



**Universidad Michoacana de  
San Nicolás de Hidalgo**



**Facultad de Arquitectura**

**CENTRO REGIONAL DE CAPACITACIÓN ESPECIALIZADO  
PARA BOMBEROS**



**TESIS**

Para obtener el título de Arquitecto



Presenta:

**ALEJANDRA ALVAREZ CENDEJAS**



**Asesor:** Prof. M. Arq. Héctor Antonio Santoyo Vázquez  
AGOSTO.2011



# **CENTRO REGIONAL DE CAPACITACIÓN ESPECIALIZADO PARA BOMBEROS**

**MORELIA, MICHOACÁN**



## AGRADECIMIENTOS

La presente Tesis representa un gran logro, en la cual directa e indirectamente participaron varias personas; teniéndome paciencia, comprensión, ofreciéndome apoyo, acompañándome en momentos difíciles y los mas importantes, de felicidad, todos ellos dignos de merecer mi agradecimiento.

Le dedico en especial esta experiencia a mi madre Leticia, que de forma incondicional entendió mis ausencias y malos momentos; guiándome a culminar esta etapa.

A mi Padre que sin su ayuda no hubiera sido posible, junto con mis hermanos que me acompañaron en esta aventura que significó mi carrera.

Gracias también a mis queridos compañeros que a pesar de estar poco tiempo con ellos, me permitieron entrar a sus vidas y convivir dentro y fuera del salón; César y Stephanie volviéndose mis mejores amigos.

Mi asesor, sinodales y profesores que compartiendo conmigo sus conocimientos; llegué al final, logrando terminar exitosamente.

Gracias a todos.



|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRO.....</b>                        | <b>1</b>  |
| 1.1 Justificación                           |           |
| 1.2 Objetivos                               |           |
| 1.3 Alcances                                |           |
| <b>2. MARCO SOCIOCULTURAL.....</b>          | <b>4</b>  |
| 2.1 Importancia Histórica del Tema          |           |
| 2.2 Analogías del Tema                      |           |
| 2.3 Características Tipológicas             |           |
| 2.4 Necesidad Social                        |           |
| <b>3. MARCO FISICO GEOGRÁFICO.....</b>      | <b>14</b> |
| 3.1 Localización Geográfica                 |           |
| 3.2 Climatología                            |           |
| 3.3 Estrategias Bioclimáticas               |           |
| <b>4. EMPLAZAMIENTO.....</b>                | <b>20</b> |
| 4.1 Predio                                  |           |
| 4.2 Levantamiento Fotográfico               |           |
| 4.3 Equipamiento Urbano                     |           |
| 4.4 Infraestructura Urbana                  |           |
| 4.5 Uso y Tenencia de Suelo                 |           |
| <b>5. MARCO TÉCNICO.....</b>                | <b>38</b> |
| 5.1 Sistemas Constructivos                  |           |
| 5.2 Materiales de Construcción              |           |
| 5.3 Aplicación de Reglamentos y Normativas  |           |
| <b>6. MARCO FUNCIONAL.....</b>              | <b>50</b> |
| 6.1 Análisis de Usuarios                    |           |
| 6.2 Diagrama General de Flujos              |           |
| 6.3 Diagrama General de Funcionamiento      |           |
| 6.4 Programa Arquitectónico                 |           |
| <b>7. MARCO FORMAL.....</b>                 | <b>56</b> |
| 7.1 Zonificación Funcional                  |           |
| 7.2 Ideación                                |           |
| 7.3 Conclusión                              |           |
| <b>8. COSTOS.....</b>                       | <b>63</b> |
| <b>9. BIBLIOGRAFÍA.....</b>                 | <b>75</b> |
| <b>10. PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....</b>     | <b>77</b> |
| 10.1 Plano Topográfico                      |           |
| 10.2 Planos Arquitectónicos                 |           |
| 10.3 Planos Estructurales                   |           |
| 10.4 Planos de Instalaciones                |           |
| 10.5 Planos de Acabados                     |           |
| 10.6 Planos de Cancelería                   |           |
| 10.7 Planos de Luminarias                   |           |
| 10.8 Plano de Mobiliario para Entrenamiento |           |



Uno de los factores por el que la prevención y extinción de incendios se vuelve un problema, es el que los Cuerpos de Bomberos carezcan de conocimientos, debido a la falta de capacitación o escases de la poca calidad de las instalaciones donde realizan los cursos o entrenamientos; dando así pocas soluciones a siniestros o accidentes.

La escasez de las Instituciones que dan capacitación a los Cuerpos de Bomberos se presenta en la República Mexicana. Dichos Centros suelen tener instalaciones mínimas donde se realizan las actividades correspondientes que requiere un Bombero.

Los Centros de Capacitación existentes en algunos Estados de la Federación dan capacitaciones básicas, salvo alguno que tenga algunos escenarios de actividades diferentes. La problemática es que estos Centros son pocos, por lo que los Cuerpos de Bomberos tiene que encontrar el más cercano para ir a tomar los cursos que necesita para su formación.<sup>1</sup>

El requerimiento de una edificación de esta índole se da a partir de que Michoacán se encuentra entre los estados con mayor número de incendios al año y la principal causa de incendios son tanto las quemas de pastizales como el descuido de fogatas.<sup>2</sup>



1. Recuperado de [http://148.223.105.188:2222/gnif/snif\\_potal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=41&Itemid=46/](http://148.223.105.188:2222/gnif/snif_potal/index.php?option=com_content&task=view&id=41&Itemid=46/) 10.sept.2010
2. H. Cuerpo de Bomberos Estatales. 02.sept.2010

## 1. INTRO







### 1.1 Justificación

Un bombero es una persona especializada en la extinción de incendios y en prestar ayuda en caso de siniestro.<sup>3</sup> Estos elementos tienen que conocer las medidas, los riesgos y los equipos relacionados con la protección contra el fuego, disponen de cursos para documentarse sobre su trabajo y sobre las normas por las que se rigen, estudian e informan de los casos excepcionales. Estos profesionales se enfrentan a todo tipo de desastres como incendios, accidentes de tráfico, incidentes con mercancías peligrosas, rescates o fuegos forestales.<sup>4</sup>

Tienen que estar en constante capacitación, para ser adecuadamente capaces de dar solución o apoyo a cualquier tipo de situación de emergencia que se presente, conociendo de prevención, atender emergencias, desastres y reconstrucción, haciendo frente a cualquier tipo de siniestro. La instrucción que reciben los bomberos son de tipo: teórica, práctica, técnica, legal y física.<sup>5</sup>

Para esto es necesario que las instalaciones donde toman los cursos, sean lugares amplios y especializados para que tengan suficiente espacio al realizar las actividades; y así mismo tengan mejoras en acondicionamiento físico.

En Morelia, así como el estado de Michoacán no se cuenta con un espacio especializado donde se desarrolle la capacitación que los bomberos necesitan constantemente, por lo que se tienen que ir a otros estados, pagando además del curso, gastos; que son pagados por ellos mismos, causando un problema debido a que en ocasiones no pueden tomar los cursos por falta de recursos económicos.<sup>6</sup>

Por lo anterior se propone desarrollar el proyecto en el Municipio de Morelia; por ser la capital, ser la ciudad más poblada y extensa del Estado, que cuenta con más equipamiento e infraestructura, su ubicación geográfica ayuda a una buena comunicación con los demás municipios, y para cubrir las necesidades de todo el Estado de Michoacán.

---

3. Recuperado de <http://es.thefreedictionary.com/bombero/> 02.marzo.2011  
4. Recuperado de [http:// aula2.elmundo.es/aula/laminas/lamina1106647810.pdf/](http://aula2.elmundo.es/aula/laminas/lamina1106647810.pdf/) 02.marzo.2011  
5. H. Cuerpo de Bomberos Estatales/Subjefe de Bomberos: Miguel Ángel Ruiz/ 02.sept.2010  
6. Recuperado de <http://pcivil.michoacan.gob.mx/10.sept.2010>





## 1.2 Objetivos

### • Objetivo General

Proyectar un Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos en Morelia, Michoacán; que cuente con espacios adecuados donde puedan realizar la instrucción y práctica, de aspecto teórico, técnico, legal y físico; diseñando así los diferentes tipos de escenarios en el campo de prácticas, con instalaciones adecuadas y especiales para las actividades de prueba que los bomberos realizan en su capacitación.

### • Objetivos Particulares

1. Elegir un terreno factible en todos los sentidos, que cuente con la infraestructura y equipamiento necesarios para construir un Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos.
2. Realizar un proyecto que se integre, respete el medio ambiente y siga los lineamientos que marca el H. Ayuntamiento de Morelia, respetando su contexto inmediato.
3. Determinar las necesidades de los usuarios directos, así como los indirectos siendo estos los visitantes; para proyectar espacios confortables y funcionales.





## 1.3 Alcances

El Centro se diseñará con el fin de abastecer los cursos que requieren los cuerpos de bomberos para su capacitación, siendo para los municipios de Michoacán que cuenten con este tipo de cuerpos de rescate; pero no es exactamente exclusivo para dicho Estado, las instalaciones podrán ser utilizadas por otros estados que requieran diferentes cursos con los que cuente este proyecto.

Así mismo por los escenarios que se proponen en el campo de prácticas; los entrenamientos serán diferentes a los ya existentes en el estado, esto, en cuanto a las prácticas y esfuerzo físico. Las aulas que se diseñarán servirán para capacitaciones de tipo: teóricas técnicas y legales, incluyendo la enseñanza de primeros auxilios, no obstante los demás cuerpos de rescate tales como, paramédicos, policías y brigadas de emergencia podrán tener la instrucción básica de bomberos; para que puedan actuar en conjunto al ocurrir algún siniestro o accidente y puedan dar solución más rápido, mientras llega cualquier tipo de estos elementos.

En cuanto al proyecto se presentarán los planos necesarios para que el Centro funcione correctamente; los escenarios del campo de prácticas tales como: una casa de humo, una estructura industrial, una piscina, etc., deberán tener las instalaciones necesarias y perfectamente colocadas para su buen funcionamiento al momento de realizar las prácticas.

## 2. MARCO SOCIOCULTURAL



## 2. MARCO SOCIOCULTURAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### 2.1 Importancia Histórica del Tema

Durante siglos, los hombres permanecieron trabajando en línea pasándose unos a otros, de mano en mano, cubos con agua para arrojarlos al fuego; sus brazos y músculos cedían ante el cansancio y la temperatura de las llamas. Tiempo después se ideó combinar su energía con bombas de mano, estos equipos brindaron un gran avance en el combate de incendios, lo que no dejaba de ser un gran esfuerzo, ya que organizados en brigadas impulsaban el agua hacia el foco del fuego.

Estas brigadas se componían de un grupo de personas reclutadas y de estructuras jaladas por grupos de caballos que se desplazaban por calles y avenidas, abriéndose paso con campanas que daban gritos de alarma frente al asombro de los curiosos. El poder combinado del hombre y el caballo entró en la historia y permaneció hasta principios del siglo XX donde se introdujeron nuevas técnicas de ataque al fuego, nuevos materiales y nuevos horizontes.

El siglo XX se convierte en una época, llena de nuevos adelantos tecnológicos, como son bombas de agua manejadas con motores de petróleo y diesel.

En sus esfuerzos por poder controlar la fuerza del fuego, los hombres fueron agregando elemento tras elemento; comprendieron que el agua extingue las llamas y que arrojando tierra sobre una fogata eliminaba el aire, factor necesario para un proceso de combustión.

Estos elementales y rudimentarios principios no siempre eran efectivos, y transcurrió un largo tiempo para que el hombre pudiera aprender a detalle la naturaleza y uso del fuego. Hasta llegar a desarrollar el conocimiento y las técnicas de combate de incendio que hoy tenemos. Actualmente los incendios son más complejos y peligrosos, gracias a los nuevos productos altamente inflamables y tóxicos, utilizados en la vida cotidiana es una obligación para todo bombero conocer el fuego que debe combatir.

Así mismo sus actividades se han extendido al manejo de otro tipo de emergencias como son inundaciones, emergencias químicas, búsqueda y salvamento y tener una coordinación con protección civil. La evolución de los equipos contra incendios, permite conocer la historia de los bomberos y proveen de un legado histórico de las ideas de los principios del funcionamiento de los avances tecnológicos que en este nuevo siglo XXI conocemos. De esta forma nos percatamos porque los bomberos son la atención y la admiración de todos, desde hace muchos años.



7. <http://www.disaster-info.net/lideres/spanish/mexico2003/presenta/Alumnos/Piedracruz%20Jose/Historia%20cuerpo%20de%20bomberos.pdf>

## 2. MARCO SOCIOCULTURAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### CUERPO DE BOMBEROS.

- El nombre de bombero procede de las bombas para sacar agua de pozos que tradicionalmente se usaban para apagar fuegos.<sup>8</sup>

El Cuerpo de Bomberos es un organismo de seguridad destinado a la prevención, investigación, protección y control de los fenómenos naturales, urbanos, civiles e industriales que pongan en peligro la seguridad individual o colectiva de las vidas y bienes de personas naturales y jurídicas.<sup>9</sup>

**Su misión:** intervenir oportunamente para salvaguardar la vida y bienes de la comunidad, ante el riesgo de incendio y cualquier otro evento producto de los fenómenos naturales o sociales, con la preparación técnica de su personal y la participación de la comunidad.<sup>10</sup>

**Sus valores:** lealtad, espíritu de equipo, honestidad y cumplimiento de normas, solidaridad, rectitud de conciencia, sacrificio, honor, disciplina, abnegación, respeto a la dignidad humana, vocación de servicio e integridad moral; estos valores son ejercidos aún a riesgo de su propia seguridad y bienestar.<sup>11</sup>

8. Recuperado de [http://www.pac.com.ve/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=67:seguridad-y-proteccion&Itemid=90&id=5971](http://www.pac.com.ve/index.php?option=com_content&view=article&catid=67:seguridad-y-proteccion&Itemid=90&id=5971)

9. Ídem

10. Ídem

11. Ídem



## 2. MARCO SOCIOCULTURAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### 2.2 Analogías del Tema

En la República Mexicana se cuentan con Centros de Capacitación para Bomberos, donde se imparten cursos de diferentes tipos dependiendo del programa de cada uno de ellos; pero tienen en común algunas capacitaciones.

A continuación se hace mención de algunos Centros, tomando en cuenta la capacitación que realizan para así mismo tener conocimiento de ello y proponer otro tipo de proyectos en el campo de prácticas que completen aún más la instrucción existente.

