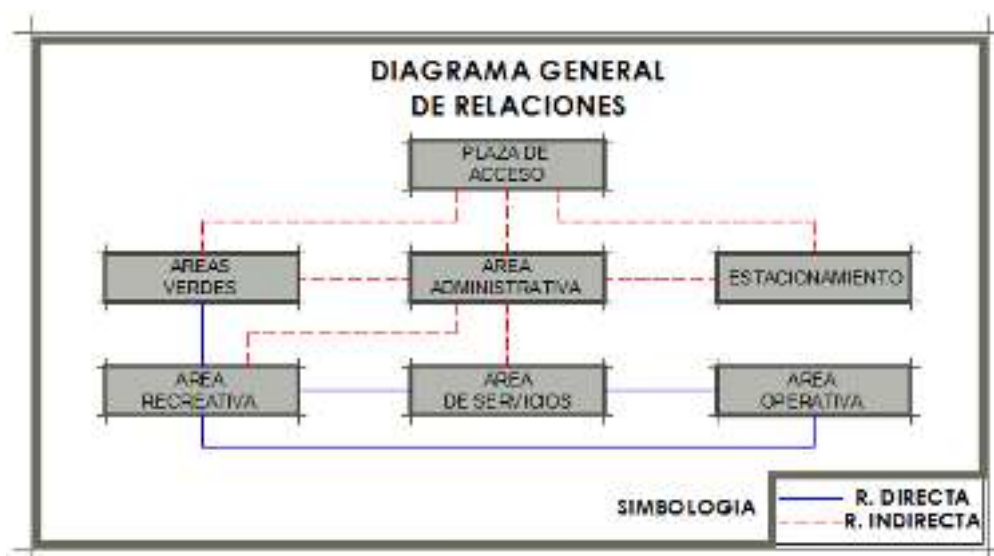


Imagen No.53. Diagrama general de relaciones. **Fuente:** Diagrama elaborado por Juan Martínez.

⁵⁶ *Ibidem*, p. 18

A continuación se muestra un diagrama general de las distintas relaciones que tendrá el proyecto, esto de acuerdo a lo estudiado, la función y los flujos que debe tener el proyecto.

En el diagrama se muestran los distintos espacios que comprende el proyecto y como estarán relacionados unos entre otros.