#### 1. ESCUELA DE CAPACITACIÓN DE BRIGADAS DE RESCATE. Celaya, Gto.

Es una institución académica de vanguardia, enfocados a la capacitación y entrenamiento del personal, desarrollando sus habilidades al aplicar las técnicas para dar respuesta en el control y manejo de emergencias. Parte integral de la Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ) respaldándonos en sus fortalezas y experiencia, para el desarrollo integral de nuestras actividades.<sup>12</sup>

##### PROGRAMA ANUAL:

- Manejo seguro y atención de emergencias con amoníaco anhidro
- Sistema de comando e incidentes y su implementación
- Rescate de lesionados
- Combate y prevención de incendios
- Manejo de materiales peligrosos
- Curso para brigadistas industriales.<sup>13</sup>



Ilustración 1. ECBE, Campo de prácticas. Fotografía tomada por AAC 02.Junio.2011

12. Recuperado de <http://ecbe.com.mx/> 29.nov.2010

13. Ídem





## 2. MARCO SOCIOCULTURAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### 2. LA POSTA SA DE CV. Tizayuca, Hidalgo.

Los cursos que se imparten en este centro son: contra incendios, primeros auxilios, manejo de extintores, espacios confinados, laboratorios contamos también con una nave industrial para proyectos. Cuentan también con el equipo de bomberos necesario para las prácticas, un área de comedor, aulas de estudio, gasolinera para práctica, etc.<sup>14</sup>

#### PROGRAMA:

- Rescate vehicular
- Operaciones con materiales peligrosos
- Ingreso y Rescate en espacios confinados
- Preparación para desastres
- Rescate vertical
- Emergencias médicas.<sup>15</sup>



Imagen 1. LA POSTA. [www.google.com/images](http://www.google.com/images)

### 3. CENTRO DE CAPACITACIÓN XALAPA. Xalapa, Veracruz

Es un lugar de altas instalaciones que reúne condiciones favorables más las necesidades de un Centro de altura para la Capacitación de Bomberos Industriales y Urbanos, impartiendo cursos de nivel básico, intermedio y avanzado en Prevención, Combate y Control de Incendios.<sup>16</sup>

#### PROGRAMA:

- Prevención y operación contra incendios
- Primeros auxilios
- Materiales peligrosos
- Plan de emergencia radiológica externo
- Uso y manejo de gas LP
- Protección civil
- Manejo psicológico ante una emergencia
- Curso básico para Bomberos Municipales.<sup>17</sup>



Imagen 2. H. CUERPO DE BOMBEROS XALAPA. [www.google.com/images](http://www.google.com/images)

14. Recuperado de <http://hermandadebomberos.ning.com/> 29.nov.2010

15. Ídem

16. Recuperado de <http://centrodecapacitacionxalapa.org/> 29.nov.2010

17. Ídem



## 2. MARCO SOCIOCULTURAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### 2.3. Características Tipológicas

Los Centros de Capacitación para Bomberos simulan una estación por los espacios con los que cuenta a excepción del campo de prácticas, que es muy pequeño en las estaciones. Por ello se toma como referencia algunas tipologías arquitectónicas de estaciones de Bomberos, así como campos de prácticas.

ZAHA HADID, Vitra, Alemania. 1993

La empresa mueblería Vitra incluyó dentro de su complejo de fábricas en Weil am Rhein esta estación de bomberos, ya que no había otra estación lo suficientemente cerca. Tristemente, el edificio se acabó usando para exponer la colección de sillas de la empresa.<sup>18</sup>



Imagen 3: VITRA. <http://blog.txapulin.net/2008/07/estaciones-de-bomberos>



Imagen 4: Ídem



Imagen 5: Ídem

18. Recuperado de <http://blog.txapulin.net/2008/07/estaciones-de-bomberos/> 01. abril. 2011



## 2. MARCO SOCIOCULTURAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



BFM ARCHITEK TEN, Colonia, sede de Bomberos, Alemania. 2005

El edificio circular aloja la brigada local, mientras que las otras secciones del complejo están dedicadas a los departamentos de entrenamiento y administración de los bomberos de la ciudad de Colonia. El conjunto tiene un parecido al próximo estadio olímpico chino.<sup>19</sup>



Imagen 6: BOMBEROS. Fuente: Ídem



Imagen 7: BOMBEROS!. Fuente: Ídem



Imagen 8: BOMBEROS 2. Fuente: Ídem

19. Ídem



## 2. MARCO SOCIOCULTURAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



ART 103 ARCHITECTS, Estación de Bomberos Ave Fénix, México. 2006

La impresionante estación de bomberos Ave Fénix de Ciudad de México contiene una estación de bomberos normal, y además, una “biblioteca del fuego”, un centro de reclutamiento y otros espacios. La fachada se eleva sobre el suelo, mientras que el interior contiene un conjunto de intrigantes espacios y formas.<sup>20</sup>



Imagen 9: AVE FÉNIX. Fuente: Ídem



Imagen 10: AVE FÉNIX. Fuente: Ídem

20. Ídem





## 2. MARCO SOCIOCULTURAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



ECBE. Celaya, Gto.  
•Campo de prácticas.

1. Área de acondicionamiento físico



2. Bodega



4. Escenario de Estructura industrial



3. Casa de Humos



5. Área de Servicios

Fuente: Fotografías tomadas por MAR/ 01. enero.2009



## 2. MARCO SOCIOCULTURAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



ESTACIÓN DE BOMBEROS ESTATALES. Morelia, Mich.

•Instalaciones

1. Oficinas



2. Área de descanso al aire libre



3. Habitaciones



4. Estacionamiento para motobombas



5. Área de Prácticas



6. Área de acondicionamiento físico

Fuente: Fotografías tomadas por AAC/ 22. marzo.2011





## 2. MARCO SOCIOCULTURAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### 2.4 Necesidad Social

Las capacitaciones son de vital importancia para que los Bomberos tengan buen conocimiento de soluciones en cuanto a siniestros, desastres, accidentes, etc.

El Estado de Michoacán cuenta con estaciones de Bomberos en diferentes Municipios: Morelia, Zamora, Uruapan, Coalcoman, Zacapú, Apatzingán, Tacámbaro, Los Reyes, Pátzcuaro, Zinapécuaro y Sahuayo,<sup>21</sup>

Dichos Bomberos toman cursos, estos son promovidos por el Gobierno del Estado y aproximadamente son entre 5 o 6 personas que se mandan a capacitación, estas suelen ser mensuales, pero los cursos no se limitan por lo que cada bombero toma el que más le convenga dependiendo de las necesidades de cada uno de ellos o el valor curricular que quieran tener; en ocasiones estas capacitaciones se toman fuera de las que el Gobierno marca.<sup>22</sup>

Protección Civil y Bomberos del Municipio de Morelia cuenta con elementos que se mantienen en constante capacitación, reciben 6 capacitaciones al año aproximadamente y se imparten además cerca de 50 cursos anuales (tres por mes) abiertos a la población, en el uso y manejo de los extintores, evacuación de inmuebles, primeros auxilios y rescate. Estos cursos actualmente se toman en las estaciones de bomberos del Municipio o en Centros de Capacitación Especializados fuera del Estado. Las instalaciones con las que cuentan las estaciones no son lo suficientemente grandes, como para tener más tipos de entrenamientos para los bomberos.<sup>23</sup>

Lo conveniente es tener un espacio exclusivo para la instrucción que requieren estos cuerpos, donde puedan realizar las actividades correspondientes para todos los tipos de incendios, accidentes y desastres que se les presenten, y sean capaces de dar solución a ellos con más eficacia; y aplicando el conocimiento adquirido.

21 H. Cuerpo de Bomberos Estatales/Subjefe de Bomberos: Miguel Ángel Ruiz7 02.Sept.2010

22 Ídem

23 Recuperado de <http://pcivil.michoacan.gob.mx/10.sept.2010>



### 3. MARCO FISICO GEOGRÁFICO



### 3. MARCO FÍSICO GEOGRÁFICO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



#### 3.1 Localización Geográfica

**MORELIA**, capital del Estado de Michoacán de Ocampo, se encuentra situada en el valle de Guayangareo, formado por un repliegue del eje neovolcánico transversal, en la región norte del estado, en el centro-occidente del país. Es la ciudad más poblada y extensa del estado de Michoacán. La ciudad se encuentra rodeada de lomas y colinas entre las que destacan al este el cerro de Punhuato, al oeste el pico del Quinceo, al sur las lomas de Santa María y el pico del Águila. Morelia colinda en la parte norte con los municipios de Tarímbaro, Chucándiro, y Huaniqueo; al este con Charo y Tzitzio; al sur con Villa Madero y Acuitzio; y al oeste con Lagunillas, Coeneo, Tzintzuntzan y Quiroga.<sup>24</sup>



Imagen 11: MICHOACAN [www.google.com/images](http://www.google.com/images)



Imagen 12: REPÚBLICA MEXICANA. Fuente: Ídem



Imagen 13: MORELIA. Fuente: Ídem



24. Municipio de Morelia., Plan de Desarrollo Municipal 2008 - 2011

## 3. MARCO FÍSICO GEOGRÁFICO

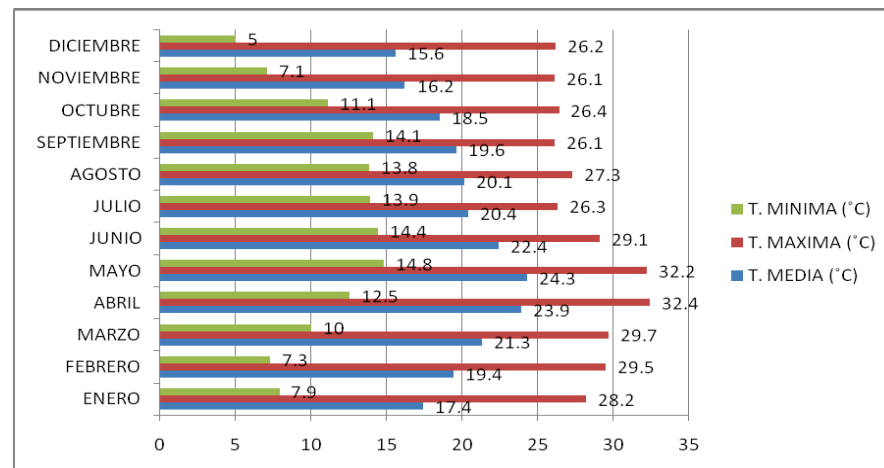
Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### 3.2 Climatología

#### Temperatura

El régimen de temperatura que predomina para el municipio de Morelia, en el centro-norte del estado de Michoacán, es de tipo templado con humedad media, con un promedio anual de 17.6° C. Aunque durante la época veraniega las temperaturas suelen sentirse más arriba de lo que marca el termómetro, es decir una temperatura de 38° C.<sup>25</sup> (Gráfica 1).



Gráfica 1. TEMPERATURA. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de [www.tutiempo.net](http://www.tutiempo.net)

En el diseño se propone un sistema de enfriamiento, orientado en su mayor parte hacia el noroeste ya que durante 7 meses del año los vientos vienen en esa dirección, así estos ayudan a refrescar el edificio y disminuir la temperatura así como el uso de energía eléctrica.

25. Recuperado de <http://tu tiempo.net/clima/MORELIA/66650.htm/> 27.sept.10



### 3. MARCO FÍSICO GEOGRÁFICO

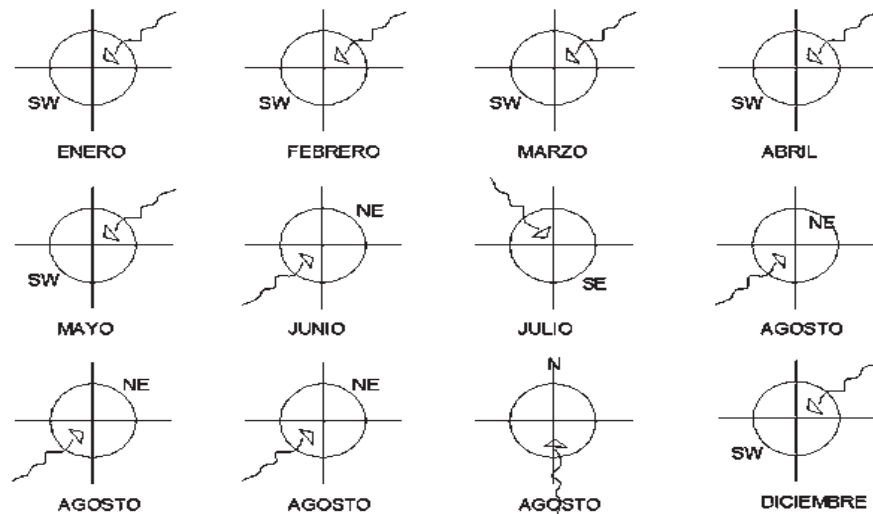
Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



#### Vientos dominantes.

Para la ciudad de Morelia los vientos dominantes no son tan importantes en cuanto intensidad ya que la ciudad está rodeada de áreas montañosas que la protegen de vientos intensos, pero si es importante en cuanto a su dirección, esto para las cuestiones de diseño en la circulación de aire a través de la edificación, con ello se puede lograr un sistema natural de enfriamiento. Los vientos que dominan la mayor parte del año vienen del suroeste con una velocidad promedio de 1.88 m/s teniendo su mayor velocidad en el mes de abril. SO a NE m/s Enero 1.55 m/s, Febrero 1.85 m/s, Marzo 1.96 m/s, Abril 2.37 m/s, Mayo 1.98 m/s, Junio 2.20 m/s, Noviembre 1.24 m/s, Diciembre 1.23 m/s, Dir/var m/s, Julio 2.13 m/s, Agosto 2.13 m/s, Septiembre 1.81 m/s, Octubre 2.19 m/s.(Gráfica 2.) La intensidad de los vientos baja de 2 a 4 m/seg., y máximo de 15 a 24 m/seg.<sup>26</sup>

Como los vientos dominantes provienen del noroeste, lo mejor es orientar el edificio en esta dirección porque de Marzo a Mayo son los meses con mayor temperatura y así se aprovecharía mejor el viento para refrescar alcanzar un nivel de confort adecuado en el interior del edificio.