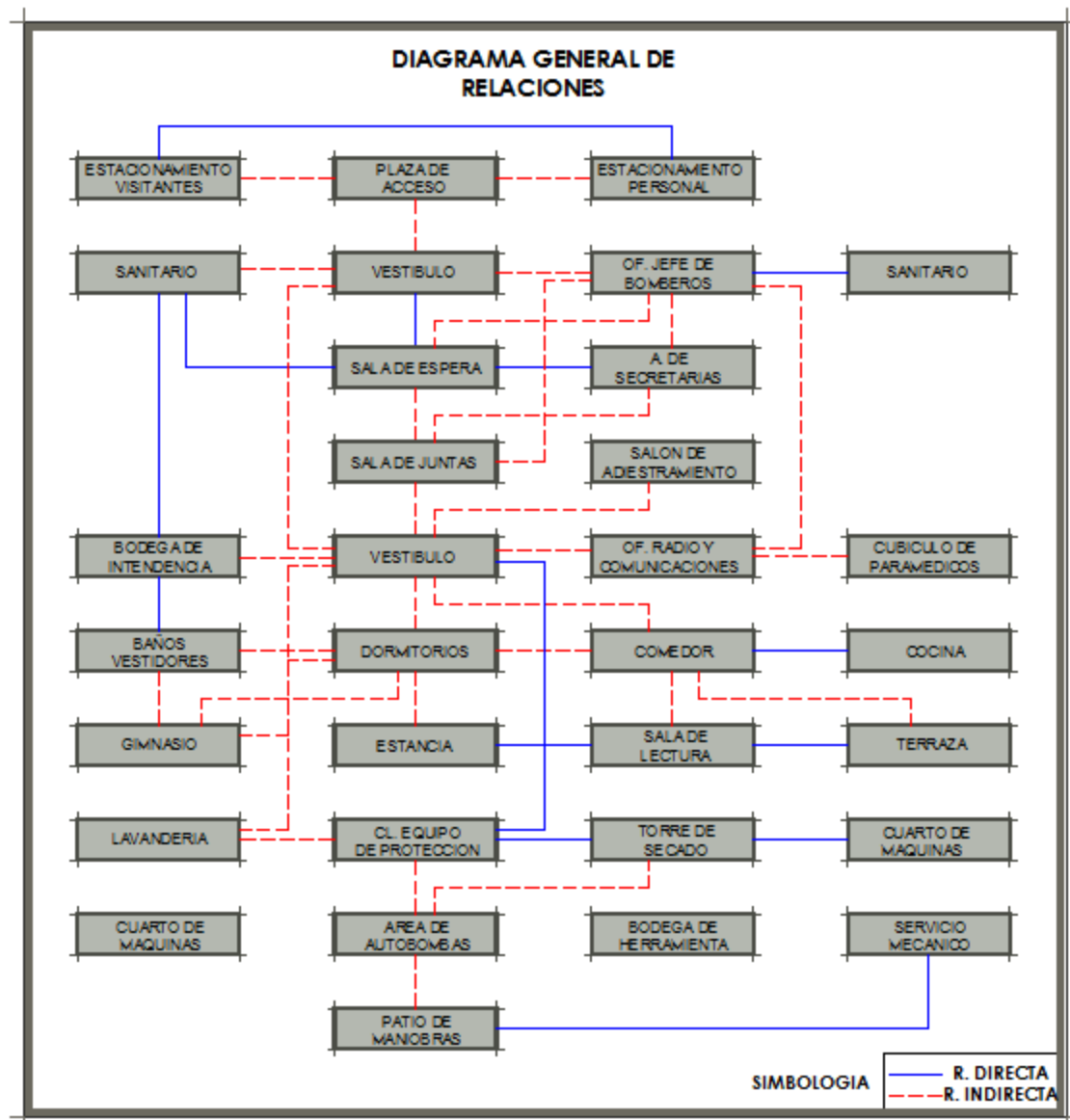


Imagen No.54. Diagrama general de relaciones. **Fuente:** Diagrama elaborado por Juan Martínez.

6.8.- Zonificación.

Después de haber analizado los espacios del programa arquitectónico se obtuvieron los M2 necesarios para desarrollar de manera correcta las actividades de los diferentes usuarios que interactúan en el proyecto arquitectónico. De esta manera se exponen una zonificación que expresa los distintos espacios con los M2 cuadrados totales de los distintos espacios y áreas que comprenden el proyecto.

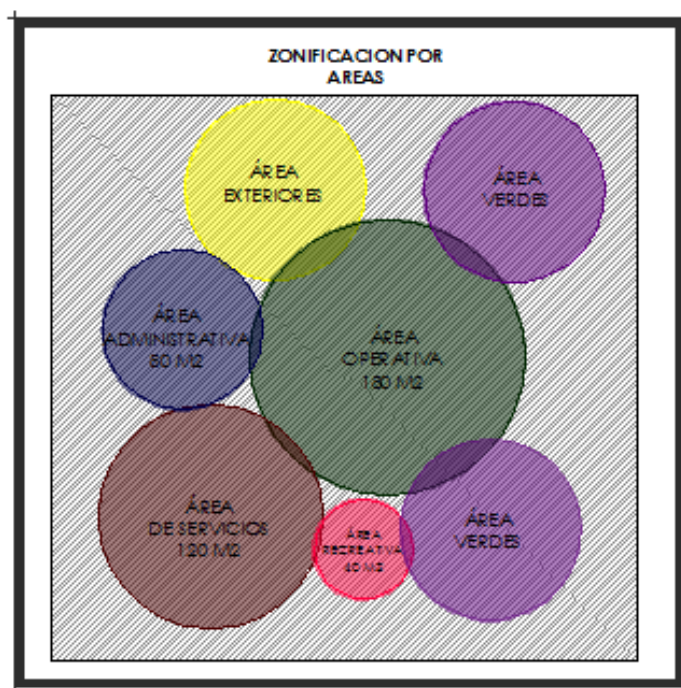


Imagen No. 55. Diagrama de zonificación general del proyecto.
Fuente: Diagrama elaborado por Juan Martínez.