Gráfica 2. VIENTOS DOMINANTES. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de [www.tutiempo.net](http://www.tutiempo.net)





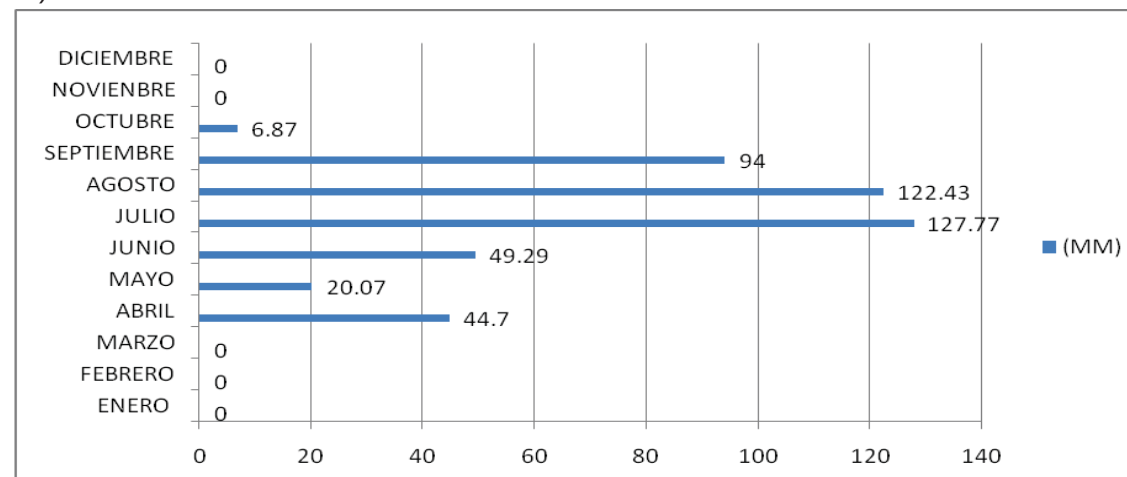
### 3. MARCO FÍSICO GEOGRÁFICO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



#### Precipitación pluvial

La precipitación en la ciudad de Morelia es de 773.5 mm anuales, con un clima templado subhúmedo, con humedad media, C (w1). Localizada en 1, 951 m.s.n.m., se desatan intensas precipitaciones pluviales en verano, las mismas que fluctúan entre los 700 y 1000 mm por año. En el invierno las lluvias son menores y sólo alcanzan máximas de 5 mm anuales.<sup>27</sup>(Gráfica 3)



Gráfica 3. PRECIPITACIÓN PLUVIAL. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de [www.tutiempo.net](http://www.tutiempo.net)

Los meses de más lluvia son Julio y Agosto, por lo que el proyecto debe contar con unos sistemas de recaudación de aguas pluviales que van directamente a un aljibe que almacena aguas pluviales y se distribuyen en los diferentes espacios donde se requiera el líquido.



27. Ídem

### 3. MARCO FÍSICO GEOGRÁFICO

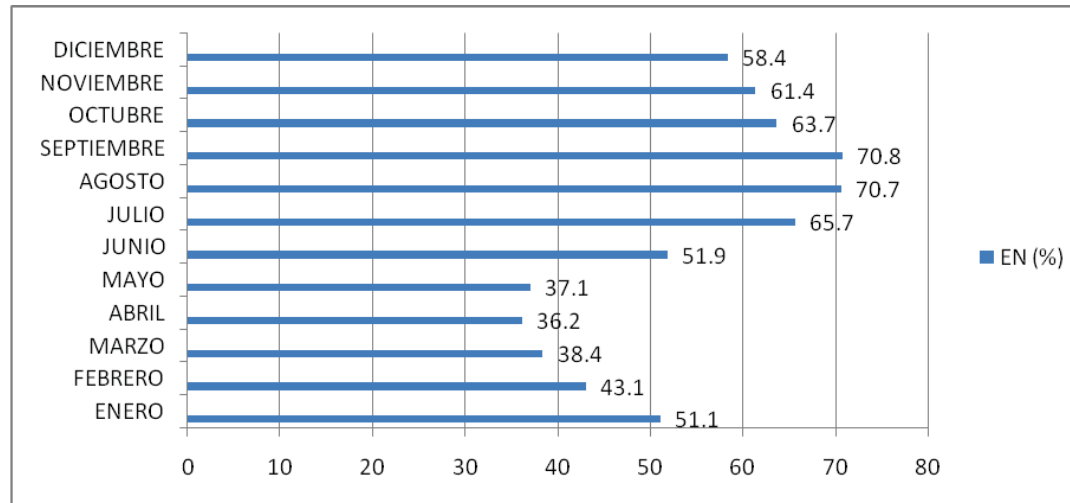
Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



#### Humedad

La humedad es alta y constante; los meses de Julio con 65.7%, Agosto con 70.7% y Septiembre con 70.8% son los más altos, mientras que Marzo con 38.4, Abril con 36.2% y Mayo con 37.1% son los más bajos.<sup>28</sup>

Esto nos ayuda a utilizar los mejores materiales para que la humedad no afecte y con el tiempo no se deteriore el edificio. (Gráfica 4)



Gráfica 4. HUMEDAD. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de [www.tutiempo.net](http://www.tutiempo.net)

Como muestra la gráfica los meses con mayor porcentaje de humedad son de Junio a Diciembre, siendo el porcentaje más alto en Septiembre; pero como el porcentaje de confort llega hasta 70% no es necesario implementar algún sistema para evacuar la humedad ya que el porcentaje se encuentra dentro de lo aceptable.



## 3. MARCO FÍSICO GEOGRÁFICO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### 3.3 Estrategias Bioclimáticas

En la actualidad, el estado de Michoacán empieza apenas a tener construcciones pensadas en la ayuda al medio ambiente; por lo que el consumo de aire acondicionado y calefacción, así como energía y agua es alto aún. Entonces, para que las edificaciones se vuelvan sustentables se debe considerar el entorno en el que se encuentran al momento de diseñar; para ello se necesita el uso de la alta tecnología, así como sistemas de construcción adecuados.

Por la problemática actual existente sobre el medio ambiente, se está exigiendo cada vez más que los edificios de cualquier tipo y casas sean sustentables, tomando en cuenta el clima de cada lugar para favorecer a los proyectos y así no malgastar la energía y agua.

El clima de Morelia es bueno ya que no es tan alto en asoleamiento ni en precipitación, por lo que ayuda en la construcción de edificios y que estos sean más confortables, procurando una orientación correcta.

Se tendrá que realizar un análisis sobre el terreno propuesto para obtener una buena orientación para el aprovechamiento del clima; en la edificación se tomarán en cuenta aspectos y elementos que pueden ayudar al aprovechamiento del medio ambiente, tales como: doubles alturas para lograr una iluminación y ventilación natural, reutilización de aguas grises para jardines, áreas verdes que logren un ambiente de oxigenación, minimizando así el impacto de la quema de los combustibles que se utilizarán.



## 4. EMPLAZAMIENTO



## 4. EMPLAZAMIENTO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### 4.1 Predio

El predio elegido para el Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos fue propuesto por el Gobierno del Estado; debido a los proyectos del campo de prácticas y las actividades que se realizan en él, se requería de un terreno retirado de la zona urbana, así mismo de un amplio espacio por las quemas que se realizarán en las prácticas sin afectar las zonas colindantes.

El terreno propuesto se localiza en la Ciudad de Morelia, Michoacán; Fracc. Cenopista

#### MACROLOCALIZACIÓN



Imagen 14. MORELIA. Fuente: Google Earth 2010/Morelia



Imagen 15. REPUBLICA MEXICANA



Imagen 16. MICHOACAN

Imagen 15. Fuente: [www.google.com/images](http://www.google.com/images)

Imagen 16. Fuente: Ídem





## 4. EMPLAZAMIENTO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



MICROLOCALIZACIÓN. El terreno está ubicado en Salida Guadalajara, hacia el poniente del Centro de Morelia.



Imagen 17. MICROLOCALIZACIÓN. Fuente: ídem





## 4. EMPLAZAMIENTO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



LOCALIZACIÓN. Carr. Salida a Guadalajara, frente a la desviación a Cointzio, Fracc. Cenopista

norte



Imagen 18 LOCALIZACIÓN. Fuente: Ídem



## 4. EMPLAZAMIENTO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



TOPOGRAFÍA. Las pendientes del terreno son del 7 al 20%.<sup>29</sup> No tendrá complicaciones constructivas ya que las curvas de nivel no son tan accidentadas por lo que no provoca problemas al construir.



Imagen 19. TOPOGRAFÍA. Fuente: Ídem, ProgDesUrbCentroPobMorelia. Plano pendientes D-17

29. ProgDesUrbCentroPobMorelia. Plano Pendientes D-17





## 4. EMPLAZAMIENTO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



- TERRENO.

Régimen de propiedad: PÚBLICO

Área: 242 874.51 m<sup>2</sup> (aprox.)<sup>30</sup>  
a utilizar 10 hectareas aprox.

Topografía: Ascendente del 7 al 20%  
Tipo de predio: IRREGULAR

- SERVICIOS.

Alcantarillado  
Transporte público  
Agua potable  
Electricidad  
Alumbrado público

- Radio de influencia: REGIONAL

USO DE SUELO

Tipo: Apto para construcción  
Drenaje: Natural



Imagen 20. PREDIO. Fuente: Ídem.,

30. Google Earth 2010/ 18.sept.2010



## 4. EMPLAZAMIENTO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



VISTAS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL PREDIO.



Imagen 18 LOCALIZACIÓN. Fuente: Ídem





## 4. EMPLAZAMIENTO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### 4.2 Levantamiento Fotográfico

Vista 1



Ilustración 2. PREDIO. Fuente: Fotografía tomada por SMO/ 21.sept.2010

Vista 2



Ilustración 3. PREDIO. Fuente: Ídem.,



## 4. EMPLAZAMIENTO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Vista 3



Ilustración 4. PREDIO. Fuente: Ídem.,.

Vista 4



Ilustración 5. PREDIO. Fuente: Ídem.,.





## 4. EMPLAZAMIENTO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Vista 5



Ilustración 6. PREDIO. Fuente: Ídem.,.

Vista 6



Ilustración 7. PREDIO. Fuente: Ídem.,.



## 4. EMPLAZAMIENTO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### 4.3 Equipamiento Urbano

El terreno está ubicado en Carr, Salida a Quiroga, siendo una de las 4 salidas de Morelia; éste cuenta con suficiente equipamiento necesario para cubrir las necesidades básicas de los usuarios.

#### SIMBOLOGÍA

|                                                                                   |                  |                                                                                   |             |                                                                                     |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | Plaza comercial  |  | Gasolineras |  | Iglesia                 |
|  | Hospital público |  | Hotel       |  | Tiendas de autoservicio |



Imagen 21 EQUIPAMIENTO URBANO DE MORELIA  
Fuente: ProgDesUrbCentroPobMorelia. Plano Equipamiento D-2



## 4. EMPLAZAMIENTO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### 4.4 Infraestructura Urbana

Realizando un análisis del terreno, observó que cuenta con buena infraestructura necesaria para que la edificación sea factible y tenga un buen funcionamiento.

Las redes con las que cuenta el predio son: agua, electricidad, drenaje natural y sanitario, alumbrado público y una antena para recepción de celular.



Ilustración 7. REDES. Fuente: Ídem



Ilustración 8. REDES. Fuente: Ídem



## 4. EMPLAZAMIENTO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Ubicación de redes de servicio.



Imagen 22. REDES DE SERVICIO. Elaboración propia





## 4. EMPLAZAMIENTO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



En la siguiente imagen se aprecia la configuración del drenaje natural con el que cuenta el terreno. Con este tipo de drenaje se puede proponer una instalación para la captación de agua y reutilizarla en las prácticas; ya que irá directamente a la cisterna ubicada en el área de servicio del campo de prácticas.

SIMBOLOGÍA: Drenaje natural

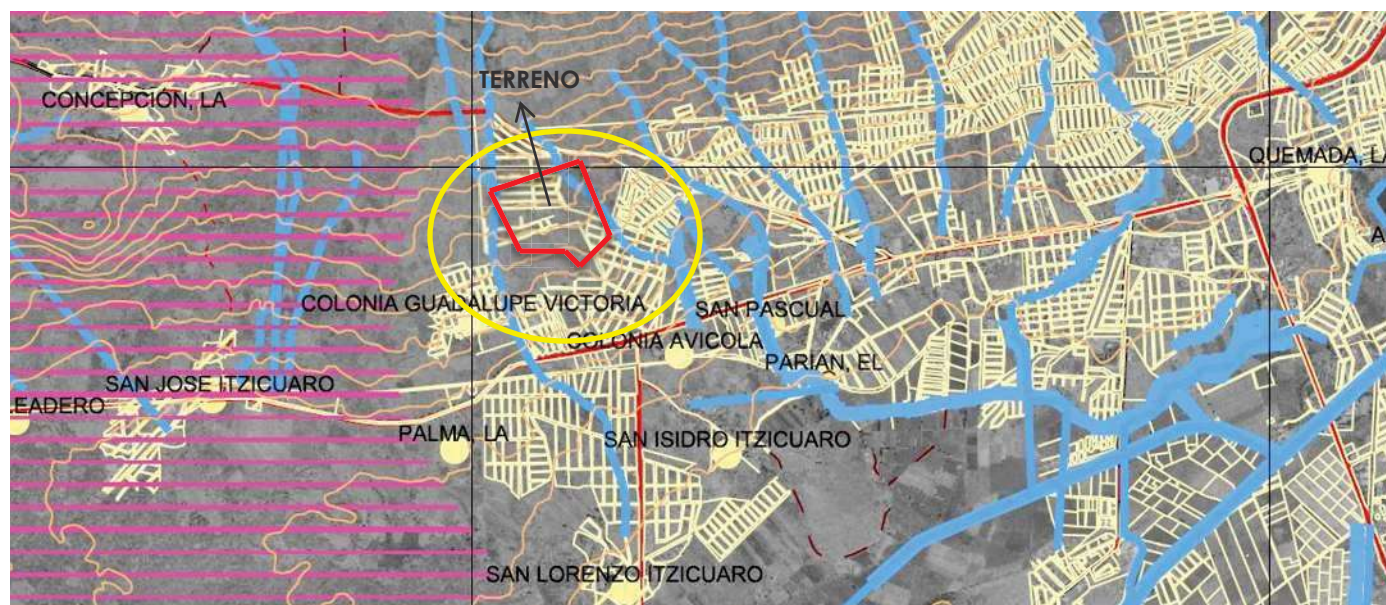


Imagen 23 DRENAJE NATURAL DEL MUNICIPIO DE MORELIA  
Fuente: ProgDesUrbCentroPobMorelia. Plano Hidrografía D-1





## 4. EMPLAZAMIENTO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



El drenaje sanitario se propondrá, dependiendo de la ubicación del edificio; hacia la derecha ya está lotificado por lo que se puede proponer a la calle más cercana y del lado izquierdo se encuentran casas habitación construidas, en ese sentido no hay problema debido a que ya cuentan con ese drenaje.