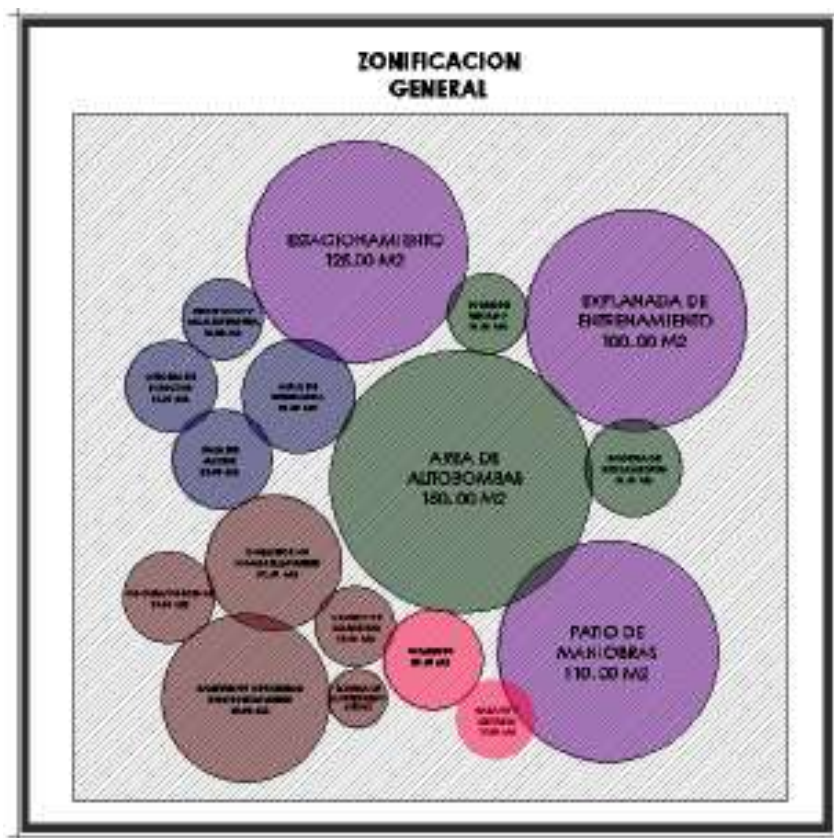


Imagen No. 56. Diagrama de zonificación general del proyecto. **Fuente:** Diagrama elaborado por Juan Martínez.

7.- MARCO FORMAL.

Este marco muestra el proceso que se tuvo para diseñar la estación de bomberos, desde cual fue la primera idea que se tuvo así como la evolución de la misma, así como los principales aspectos que influyeron en la realización de la misma.

7.1.- Conceptualización.

La mayoría de los proyectos arquitectónicos surgen por una idea un concepto principal, para posteriormente comenzar a darle forma y estructura al mismo. Las primeras ideas que se tuvieron para realizar este proyecto arquitectónico fueron el realizar un edificio sustentable, que aprovechara la mayor cantidad de los recursos naturales por lo que se propondrán tanto al interior como al exterior.

En cuanto la forma del edificio se comenzó con círculos con diferentes radios, formando una serie de planos seriados con diferentes alturas estos muros están proyectados de concreto armado que tendrán distintas texturas como terminados. Se llegó a esta forma debido a la fluidez que representan las formas circulares dando la impresión de los ciclos que son repetitivos. Esto relacionándolo con las estaciones de bomberos el cual tienen la función de atender a la población en cualquier emergencia y su atención debe ser rápido y fluido.

Como se menciona se pretende una estación sustentable, una parte importante fue el acomodo de los espacios dentro del terreno, tomando en cuenta los factores naturales como el recorrido solar, la dirección de los vientos dominantes. Ubicando los espacios de tal manera que resultaran lo mayor confortable posible y reducir los gastos de energía.

7.2.- Descripción del proyecto.

El proyecto se desarrolla en sobre la superficie de un terreno regular tanto en sus dimensiones como la topografía, como se hizo mención anteriormente, se ubica a la entrada principal de la cabecera municipal de Tarímbaro. Localizado en una esquina permite el flujo rápido de la atención en caso de algún llamado.

Funcionalmente el proyecto se compone de tres 4 áreas principales, que son; Área administrativa, operativa, recreativa y de servicios mismas que permiten las relaciones directas e indirectas entre los espacios que las componen para un mejor flujo dentro del proyecto.

Arquitectónicamente el proyecto se compone de dos cuerpos principales divididos por una junta constructiva que permite que los cuerpos trabajen de distinta manera. Estos volúmenes tienen formas circulares con distintos radios, representando como anteriormente se dijo un conjunto de planos seriados con distintas alturas.

Los accesos al edificio están divididos en un acceso vehicular al estacionamiento, un peatonal a través de una plaza de acceso, una tercera que es el acceso del área operativa a través de un patio de maniobras mismo que se comunica con el área de las autobombas. Cabe mencionar que las zonas exteriores se diseño la mayor parte de las áreas verdes mismas que generan una vista agradable al usuario.

El interior del edificio cuenta con dos entradas una para el personal administrativo, otra destinada para el personal operativo (bomberos, paramédicos etc.)