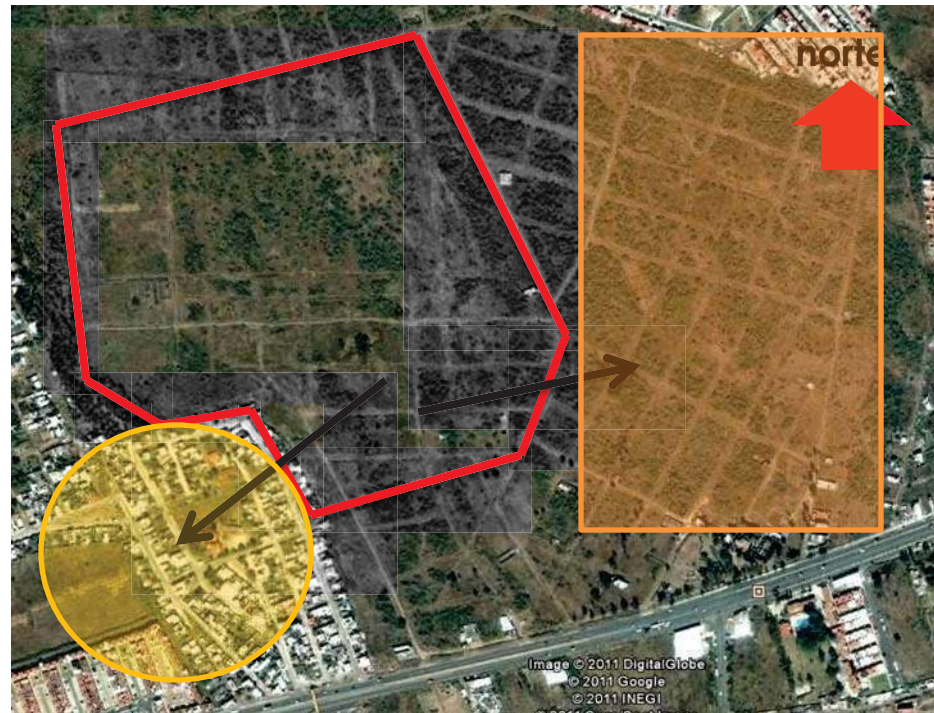


Imagen 24 . CRENAJE SANITARIO. Fuente: Ídem



## 4. EMPLAZAMIENTO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Las vías carreteras para llegar al predio son buenas tanto para Morelia como para los demás Municipios, teniendo como principal , la Av. Madero Pte., llegando del punto medio de la ciudad; el Centro Histórico; mientras que las vías secundarias son: 1. Norte: Periférico República; Sur: Periférico Independencia, 2. Av. Periodismo, 3. Río Grande, 4. Calzada la Huerta, 5. Av. Solidaridad.

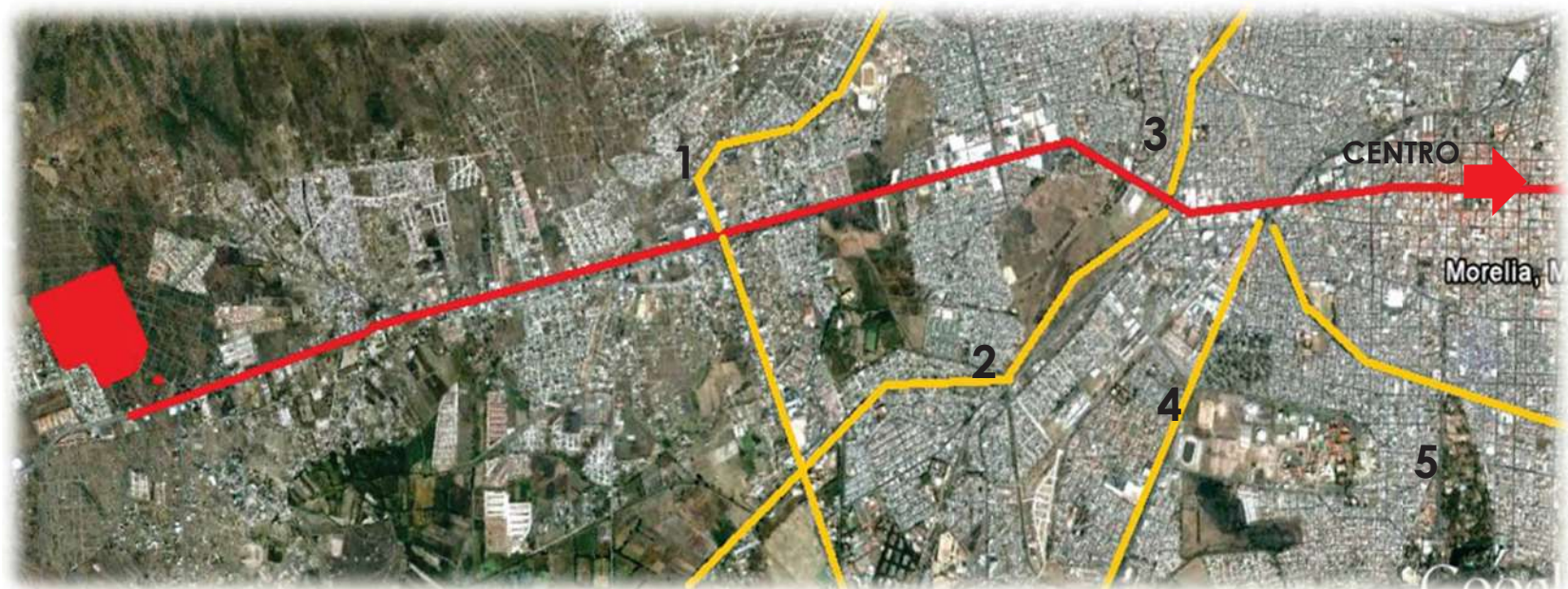


Imagen 25.. FLUJO VIAL  
Fuente: Google earth 2010. Morelia



## 4. EMPLAZAMIENTO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



La vía principal mencionada anteriormente; la Av. Madero Poniente, cuenta con 6 carriles, y el transporte público para llegar al predio es basto.



RUTAS DE MICROBÚS:

- Capula
- Villa Magna
- Lomas de la Mestranza
- Villas del pedregal
- Villas de la Loma

La ciudad cuenta también con otros transportes para los usuarios que vienen de fuera:



Central de Autobuses



Aeropuerto



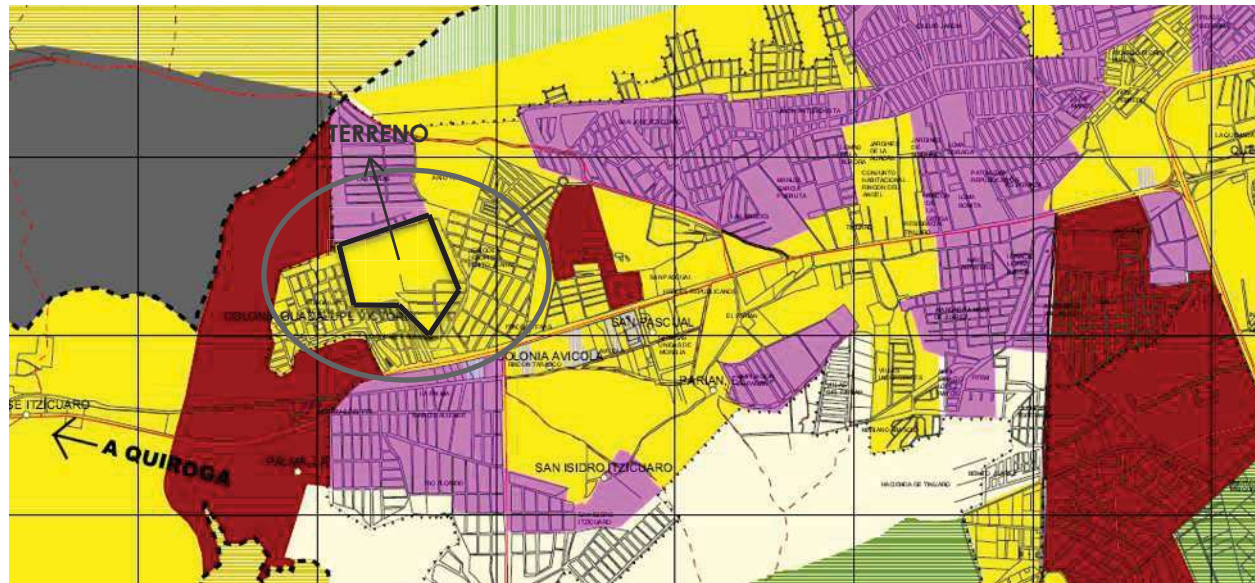




## 4.5 Uso y Tenencia de Suelo

El uso de suelo predominante en el Municipio de Morelia es: Habitacional, Comercial, Servicios y Equipamiento, Mixtos e Industriales; teniendo también usos de Preservación del Medio Ambiente.<sup>31</sup>

En la siguiente imagen se identifica que el uso de suelo para el predio elegido es tipo mixto, por lo que es factible para desarrollar el Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos.



Simbología:



MIXTO HABITACIONAL, COMERCIAL, SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO.



COMERCIALES, SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO



IP INDUSTRIA EN PARQUE

Imagen 29. USO DEL SUELO ÁREA URBANA DE MORELIA  
Fuente: ProgDesUrbCentroPobMorelia. Plano Uso de Suelo. E-3C





## 4. EMPLAZAMIENTO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Con el análisis realizado en este capítulo, se concluye que es compatible el terreno seleccionado, porque cumple con todas las necesidades en equipamiento e infraestructura y compatibilidad del uso de suelo que marca la NFPA (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego).<sup>32</sup> Este reglamento marca que el terreno sea de dimensiones grandes para que tenga margen de tolerancia por las quemaduras que se producen en las prácticas y así no afecte a las zonas colindantes.

La ubicación del predio es correcta, debido a que está retirado de la mancha urbana; aunque alrededor existen construcciones de tipo habitacional, no son realmente afectadas; porque el campo de prácticas se colocará de manera estratégica para no provocar problemas, además de que el área verde que se propone ayuda a la oxigenación del medio ambiente por los combustibles y gases utilizados.



Imagen 30. BOMBEROS Fuente: Ídem

32. Recuperado de <http://www.nfpa.org/NFPA1402/> 31.Oct.10  
NFPA 1402. Guía para la Construcción de Centros de Servicio y Capacitación de Bomberos



## 5. MARCO TÉCNICO





### 5.1 Sistemas Constructivos

- CIMENTACIÓN



Imagen 31. COLUMNAS DE ACERO. Fuente: Ídem.,

El tipo de cimentación para el proyecto será a base de: ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO ARMADO.

Son un tipo de Cimentación Superficial que sirve de base de elementos estructurales puntuales como son las columnas; de modo que esta zapata amplía la superficie de apoyo hasta lograr que el suelo soporte sin problemas la carga que le transmite.<sup>33</sup>

Se propone este tipo de cimentación por el soporte que tiene, estas zapatas son ideales para que descansen o recaiga una sola columna.

33. Recuperado de [http://www.construmatica.com/construpedia/Zapatas\\_Aisladas](http://www.construmatica.com/construpedia/Zapatas_Aisladas)



## 5. MARCO TÉCNICO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



- SOPORTE



Imagen 32. COLUMNAS DE ACERO. Fuente: Ídem.,.

### COLUMNAS DE ACERO.

-Es muy resistente a esfuerzos de toda clase, como tracción, compresión, cortante, torsión, curvas, etc. Las columnas de acero pueden ser sencillas, fabricadas directamente con perfiles estructurales, empleados como elemento único, o de perfiles compuestos, para los cuales se usan diversas combinaciones, como las viguetas H, I, la placa, la solera, el canal y el tubo y el ángulo de lados iguales y desiguales.<sup>34</sup>

El proyecto contendrá este tipo de soporte para que se logren salvar claros grandes y tener una edificación más estética, sin tener columnas intermedias que afecten el diseño.

34. Recuperado de <http://www.arqhys.com/contenidos/estructura.ingenieria.html/> 29.nov.10





## 5. MARCO TÉCNICO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



- CUBIERTAS



Imagen 33. LOSACERO Fuente: Ídem,.

### LOSACERO.

Sistema a base de lámina estructural que se fija a una base primaria(vigas de acero), con un embozado especial que permite el anclaje con el concreto y al mismo tiempo que sirve como cimbra de la losa y trabaja estructuralmente con esta.<sup>35</sup>

Con este tipo de losa se aligera la edificación, así mismo con los sistemas constructivos utilizados. Además el acero resulta más factible y económico, debido a la mano de obra,

35. Recuperado de <http://www.cubiertastexas.com/pdf/pdfternium/LOSACERO%2025/29.nov.10>



## 5. MARCO TÉCNICO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



- CUBIERTAS LIGERAS



Imagen 34. PERGOLA. Fuente: Ídem.,

### PERGOLAS

Una pérgola es un elemento de tipo estructural y arquitectónico, que está compuesto con un corredor flanqueado por un determinado número de columnas que soportan el peso de unas vigas longitudinales que unen las columnas en cada uno de sus lados, y otras transversales que unen ambos lados y sostienen un enrejado abierto, donde generalmente se colocan plantas trepadoras. Se utiliza para proteger zonas de paso en un espacio abierto, pero también pueden utilizarse en edificios para proteger zonas de circulación de peatones. Una pérgola puede utilizarse para unir pabellones, pueden colocarse en las puertas de los edificios como marquesinas hacia sitios abiertos como piscinas o terrazas, o pueden utilizarse simplemente como estructuras autónomas en su totalidad, que brindan refugio y sombra en el recorrido de un camino.<sup>36</sup>

36. Recuperado de <http://www.pergolass.com/> 29.nov.10



## 5. MARCO TÉCNICO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Imagen 35.CUBIERTA DE POLICARBONATO. Fuente: Ídem.,

### CUBIERTA DE POLICARBONATO

Las cubiertas ligeras son aquellas que se han construido con materiales que no están fabricados para soportar el tránsito de personas, ni el acopio de materiales.<sup>37</sup>

El proyecto tiene espacios donde se requiere de cubiertas que puedan moldearse a diferentes formas, es por ello que este tipo de cubiertas es ideal.

37. Recuperado de [http://www.dipuleon.es/img/UPD/trabajo\\_cubiertasligeras/](http://www.dipuleon.es/img/UPD/trabajo_cubiertasligeras/) 29.nov.10



## 5. MARCO TÉCNICO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### 5.2 Materiales de Construcción (Acabados)

Para el proyecto del Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos se propone utilizar materiales económicos, así como estéticos y sencillos, para que la edificación tenga una apariencia agradable y limpia.



#### CONCRETO LISO.

Este concreto mejora la apariencia de las edificaciones, es por ello que se va a utilizar en el proyecto tanto en aplanados como en acabados.



#### MADERA.

Este material será utilizado en muros divisorios, en pérgolas o pisos. Por el color de la misma quitará lo sobrio al edificio.

Imagen 36. CONCRETO LISO. Fuente: Ídem  
Imagen 37. MADERA. Fuente: Ídem





## 5. MARCO TÉCNICO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Imagen 38. PIEDRA Fuente: Ídem.,

### PIEDRA.

La idea es utilizar diferentes tipos de piedras tanto en el exterior como en el interior, para dar diferentes texturas al edificio.

### CONCRETO APARENTE.

Aunque este tipo de concreto es sobrio, colocándolo en espacios adecuados funciona para un agradable diseño.

Imagen 39. CONCRETO APARENTE Fuente: Ídem.,



## 5. MARCO TÉCNICO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Imagen 40. CONCRETO ESTAMPADO. Fuente: Ídem.,.

### CONCRETO ESTAMPADO.

El proyecto cuenta con áreas abiertas, que para no utilizar vitropiso, bien se puede utilizar concreto estampado que además de ser agradable por los diferentes tipos de diseños y colores que se pueden lograr, también es económico y novedoso.



Imagen 43. Fuente: Ídem.,.



Imagen 41. RECUBRIMIENTO. Fuente: Ídem.,.



Imagen 42. RECUBRIMIENTO. Fuente: Ídem.,.

### RECUBRIMIENTO.

Ya sea en muros, el recubrimiento creará sensaciones en los diferentes espacios, por los colores, texturas y el complemento de la iluminación.

### JARDINES Y ÁREAS ABIERTAS.

El aspecto que se quiere lograr en las áreas abiertas es de tipo contemporáneo, así como utilizar jardinería para dar frescura y además oxigenación al medio ambiente.

Los espejos de agua pensados en el proyecto crearán sensaciones de tranquilidad necesaria para áreas de descanso, y armonía en espacios, como recepción u áreas abiertas.



## 5. MARCO TÉCNICO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Imagen 44. COORPORATIVO DARCONS Fuente: Ídem.,.

### CRISTAL Y ACERO.

La combinación del cristal y acero en exteriores e interiores será conveniente, dado que la estructura a utilizar en algunos espacios será visible, y acompañado de iluminación creará una agradable apariencia. La iluminación natural en el interior se dará a través del cristal, contribuyendo al medio ambiente por el ahorro de energía que se produce por este medio.





### 5.3 Aplicación de Reglamentos y Normativas

Es necesaria la aplicación de reglamentos y normas específicas al Centro Especializado para Bomberos; siendo este un tipo de proyecto donde se requiere alta seguridad. Se tomará en cuenta el Reglamento del Morelia, analizando también el apartado del Medio Ambiente y la Normativa de la Asociación Nacional de Protección al Fuego (NFPA); esta última es la principal a seguir ya que contiene precisión en cuanto a este tipo de edificación.

#### REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL MUNICIPIO DE MORELIA.

- Por cada 100 metros cuadrados de azotea o de proyección horizontal en techos, deberá instalarse por lo menos una bajada pluvial con diámetro de 10 centímetros o bien su área equivalente; asimismo, deberá evitarse al máximo la incorporación de estas bajadas al drenaje sanitario, esto para no obstruir a descarga según se menciona en el art. 38
- El proyecto tendrá descargas de aguas residuales con grasa, por lo que el artículo 39; obliga a que se coloquen trampas de grasa registrables localizadas antes de la conexión al colector público.
- Por el tipo de edificación se recomienda que las puertas de acceso, intercomunicación y salida tengan un ancho mínimo de 1.20 mts, mencionado en el art. 54.
- El proyecto se maneja con una tipología de servicio y seguridad, por lo que el art. 56 menciona que las escaleras deberán tener un ancho mínimo de 1.20 mts, se tendrá que analizar los usuario que utilizarán el edificio para así mismo checar la anchura que tendrán las escaleras del mismo.
- Se tendrá que analizar el ángulo de los cajones del estacionamiento, para así mismo conocer la anchura de los pasillos para los automóviles, ya sean grandes, medianos o chicos; esto es mencionado en el art. 57.
- Siendo este proyecto una edificación para bomberos se tomará en cuenta las disposiciones generales contra riesgo que marca el art. 60; para la colocación de instalaciones y equipos para prevenir y combatir los posibles incendios que puedan ocurrir, dentro y fuera del edificio.





## 5. MARCO TÉCNICO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



- Dependerá de los dispositivos contra incendios las normas mínimas a utilizar, requeridas en el art. 62

- Todas las edificaciones deben ser construidos con materiales no inflamables tal como lo marca el art. 181 del Reglamento de Construcción de Morelia, este proyecto maneja en área abierta diferentes tipo de combustibles y gases; por lo que la edificación no está absuelta de algún accidente contra incendio; pro lo que se debe tomar en cuenta este requerimiento.<sup>38</sup>

Además del Reglamento de Construcción; existe una Normativa para construcciones de Bomberos que deberá de tomarse en cuenta para mayor seguridad del edificio, también tomando como referencia el equipamiento y el programa arquitectónico que propone dicha Norma.

NFPA (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego). 1402<sup>39</sup>

- Por la utilización de combustibles y gases, además de las quemas en las prácticas se deberá desarrollar una declaración de impacto ambiental; para comprobar que no afectará al medio ambiente.
- Por el humo que producirán las prácticas, se debe considerar el clima y los efectos de uso estacional; para que no causen problemas, que puedan afectar a las zonas colindantes y a los combustibles utilizados.
- Las instalaciones del campo de prácticas deberán estar al aire libre.
- Superficies antideslizantes en escaleras y rutas muy transitadas.
- Instalación de combustible para prácticas.
- Iluminación en todas las áreas.
- Colocar una cisterna de almacenamiento de agua , ya sea tanque elevado, en superficie o subterráneo.
- Utilizar áreas verdes para ayudar a la oxigenación de la zona.
- Los proyectos que se manejen en el campo de prácticas deberán proponerse en base a los requerimientos que necesitan los Bomberos de esa Ciudad, en Conjunto con el Gobierno del Estado.

38. Ídem

39. Recuperado de <http://www.nfpa.org/NFPA1402/> 31.Oct.10 NFPA 1402. Guía para la Construcción de Centros de Servicio y Capacitación de Bomberos



## 5. MARCO TÉCNICO

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



- Consideraciones sobre el agua:

Como primer punto se debe considerar la eliminación de aguas residuales procedentes de las operaciones realizadas en las quema, dicha agua varia en su grado de contaminación dependiendo de la práctica que se realiza. Si en esta implica inflamables o hidrocarburos u otros combustibles potencialmente perjudiciales al medio ambiente, deberán adoptarse disposiciones para separar los contaminantes (tratamiento de aguas residuales). Se debe tener extremo cuidado en el escurrimiento de las aguas contaminadas para evitar que afecten las aguas subterráneas, así mismo colocar una instalación de manera que se pueda recuperar el escurrimiento se aguas.

- Deberá existir un amplio espacio en cada uno de los proyectos y en el campo de prácticas para permitir el uso simultáneo.
- Los acabados tendrán que ser novedosos y además serán de mantenimiento mínimo.



Imagen 45. SIMBOLOGÍA. Fuente: [www.istockphoto/fireman](http://www.istockphoto/fireman)



## 6. MARCO FUNCIONAL





### 6.1 Análisis de Usuarios

Realizando un análisis se obtuvieron resultados de los usuarios que estarán dentro del Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos.

•USUARIOS POTENCIALES. Son los usuarios para los que es pensado el proyecto; se mencionan a continuación:

**1. Bomberos**

**2. Brigadas de Rescate.** También se les conoce como Brigada Industrial Contra Incendios, esto porque están dentro de las empresas. Son un grupo de empleados organizados y entrenados para responder a incidentes producidos dentro de la empresa a la que pertenecen. Es el primer equipo de respuesta disponible ante un incidente.<sup>40</sup>

**3. Cuerpos de Rescate.**

1. Policías: Conjunto de personas y medios a las órdenes de las autoridades políticas, que se encarga de vigilar el mantenimiento del orden público, la seguridad de los ciudadanos y el cumplimiento de las leyes.<sup>41</sup>
2. Paramédicos: Persona capacitada en el manejo prehospitalario de urgencias, es el que se encarga de tratar de estabilizar a un paciente y trasladarlo a un hospital en las mejores condiciones posibles. tienen conocimientos médicos básicos sobre todo a nivel técnico. También se conocen como TUM (técnicos en Urgencias Medicas).<sup>42</sup>

Los dos últimos usuarios se toman en cuenta debido a que también requieren de capacitación básica de incendios, para que puedan hacer frente a cualquier tipo de siniestro mientras se hacen llegar los Bomberos; y así mismo puedan trabajar mejor en conjunto.

•USUARIOS SECUNDARIOS. Son los usuarios que harán funcionar el Centro, y son:

1. Administración
2. Capacitación (Profesores/Instructores)
3. Recepción
4. Cafetería
5. Intendencia

40. Recuperado de <http://www.desastres.org/queesunabrigada.html> /13.oct.2010

41. Recuperado de : <http://es.thefreedictionary.com/polic%C3%ADa/> 03.abril.2011

42. Recuperado de : <http://www.paramedicos.com.mx/cuerpo.html/03.abril.2011>



## 6. MARCO FUNCIONAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### 6.2 Diagrama General de Flujos

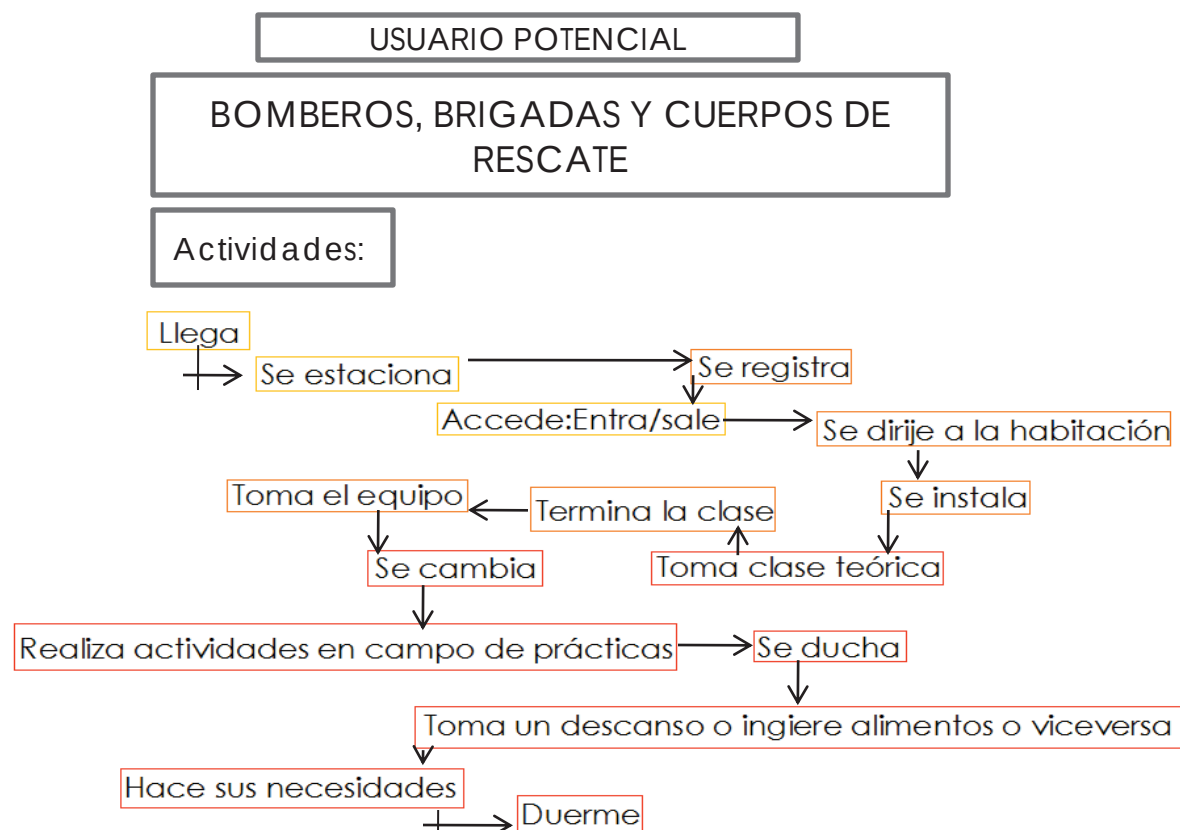


Diagrama 1. FLUJOS. Fuente: Elaboración propia con información obtenida mediante un análisis de usuarios previo





## 6. MARCO FUNCIONAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



USUARIO SECUNDARIO

ADMINISTRACIÓN, CAPACITACIÓN,  
RECEPCIÓN, CAFETERÍA, INTENDENCIA

Administración:

1. Director
2. Secretaria
3. Administrador
4. Contador

Recepción:  
1. Recepcionista

Intendencia:  
1. Intendentes

Capacitación:  
1. Profesores  
2. Instructores

Cafetería:  
1. Cocineros  
2. Atención a  
cliente

Actividades Generales: Llega a pie/camina; en automóvil/se estaciona, entra/sale del edificio, se dirige a su oficina/lugar de trabajo, realiza sus actividades correspondientes, hace sus necesidades, toma un descanso.