Estos espacios se distribuyen por medio de vestíbulos y circulaciones mismas que generan nuestras relaciones.

Los acabados que se propusieron tanto al interior como el exterior están a base de concreto aparente, cambio de tonalidades con pintura Vinílica. El interior de igual manera predomina el concreto así como muros con recubrimiento de madera, los pisos en zonas de uso administrativo como de servicios, se propuso un recubrimiento a base de loseta cerámica en distintas tonalidades. Así como firmes en acabado marterinado. Mismos que generan la división entre ciertas zonas del edificio.

7.3.- Índice de planos

ESTACIÓN DE BOMBEROS EN TARÍMBARO MICHOACÁN.						
1) TOPOGRÁFICOS						
No.	CLAVE	TIPO DE PLANO	CONTENIDO	ESCALA	FECHA	OBSERVACIONES
1	TOP-01	TOPOGRÁFICO	TOPOGRAFÍA DEL TERRENO. PERFIL TOPOGRÁFICO.	1:400	ENERO DEL 2016	
2	TOP-02	TOPOGRÁFICO	PLATAFROMAS. PERFIL DE PLATAFORMAS.	1:400	ENERO DEL 2016	
2) ARQUITECTÓNICOS						
3	ARQ-01	ARQUITECTONICO	PLANTA DE CONJUNTO	1:400	ENERO DEL 2016	
4	ARQ-02	ARQUITECTONICO	PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO	1:400	ABRIL DEL 2016	
5	ARQ-03	ARQUITECTONICO	PLANTA ARQUITECTÓNICA	1:250	ABRIL DEL 2016	
6	ARQ-04	ARQUITECTÓNICO	CORTES	1:200	ABRIL DEL 2016	
7	ARQ-05	ARQUITECTONICO	FACHADAS	1:200	ABRIL DEL 2016	
2) CIMENTACIÓN						
8	CIM-01	CIMENTACIÓN	PLATA DE CIMENTACIÓN	1:200	ABRIL DEL 2016	
9	CIM-02	CIMENTACIÓN	DETALLES DE ZAPATAS	INDICADA	ABRIL DEL 2016	
10	CIM-03	CIMENTACIÓN	DETALLES DE ZAPATAS	INDICADA	ABRIL DEL 2016	
11	CIM-04	CIMENTACIÓN	DETALLE JUNTA CONSTRUCTIVA	1:50	ABRIL DEL 2016	
3) ESTRUCTURA						
12	EST-01	ESTRUCTURAL	PLANTA ESTRUCTURAL	1:200	ABRIL DEL 2016	
13	EST-02	ESTRUCTURAL	CORTE ESTRUCTURAL	1:100	ABRIL DEL 2016	

No.	CLAVE	TIPO DE PLANO	CONTENIDO	ESCALA	FECHA	OBSERVACIONES
4) ALBAÑILERIA						
14	ALB-01	ALBAÑILERIA	PLANTA ALBAÑILERIA	1:200	ABRIL DEL 2016	PLANO DE COTAS
15	ALB-01	ALBAÑILERIA	PLANTA ALBAÑILERIA	1:200	ABRIL DEL 2016	PLANO DE MUROS
16	ALB-01	ALBAÑILERIA	DETALLES ALBAÑILERIA	INDICADA	ABRIL DEL 2016	
5) INSTALACIÓN HIDRAÚLICA						
17	IH-01	INSTALACIÓN HIDRAÚLICA	INSTALACIÓN HIDRAÚLICA	1:400	ABRIL DEL 2016	PLANTA DE CONJUNTO
18	IH-02	INSTALACIÓN HIDRAÚLICA	INSTALACIÓN HIDRAÚLICA	1:200	ABRIL DEL 2016	PLANTA ARQUITECTONICA
19	IH-03	INSTALACIÓN HIDRAÚLICA	ISOMETRICO HIDRAULICO	1:200	ABRIL DEL 2016	
6) INSTALACIÓN SANITARIA						
20	IS-01	INSTALACIÓN SANITARIA	INSTALACIÓN SANITARIA	1:400	ABRIL DEL 2016	PLANTA DE CONJUNTO
21	IS-02	INSTALACIÓN SANITARIA	INSTALACIÓN SANITARIA	1:200	ABRIL DEL 2016	PLANTA ARQUITECTONICA
7) INSTALACIÓN PLUVIAL						
22	IP-01	INSTALACION PLUVIAL	INSTALACIÓN SANITARIA	1:400	ABRIL DEL 2016	PLANTA DE CONJUNTO
23	IP-02	INSTALACION PLUVIAL	INSTALACIÓN SANITARIA	1:200	ABRIL DEL 2016	PLANTA ARQUITECTONICA
8) INSTALACIÓN ELECTRICA						
24	IE-01	INSTALACION ELECTRICA	INSTALACION ELECTRICA	1:400	ABRIL DEL 2016	PLANTA DE CONJUNTO
25	IE-02	INSTALACION ELECTRICA	ILUMINACION	1:200	ABRIL DEL 2016	PLANTA ARQUITECTONICA
26	IE-03	INSTALACION ELECTRICA	CONTACTOS	1:200	ABRIL DEL 2016	PLANTA ARQUITECTONICA
27	IE-04	INSTALACION ELECTRICA	CUADRO DE CARGAS	S/E	ABRIL DEL 2016	
28	IE-05	INSTALACION ELECTRICA	CUADRO DE CARGAS	S/E	ABRIL DEL 2016	

No.	CLAVE	TIPO DE PLANO	CONTENIDO	ESCALA	FECHA	OBSERVACIONES
9) INSTALACION CONTRA INCENDIOS						
29	IC-01	INSTALACION CONTRA INCENDIOS	SISTEMA CONTRA INCENDIOS	1:200	ABRIL DEL 2016	PLANTA ARQUITECTONICA
10) INSTALACION VOZ Y DATOS						
30	IV-01	INSTALACION VOZ Y DATOS	VOZ Y DATOS	1:200	ABRIL DEL 2016	PLANTA ARQUITECTONICA
11) ACABADOS						
31	ACA-01	ACABADOS	ACABADOS PLATA DE CONJUNTO	1:400	ABRIL DEL 2016	
32	ACA-02	ACABADOS	ACABADOS PLATA ARQUITECTONICA	1:200	ABRIL DEL 2016	
33	ACA-03	ACABADOS	ACABADOS CORTES	1:200	ABRIL DEL 2016	
34	ACA-04	ACABADOS	ACABADOS FACHADAS	1:200	ABRIL DEL 2016	
12) CANCELERIA						
35	CAN-01	CANCELERIA	CANCELERIA PLANTA ARQUITECTONICA	1:200	ABRIL DEL 2016	
36	CAN-02	CANCELERIA	DETALLES DE CANCELERIA	1:50	ABRIL DEL 2016	
37	CAN-03	CANCELERIA	DETALLES DE CANCELERIA	1:50	ABRIL DEL 2016	
38	CAN-04	CANCELERIA	DETALLES DE CANCELERIA	1:50	ABRIL DEL 2016	
13) CANCELERIA						
39	JAR-01	JARDINERIA	JARDINERIA PLANTA DE CONJUNTO	1:400	ABRIL DEL 2016	
40	JAR-02	JARDINERIA	JARDINERIA PLANTA ARQUITECTONICA	1:200	ABRIL DEL 2016	

7.5.- presupuesto

El presupuesto que se muestra más adelante se realizó para efectos de ejercicio, solo una parte del proyecto, que corresponde a la zona administrativa del proyecto. De esta manera se efectuó un análisis de los metros cuadrados que comprende la zona antes mencionada.

De acuerdo con una base de datos obtenida anteriormente se realizó el presupuesto, tanto materiales, manos de obra, auxiliares.

De esta manera se comenzó a desarrollar los distintos números generadores que comprenden cada partida entre las que se encuentran, preliminares, trazo y nivelación, cimentación, albañilería, estructura y acabados.

Posteriormente que se obtuvo el volumen de obra se hizo el desglose de cada concepto donde se incluía material, mano de obra, auxiliares, herramienta equipo etc. Mismo que a su vez nos genera un precio unitario, para posteriormente multiplicarlo por el volumen de obra obtenido.

El presupuesto está dividido en partidas, estas a su vez en los distintos conceptos que componen dichas partidas. En donde se presenta el costo unitario de cada concepto y de cada partida. Después un costo final en donde se vuelve a resaltar que es únicamente de una parte de la zona administrativa del proyecto.

¡AVISO IMPORTANTE!

De acuerdo a lo establecido en el inciso “a” del **ACUERDO DE LICENCIA DE USO NO EXCLUSIVA** el presente documento es una versión reducida del original, que debido al volumen del archivo requirió ser adaptado; en caso de requerir la versión completa de este documento, favor de ponerse en contacto con el personal del Repositorio Institucional de Tesis Digitales, al correo dgbrepositorio@umich.mx, 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