Diagrama 2. FLUJOS. Fuente: Elaboración propia con información obtenida mediante un análisis de usuarios previo



## 6. MARCO FUNCIONAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### 6.3 Diagrama General de Funcionamiento

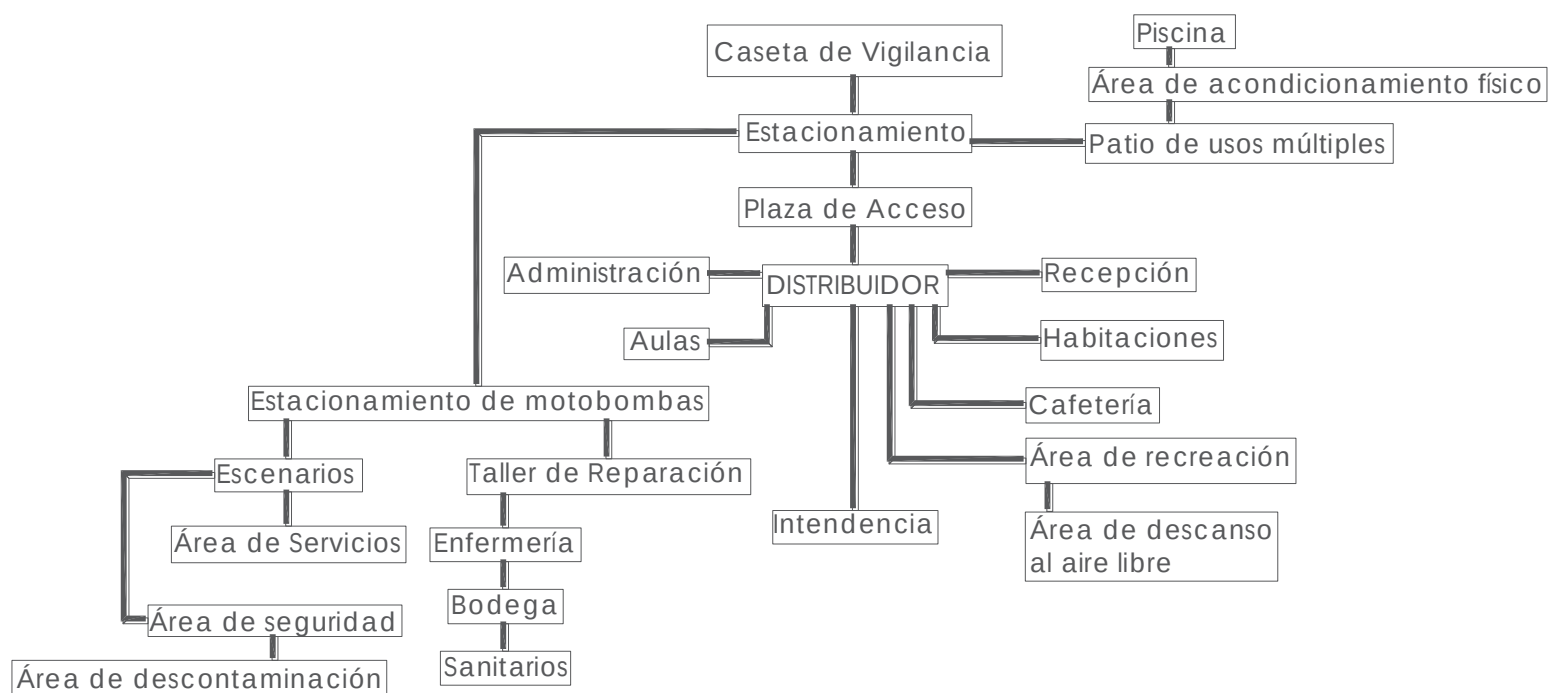


Diagrama 3. FUNCIONAMIENTO. Fuente: Elaboración propia con información obtenida del programa arquitectónico ya estudiado.





### 6.4 Programa Arquitectónico

La NFPA propone un programa arquitectónico que varía dependiendo de las necesidades de cada Centro, siendo este el siguiente:<sup>43</sup>

- Administración
- Sala audiovisual
- Sala de conferencia
- Biblioteca
- Laboratorio de fotografía
- Área de impresión
- Dormitorios (Visitantes, hombres, mujeres e instructores)
- Área de recreación
- Aulas
- Cafetería
- Baños
- Área de Reparación
- Bodega para almacenamiento de equipo
- Área de almacenamiento para materiales
- Enfermería
- Aula informática
- Estacionamiento
- Patio de Usos múltiples
- Estacionamiento personal y visitantes
- Estacionamiento motobombas
- Caseta de vigilancia

#### CAMPO DE PRÁCTICAS/ESCENARIOS

- Piscina
- Estructura industrial
- Prácticas con vehículos de motor
- Laberinto (espacios confinados)
- Laboratorio químico
- Gradas para clase al aire libre
- Rescate vertical
- Casa de humos
- Área para condicionamiento físico al aire libre
- Área de descontaminación
- Área de seguridad

43. Recuperado de <http://www.nfpa.org/NFPA1402/> 31.Oct.10  
NFPA 1402. Guía para la Construcción de Centros de Servicio y Capacitación de Bomberos



## 6. MARCO FUNCIONAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### ÁREAS.

#### 1. ADMINISTRACIÓN

- Oficina del director
- Oficinas administrativas
- Sala de juntas
- Sala de espera

#### 2. ÁREA EDUCATIVA

- Aulas
- Aula informática
- Sala audiovisual
- Sala de conferencias
- Sala de profesores

#### 3. DORMITORIOS

- Habitaciones dobles para instructores y visitantes
- Servicios sanitarios

#### 4. CAFETERÍA

- Cocina
- Área de comedor

#### 5. LABORATORIO DE FOTOGRAFÍA E IMPRESIÓN

#### 6. RECEPCIÓN

- Recepción
- Sala de espera
- Servicios Sanitarios

#### 7. AREA DE RECREACIÓN

- Sala de televisión
- Sala de juegos
- Área de descanso al aire libre

#### 8. ESTACIONAMIENTO

- Caseta de vigilancia
- Personal
- Visitantes (Autos y Autobuses)
- Motobombas
- Ambulancias

#### 9. TALLER DE REPARACIÓN

#### 10 BODEGA.

- Equipo de entrenamiento
- Materiales

#### 11. ENFERMERÍA

#### 12. ÁREA DE DESCONTAMINACIÓN

#### 13. ÁREA DE SERVICIOS

- Cisterna
- Área de combustibles

#### 14. ÁREA DE SEGURIDAD

- Duchas
- Estación de lavado

#### 15. ÁREAS VERDES

#### 16. CAMPO DE PRÁCTICAS

- Piscina
- Estructura industrial
- Laberinto (espacios confinados)
- Rescate vehicular
- Rescate vertical
- Casa de humos
- Laboratorio químico(Práctica con materiales peligrosos).
- Área de acondicionamiento físico al aire libre.

#### 17. INTENDENCIA



## 7. MARCO FORMAL





## 7. MARCO FORMAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### 7.1 Zonificación Funcional

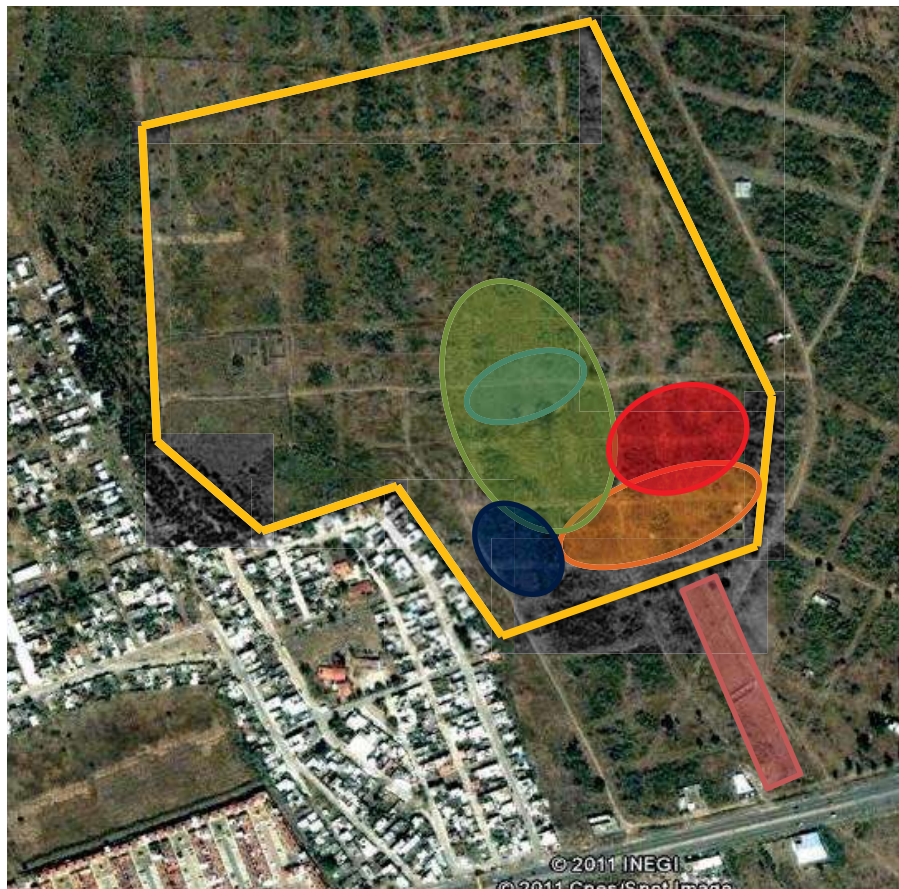


Imagen 46. ZONIFICACIÓN. Fuente: Ídem

- VÍA DE LLEGADA
- ESTACIONAMIENTO
- -PISCINA  
-ÁREA DE CONDICIONAMIENTO FÍSICO AL AIRE LIBRE  
-PATIO DE USOS MÚLTIPLES
- EDIFICIO
  1. Administración
  2. Área educativa
  3. Dormitorios
  4. Cafetería
  5. Laboratorio de fotografía e impresión
  6. Recepción
  7. Área de recreación
  8. Intendencia
- -BODEGA  
-ENFERMERÍA  
-ÁREA DE DESCONTAMINACIÓN  
-ÁREA DE SEGURIDAD
- -ESCENARIOS  
-ÁREA DE SERVICIOS





### 7.2 Ideación

El Concepto de este proyecto surge a través de una serie de ideas, que al principio son débiles e inseguras, pero poco a poco van ampliándose, definiéndose y cobrando vida.<sup>44</sup>

Después de tener una imagen del proyecto, como subsecuente se realizan una serie de dibujos o croquis que le van dando forma, visualizando con anterioridad los conceptos arquitectónicos que se tomará en cuenta.

#### ARQUITECTURA CONTEMPORANEA.

Cuando se habla de algo moderno o contemporáneo, se habla de lo mismo; de algo que pertenece al tiempo actual. Sin embargo, cuando se habla de “arquitectura moderna” y “arquitectura contemporánea”, se está hablando de todo un siglo de variadas y diversas expresiones; la primera, iniciada a principios del siglo XX y la segunda, esa sí, se refiere a la actual. La idea principal de la arquitectura contemporánea radica principalmente en rechazar aquellos estilos históricos que anterior a este se utilizaban. Frente a las tendencias clásicas utilizadas aun para el último tercio del siglo XIX, surge la arquitectura contemporánea la cual viene con una propuesta totalmente diferente a lo que ya existía. Basándose en el empleo de nuevas técnicas y nuevos materiales industriales, durante el siglo XX. En primer orden es evidente el uso del hierro, vidrio y el acero laminado, en este caso el vidrio fue utilizado en grandes dimensiones. Estos materiales fueron fabricados masivamente y de esta manera se generaliza su uso en la edificación.<sup>45</sup>



Imagen 47. CONTEMPORÁNEO. Fuente: Ídem



44 MUÑOZ, Cosme Alfonso, El proyecto como arquitectura, Edit. Reverté, pp 277.

45. Recuperado de <http://www.arqhys.com/articulos/contemporaneaarquitectura-inicio.html> 01.abril.2011

## 7. MARCO FORMAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



### **MINIMALISMO.** Tendencia dentro de la Arquitectura Contemporánea.

Mies van der Rohe, el padre del minimalismo en arquitectura, resumía esta filosofía de diseño con dos sentencias: "Menos es más" y "Dios está en los detalles", que en cierto modo implican la siguiente táctica: Diseñar lo que no se ve para mostrar lo que no se construye. O sea, crear elementos básicos, y relaciones simples entre esos elementos. Ocultar las soluciones técnicas para que lo material no protagonice la obra, pues ese protagonismo está reservado a los significados: dentro y fuera, opaco o transparente, claros y oscuros, singular o plural, suave, áspero, frío, caliente, estático, dinámico, y todo aquello que la arquitectura puede expresar pero que no se puede construir.<sup>46</sup>

El minimalismo es una corriente estética derivada de la reacción al pop art. Frente al colorismo, a la importancia de los medios de comunicación de masas, frente al fenómeno de lo comercial y de un arte que se basaba en la apariencia, el minimalismo barajó conceptos diametralmente opuestos. El sentido de la individualidad de la obra de arte, la privacidad, una conversación conceptual entre el artista, el espacio circundante y el espectador. Así como la importancia del entorno como algo esencial para la comprensión y la vida de la obra. Los creadores minimalistas reducen al máximo los elementos propios del arte, los volúmenes y formas en escultura. De forma análoga proceden en la arquitectura o en la pintura. Intentan condensar en escasos elementos sus principios artísticos y reflexiones.<sup>47</sup>

Características del minimalismo:

- Abstracción
- Uso literal de materiales
- Austeridad con ausencia de ornamentos
- Purismo estructural y funcional
- Orden
- Geometría elemental rectilínea
- Precisión en los acabados
- Sencillez
- Protagonismo de las fachadas
- Desmaterialización.<sup>48</sup>



Imagen 48. MINIMALISMO Fuente: Ídem

46. Recuperado de <http://casasminimalistasblogspot.com/> 30.nov.2010

47. Recuperado de <http://artstudiomagazine.com/historia-arte/minimalismo.html/> 30.nov.2010

48. Recuperado de <http://publicacionesmedina.blogspot.com/2007/08/arquitectura-minimalista.html/> 17.nov.2010







### LA ESTRUCTURA COMO ARQUITECTURA.

La estructura visible puede enriquecer las cualidades visuales exteriores de los edificios.; modula las superficies y ofrece un medio para añadir textura y profundidad, cualidades a menudo muy deseadas, también puede hacer una celosía en la fachada y filtrar la luz y las vistas. Cuando la estructura desempeña alguno de estos papeles es cuando se aprecia la importancia de una escala estructural apropiada.<sup>49</sup>

Pero la solución de la estructura no debe ser solo técnico, o un mal necesario. Es aquí cuando se debe meter como elemento arquitectónico indispensable, un elemento que se involucra por completo a la creación arquitectónica, ayudando así a que tenga valores estéticos y así enriquezca nuestros proyectos.



Imagen 49. CYBERTECTURE EGG Fuente: Ídem

49. W. Charleson, Andrew. La estructura como arquitectura/posmoderno-y-postmoderno, Edit. Reverté. S.A, Barcelona, 2007, pp 99



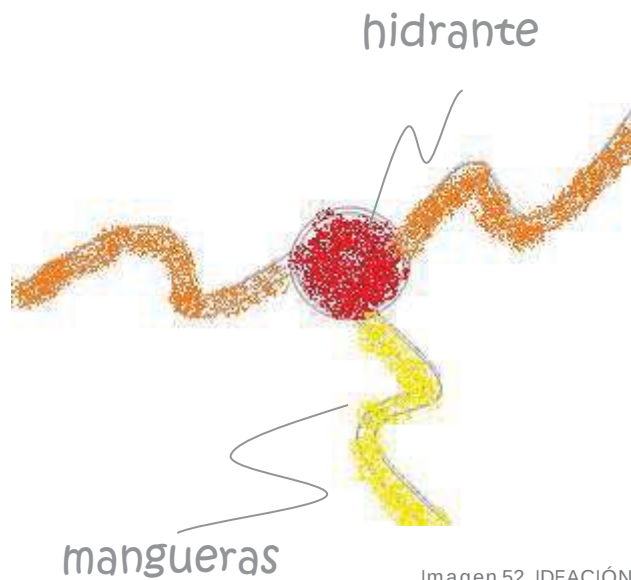
## 7. MARCO FORMAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Las forma surge conforme a elementos que utilizan los Bomberos, ya que dentro de la idea se trata de hacerles referencia.

- Vistas en planta



### Hidrante



Imagen 50. HIDRANTE

### Mangueras



Imagen 51. MANGUERA

Imagen 50, Fuente: [www.google.com/images](http://www.google.com/images)

Imagen 51, Fuente: ídem

Imagen 52. Elaboración propia con ayuda del programa Autocad 2010





## 7. MARCO FORMAL

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Con la fusión de las tendencias arquitectónicas, la estructura y la forma, se pretende crear una sensación visual de alta seguridad en la edificación, debido a la tipología de la misma. La utilización de elementos pesados, tales como estructura, losas y el peso propio del edificio darán fuerza, necesaria para lograr dicha sensación.



Imagen 53. COORPORATIVO Fuente: Idem



Imagen 54. COORPORATIVO DARCONS Fuente: Idem





### 7.3 Conclusión

Rob Krier: “La construcción está estrechamente relacionada con la función. Una idea espacial claramente definida requiere una solución estructural apropiada. Cuanto más armoniosa sea esta unidad, más nos acercaremos al producto arquitectónico final.<sup>50</sup>”

La ideología que se generó al pensar en este proyecto dará vida a una edificación de tendencias mezcladas, que aunque las corrientes arquitectónicas ya mencionadas tienen algunos aspectos similares, cada una aportará distintas cosas.

La combinación de lo contemporáneo, por sus formas, colores y materiales; y el minimalismo por su purismo y sencillez lograrán en este Centro diferentes sensaciones en cada espacio; así mismo la estructura será un elemento importante, por su visibilidad, creará fuerza y a la vez ligereza al edificio; aunque el proyecto estará sujeto a cambios, la idea es obtener como resultado una construcción con apariencia sólida, fuerte y ligera a la vez, tranquila, armoniosa, estética y sobre todo agradable.



Imagen 55.

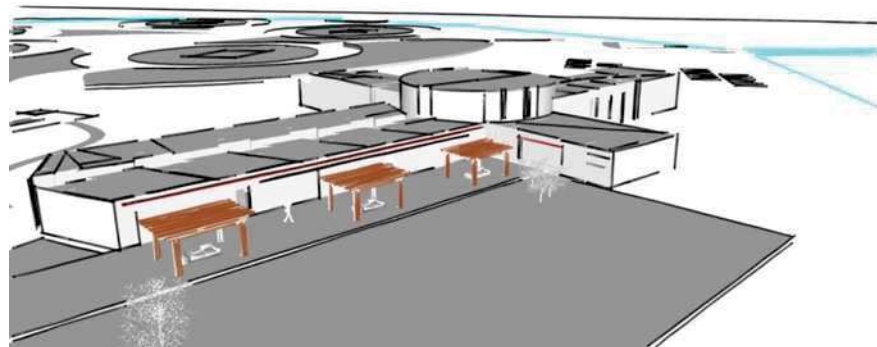


Imagen 56.

50 Krier, Rob. Architectural Composition. Academy, Londres y –Rizzolli, NY 1988, pp 27

Imagen 55. TRAZO DE FACHADA PRINCIPAL. Fuente: CentroRegCapEspBomberos. elaboración propia con la utilización del programa Sketch up.

Imagen 56. TRAZO DE FACHADA POSTERIOR. Fuente: Ídem



## 8. COSTOS



## 8. COSTOS

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Proyecto: CENTRO REGIONAL DE CAPACITACIÓN ESPECIALIZADO PARA BOMBEROS, Morelia Michoacán

Presupuesto: Edificio Principal (No incluye área de habitaciones)

Fecha: 14.08.2011

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CIMENTACIÓN A BASE DE ZAPATAS ASILADAS, DADOS, CONTRATRADES Y MUROS PERIMETRALES

DE MULTYPANEL, LOSA DE DESPLANTE DE CONCRETO ARMADO DE 15 CMS DE ESPESOR.

ESTRUCTURA DE COLUMNAS DE ACERO Y LOSACERO.

FACHADA PRINCIPAL TIPO INTEGRAL DE ALUMINIO ANONIZADO NATURAL, CON CRISTAL NACIONAL DE 6MM CLARO.

PISOS DE CONCRETO ESTAMPADO Y PLAFONES FALSOS DE PANELES DE YESO.

### COSTOS Y VALORES

| Concepto                                       | % del CD      | Importe                 |
|------------------------------------------------|---------------|-------------------------|
| Costo Directo                                  | 100.00        | \$6, 508, 931.86        |
| Costos Indirectos y Utilidad del Constructor   | 28.00         | \$1, 822, 500.92        |
| Costos de Planos y Proyectos                   | 10.24         | \$666, 514.62           |
| Costos de Licencias y Premisos de Construcción | 8.96          | \$583, 200.29           |
| <b>Valor o Reposición Nuevo</b>                | <b>147.20</b> | <b>\$9, 581, 147.59</b> |

### FACTORES DE AJUSTE

| Factor                               | Descripción               | Valor | Valor del Proyecto  |
|--------------------------------------|---------------------------|-------|---------------------|
|                                      | Valor de Reposición Nuevo |       |                     |
| Factores por Ciudad                  | Ninguno                   | 1.00  | 9,581,147.59        |
| Factores por Edad de la Edificación  | Ninguno                   | 1.00  | 9,581,147.59        |
| Factores por Estado de Conservación  | Ninguno                   | 1.00  | 9,581,147.59        |
| Factores por Calidad de Construcción | Ninguno                   | 1.00  | 9,581,147.59        |
| Factores por Uso de Suelo            | Ninguno                   | 1.00  | 9,581,147.59        |
| Factores por Calidad de Proyecto     | Ninguno                   | 1.00  | 9,581,147.59        |
| <b>Valor Total del Proyecto</b>      |                           |       | <b>9,581,147.59</b> |

## 8. COSTOS

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Proyecto: CENTRO REGIONAL DE CAPACITACIÓN ESPECIALIZADO PARA BOMBEROS, Morelia Michoacán

Presupuesto: Edificio Principal (No incluye área de habitaciones)

Fecha: 14.08.2011

| RESUMEN POR PARTIDAS |                                        |                         |               |                      |                                         |                                             |
|----------------------|----------------------------------------|-------------------------|---------------|----------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| No.                  | Concepto                               | Importe a Costo Directo | % del CD      | Costo Directo por m2 | PU por m2 incluye Indirectos y Utilidad | Precio por m2 del valor de Reposición Nuevo |
| 1                    | CIMENTACIÓN                            | \$662,273.77            | 10.17         | \$419.16             | \$536.52                                | \$617.00                                    |
| 2                    | ESTRUCTURA                             | \$2,141,416.91          | 32.9          | \$1,355.31           | \$1,734.80                              | \$1,995.02                                  |
| 3                    | FACHADAS Y TECHADOS                    | \$391,837.79            | 6.02          | \$248.00             | \$317.43                                | \$365.05                                    |
| 4                    | ALBAÑILERÍA Y ACABADOS                 | \$2,027,361.92          | 31.15         | \$1,283.12           | \$1,642.40                              | \$1,888.76                                  |
| 5                    | OBRAS EXTERIORES                       | \$0.00                  | 0             | \$0.00               | \$0.00                                  | \$0.00                                      |
| 6                    | INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS | \$456,309.78            | 7.01          | \$288.80             | \$369.66                                | \$425.11                                    |
| 7                    | INSTALACIONES ELÉCTRICAS               | \$829,731.70            | 12.75         | \$525.14             | \$672.18                                | \$773.01                                    |
| 8                    | INSTALACIONES ESPECIALES               | \$0.00                  | 0             | \$0.00               | \$0.00                                  | \$0.00                                      |
| <b>TOTALES</b>       |                                        | <b>\$6,508,931.86</b>   | <b>100.00</b> | <b>\$4,119.52</b>    | <b>\$5,272.99</b>                       | <b>\$6,063.94</b>                           |



## 8. COSTOS

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Proyecto: CENTRO REGIONAL DE CAPACITACION ESPECIALIZADO PARA BOMBEROS, Morelia Michoacán

Presupuesto: Edificio Principal (No incluye área de habitaciones)

Fecha: 14.08.2011

| PRESUPUESTO A COSTO DIRECTO (DESCRIPCIONES CORTAS) |         |                                                                                                                |        |          |               |                |       |
|----------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|----------------|-------|
| P                                                  | Clave   | Concepto                                                                                                       | Unidad | Cantidad | Costo Directo | Importe a CD   | %     |
| 1                                                  | E01-041 | Cimentación para edificación de 2 niveles uso comercial                                                        | M2     | 395.01   | \$1,676.60    | \$662,273.77   | 10.17 |
| 1                                                  | E02-041 | Estructura de acero para 2 niveles uso comercial                                                               | M2     | 1580.02  | \$1,355.31    | \$2,141,416.91 | 32.90 |
| 1                                                  | E03-050 | Fachada para oficina de interés medio                                                                          | M2     | 237.00   | \$984.88      | \$233,416.56   | 3.59  |
| 1                                                  | E05-050 | Construcción interior para edificaciones Tipo (O) Oficinas Clase 4 Buena (Interés Medio)                       | M2     | 1,516.82 | \$1,042.01    | \$1,580,541.61 | 24.28 |
| 1                                                  | E05-070 | Construcción Interior para área de recepción de edificaciones Tipo (O) Ofincinas Clase 4 Buena (Interés Medio) | M2     | 63.20    | \$3,358.31    | \$212,245.19   | 3.26  |
| 1                                                  | E04-011 | Azotea uso comercial                                                                                           | M2     | 395.01   | \$443.88      | \$175,337.04   | 2.69  |
| 1                                                  | E06-290 | Baño común para oficinas de interés medio                                                                      | M2     | 4.00     | \$14,809.52   | \$59,238.08    | 0.91  |
| 1                                                  | E06-090 | Instalación hidráulica y sanitaria para edificaciones Tipo (O) Ofincinas Clase 4 Buena (Interés Medio)         | M2     | 1580.02  | \$288.80      | \$456,309.78   | 7.01  |
| 1                                                  | E07-070 | Instalación eléctrica para edificaciones Tipo (O) Ofincinas Clase 4 Buena (Interés Medio)                      | M2     | 1580.02  | \$525.14      | \$829,731.70   | 12.75 |
| Importe Total a Costo Directo                      |         |                                                                                                                |        |          |               | \$6,508,931.86 | 100   |

## 8. COSTOS

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Proyecto: CENTRO REGIONAL DE CAPACITACIÓN ESPECIALIZADO PARA BOMBEROS, Morelia Michoacán

Presupuesto: Edificio Principal (No incluye área de habitaciones)

Fecha: 14.08.2011

### PRESUPUESTO A COSTO DIRECTO (DESCRIPCIONES COMPLETAS)

| P                           | Clave   | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Unidad | Cantidad | Costo Directo | Importe a CD          | %     |
|-----------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|-----------------------|-------|
| <b>1.0 CIMENTACIÓN</b>      |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |          |               |                       |       |
| 1                           | E01-041 | Cimentación para edificación de 2 niveles uso comercial. Limpieza y desenraice de terreno, acarreo, trazo y nivelación para desplante de estructura. -Excavación, incluye afine de taludes y fondo. Material tipo 1, zona A prof. De 0.00 a 2.00m. - Relleno compactado en capas de 20cm, utilizando material producto de la obra. -Sistema de cimentación formado con zapatas aisladas, dados, contratraves de concreto f'c=250kg/cm2, varilla de 3/4", plantilla de concreto de 5cm de f'c=100cm2. -Losa de desplante de concreto de 10cm f'c=200kg/cm2 | M2     | 395.01   | \$1,676.60    | \$662,273.77          | 10.17 |
| <b>TOTAL DE CIMENTACIÓN</b> |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |          |               | <b>\$662,273.77</b>   |       |
| <b>2.0 ESTRUCTURA</b>       |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |          |               |                       |       |
| 2                           | E02-041 | Estructura de concreto para 2 niveles uso comercial. Muro de carga de tabique rojo recocido, asentado con mortero-arena 1:4. -Columnas circulares de acero de varios espesores f'c=4200kg/cm2. -Dala de liga de diferentes medidas, concreto de 150kg/cm2, varilla de 3/4 con estribos @ 30cm. -Trabe de acero de dif. medidas f'y=4200kg/cm2. -Rampa para escalera de concreto armado de 1.50m de ancho. -Losacero de 15 cms cimbra aparente reforzada con 60kg de acero por m3, concreto f'c=200kg/cm2                                                  | M2     | 1580.02  | \$1,355.31    | \$2,141,416.91        | 32.90 |
| <b>TOTAL DE ESTRUCTURA</b>  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |          |               | <b>\$2,141,416.91</b> |       |

## 8. COSTOS

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Proyecto: CENTRO REGIONAL DE CAPACITACIÓN ESPECIALIZADO PARA BOMBEROS, Morelia Michoacán

Presupuesto: Edificio Principal (No incluye área de habitaciones)

Fecha: 14.08.2011

### 3.0 FACHADAS Y TECHADOS

|                              |         |                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |        |          |              |       |
|------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|----------|--------------|-------|
| 3                            | E03-050 | Fachada para oficina de 50% de cancelería formada con perfiles de aluminio de 2 anonizado en color natural, con cristal de 5mm. - 50% recubrimiento aplanado de mortero cemento-arena sobre el muro multypanel y pintado con pintura para est. De buena calidad. | M2 | 237.00 | \$984.88 | \$233,416.56 | 3.59  |
| 3                            | E03-081 | Fachada secundaria. 50% canceleria formada con perfiles de aluminio de 2 1/2" anonizado en color natural con cristal de 4mm. .50% de recubrimiento aplanado de mortero cemento-arena sobre el muro y pintado con pintura para est. De buena calidad.             | M2 | 858.78 | \$470.60 | \$158,421.23 | 16.18 |
| TOTAL DE FACHADAS Y TECHADOS |         |                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |        |          | \$391,837.79 |       |

### 4.0 ALBAÑILERIA Y ACABADOS

|   |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |         |            |                |       |
|---|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|------------|----------------|-------|
| 4 | E05-050 | Construcción para interior, no incluye baños ni cocinas ni instalaciones eléctricas o hidrosanitarias. Muros con acabados aparentes de yeso, pintura y/o pasta pigmentada. -Pisos con firmes de cemento-arena recubiertos con concreto estampado. - Plafones de paneles de fibra de vidrio con suspensión de aluminio. | M2 | 1516.82 | \$1,042.01 | \$1,580,541.61 | 24.28 |
|---|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|------------|----------------|-------|

## 8. COSTOS

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Proyecto: CENTRO REGIONAL DE CAPACITACIÓN ESPECIALIZADO PARA BOMBEROS, Morelia Michoacán

Presupuesto: Edificio Principal (No incluye área de habitaciones)

Fecha: 14.08.2011

|                                 |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |        |             |                |      |
|---------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|-------------|----------------|------|
| 4                               | E05-070 | Construcción interior para área de recepción. Doble altura en el área de vestibulo. -Muros con acabados aparentes de yeso recubiertos con pintura para int., plafones de paneles de yeso pintados con pintura int. De buena calidad. -Pisos con firmes de cemento-arena recubiertos con concreto estampado. -Puerta principal de doble acceso de aluminio anonizado de 3" con cristal de 6mm, incluye bisagra hidraulica y demas herrajes.                                                                                                                      | M2 | 63.20  | \$3,358.31  | \$212,245.19   | 3.26 |
| 4                               | E04-011 | Azotea uso comercial. Pretil de tabique rojo común asentado con mortero cemento-arena 1:5. -Relleno de tezontle en azotea, tendido y apisonado, entortado en azotea de 3cm de espesor con cemento calhidra-arena 1:1:8, enladrillado en azotea con ladrillo de barro común, acabado común con asentado con mortero hco. arena 1:4, incluye, escobillado con lechada cemento gris-agua, chaflán de 10x10cm de pedacera de ladrillo. Impermeabilizacion en azotea con asfalto oxidado y 3 capas de fieltro del n° 5 con arena-agua-impermeabilizante emulsionado. | M2 | 395.01 | \$443.88    | \$175,337.01   | 2.69 |
| 4                               | E06-290 | Baño compun para oficinas. -Recubrimiento en pisos con terrazo. - Recubrimiento en muros y plafones con pintura sobre aplanado de yeso. -Muebles de baño con mezcladoras, accesorios completos de buena calidad. Incluye: inodoros, mingitorios, mamparas con herrajes de calidad media, ovalin sobre mueble con cubierta de plástico laminado, espejo de 6mm panorámico sobre mueble.                                                                                                                                                                          | M2 | 4.00   | \$14,809.52 | \$59,238.08    | 0.91 |
| TOTAL DE ALBAÑILERIA Y ACABADOS |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |        |             | \$2,027,361.89 |      |

## 8. COSTOS

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Proyecto: CENTRO REGIONAL DE CAPACITACIÓN ESPECIALIZADO PARA BOMBEROS, Morelia Michoacán

Presupuesto: Edificio Principal (No incluye área de habitaciones)

Fecha: 14.08.2011

### 6.0 INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS

|   |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |         |          |              |      |
|---|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|----------|--------------|------|
| 6 | E06-090 | Instalación hidráulica. De la toma domiciliaria a cisterna (tubería y conexiones de cobre de 19mm., válvulas, medidor, llave de manguera y pruebas. -De cisterna a tinacos (bomba de 1/2 HP, columna hca de tubería y conexiones de cobre tipo M). -De tinacos a muebles (tubería y conexiones de tipo M). Instalación sanitaria. -De muebles a la columna de bajada (tubería y conexiones de CPVC. -Columna de bajada al primer registro (tubería y conexiones de CPVC). -Línea de desagüe del primer registro a la línea de drenaje municipal (excavación, tubería de concreto, registros, rellenos, conexión). -Bajaa pluvial al primer registro (tubería y conexiones de CPVC, soportería y coladeras). Instalación de gas. De tanque a muebles (tubería y conexiones tipo L). | M2 | 1580.02 | \$288.80 | \$456,309.78 | 7.01 |
|---|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|----------|--------------|------|

**TOTAL DE INST. HIDRAULICA Y SANITARIA \$456,309.78**

### 7.0 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

|   |         |                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |         |          |              |       |
|---|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|----------|--------------|-------|
| 7 | E07-070 | Instalación eléctrica. Desde acometida a tablero principal, a tablero particular, a salidas de iluminación y de fuerza. Incluye centros de carga, interruptores, cajas de conexión, canalización, cableado (alimentación), apagadores y contactos e iluminación. | M2 | 1580.02 | \$525.14 | \$829,731.70 | 12.75 |
|---|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|----------|--------------|-------|

**TOTAL DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS \$829,731.70**

**IMPORTE TOTAL A COSTO DIRECTO \$6,508,931.85 100**



## 8. COSTOS

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Proyecto: CENTRO REGIONAL DE CAPACITACIÓN ESPECIALIZADO PARA BOMBEROS, Morelia Michoacán

Presupuesto: Instalaciones Deportivas (Alberca)

Fecha: 14.08.2011

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA EN MATERIAL 1 ZONA A ESTRUCTURA

LOSA DE DESPLANTE Y LOSA DE CUBIERTA CON CONCRETO ARMADO RECUBRIMIENTO INTERIOR DE AZULEJO

ANDADOR PERIMETRAL DE CONCRETO ESTAMPADO SIN PULIR DE 2.00 M SISTEMA DE FILTRO

NO INCLUYE SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE AGUA  
NO INCLUYE TRAMPOLINES PARA CLAVADOS

### COSTOS Y VALORES

| Concepto                                      | % del CD      | Importe               |
|-----------------------------------------------|---------------|-----------------------|
| Costo Directo                                 | 100.00        | \$2,497,648.27        |
| Costos Indirectos y Utilidad del Constructor  | 28.00         | \$699,341.52          |
| Costos de Planos y Proyectos                  | 10.24         | \$255,759.18          |
| Costos de Licencias y Premios de Construcción | 8.96          | \$223,789.29          |
| <b>Valor o Reposición Nuevo</b>               | <b>147.20</b> | <b>\$3,676,538.25</b> |

### FACTORES DE AJUSTE

| Factor                               | Descripción | Valor<br>Valor de Reposición Nuevo | Valor del Proyecto  |
|--------------------------------------|-------------|------------------------------------|---------------------|
| Factores por Ciudad                  | Ninguno     | 1.00                               | 3,676,538.25        |
| Factores por Edad de la Edificación  | Ninguno     | 1.00                               | 3,676,538.25        |
| Factores por Estado de Conservación  | Ninguno     | 1.00                               | 3,676,538.25        |
| Factores por Calidad de Construcción | Ninguno     | 1.00                               | 3,676,538.25        |
| Factores por Uso de Suelo            | Ninguno     | 1.00                               | 3,676,538.25        |
| Factores por Calidad de Proyecto     | Ninguno     | 1.00                               | 3,676,538.25        |
| <b>Valor Total del Proyecto</b>      |             |                                    | <b>3,676,538.25</b> |

## 8. COSTOS

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Proyecto: CENTRO REGIONAL DE CAPACITACIÓN ESPECIALIZADO PARA BOMBEROS, Morelia Michoacán

Presupuesto: Instalaciones Deportivas (Alberca)

Fecha: 14.08.2011

### RESUMEN POR PARTIDAS

| No.            | Concepto                  | Importe a Costo Directo | % del CD      | Costo Directo por m2 | PU por m2 incluye Indirectos y Utilidad | Precio por m2 del valor de Reposición Nuevo |
|----------------|---------------------------|-------------------------|---------------|----------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1              | CIMENTACIÓN               | \$344,468.68            | 13.79         | \$401.11             | \$513.43                                | \$590.44                                    |
| 2              | ESTRUCTURA                | \$0.00                  | 0             | \$0.00               | \$0.00                                  | \$0.00                                      |
| 3              | FACHADAS Y TECHADOS       | \$0.00                  | 0             | \$0.00               | \$0.00                                  | \$0.00                                      |
| 4              | ALBAÑILERÍA Y ACABADOS    | \$0.00                  | 0             | \$0.00               | \$0.00                                  | \$0.00                                      |
| 5              | OBRAS EXTERIORES          | \$1,864,337.52          | 74.64         | \$2,170.91           | \$2,778.77                              | \$3,195.59                                  |
| 6              | INSTALACIONES HIDRAÚLICAS | \$178,171.09            | 7.13          | \$207.47             | \$265.56                                | \$305.40                                    |
| 7              | INSTALACIONES ELÉCTRICAS  | \$57,503.91             | 2.30          | \$66.96              | \$85.71                                 | \$98.57                                     |
| 8              | INSTALACIONES ESPECIALES  | \$53,167.07             | 2.13          | \$61.91              | \$79.24                                 | \$91.13                                     |
| <b>TOTALES</b> |                           | <b>\$2,497,648.27</b>   | <b>100.00</b> | <b>\$2,908.37</b>    | <b>\$3,722.71</b>                       | <b>\$4,281.12</b>                           |

## 8. COSTOS

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Proyecto: CENTRO REGIONAL DE CAPACITACIÓN ESPECIALIZADO PARA BOMBEROS, Morelia Michoacán

Presupuesto: Instalaciones deportivas (Alberca)

Fecha: 14.08.2011

| PRESUPUESTO A COSTO DIRECTO (DESCRIPCIONES CORTAS) |         |                                                                                       |        |          |               |                       |            |
|----------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|-----------------------|------------|
| P                                                  | Clave   | Concepto                                                                              | Unidad | Cantidad | Costo Directo | Importe a CD          | %          |
| 1                                                  | E01-315 | Excavación con máquina de 0.00 a 3.00 m de profundidad en material seco Tipo 1 Zona A | M2     | 1202.29  | \$286.51      | \$344,468.68          | 10.17      |
| 1                                                  | E09-209 | Tanque de concreto para alberca de medidas olimpicas                                  | M3     | 1202.29  | \$1,214.51    | \$1,460,195.66        | 58.46      |
| 1                                                  | E05-553 | Construcción interior para alberca deportiva                                          | M2     | 858.78   | \$470.60      | \$404,141.87          | 3.59       |
| 1                                                  | E06-174 | Instalación hidráulica para alberca deportiva                                         | M2     | 858.78   | \$207.47      | \$178,171.09          | 24.28      |
| 1                                                  | E07-174 | Instalación eléctrica para alberca deportiva                                          | M2     | 858.78   | \$66.96       | \$57,503.91           | 3.26       |
| 1                                                  | E09-303 | Instalaciones especiales para alberca deportiva                                       | M2     | 858.78   | \$61.91       | \$53,167.07           | 2.69       |
| <b>Importe Total a Costo Directo</b>               |         |                                                                                       |        |          |               | <b>\$2,497,648.27</b> | <b>100</b> |

## 8. COSTOS

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Proyecto: CENTRO REGIONAL DE CAPACITACIÓN ESPECIALIZADO PARA BOMBEROS, Morelia Michoacán

Presupuesto: Instalaciones deportivas (Alberca)

Fecha: 14.08.2011

### PRESUPUESTO A COSTO DIRECTO (DESCRIPCIONES COMPLETAS)

| P                                      | Clave   | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Unidad | Cantidad | Costo Directo | Importe a CD          | %     |
|----------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|-----------------------|-------|
| <b>1.0 CIMENTACIÓN</b>                 |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          |               |                       |       |
| 1                                      | E01-315 | Excavación con máquina de 0.00 a 3.00 m de profundidad en material seco Tipo 1 Zona A. Excavación con máquina de 0.00 a 3.00m de profundidad en material seco Tipo 1 (material que puede ser atacado con pala auxiliado de un pico) en zona "A"(Zona donde se puede trabajar libremente a campo abierto o en zonas pobladas sin instalaciones), incluye carga y acarreo de material de hasta 2 km (banco de tiro). | M2     | 1202.29  | \$286.51      | \$344,468.68          | 13.79 |
| <b>TOTAL DE CIMENTACIÓN</b>            |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          |               | <b>\$344,468.68</b>   |       |
| <b>5.0 OBRAS EXTERIORES</b>            |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          |               |                       |       |
| 5                                      | E09-209 | Tanque de concreto para alberca de medidas olimpicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | M3     | 1202.29  | \$1,214.51    | \$1,460,195.66        | 58.46 |
| 5                                      | E09-209 | Construcción interior para alberca deportiva. -Piso de loseta antiderrapante para albercas. -Recubrimiento impermeabilizante para albercas. -Pintura esmalte impermeabilizante para albercas. -Recubrimiento de azulejo de 2a.                                                                                                                                                                                     | M2     | 858.78   | \$470.60      | \$404,141.87          | 16.18 |
| <b>TOTAL DE OBRAS EXTERIORES</b>       |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          |               | <b>\$1,864,337.53</b> |       |
| <b>6.0 INSTALACIONES HIDRAÚLICAS</b>   |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          |               |                       |       |
| 1                                      | E06-174 | Instalación hidráulica para alberca deportiva, con tubería y conexiones de cobre en alimentaciones, desagües FO.FO                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | M2     | 858.78   | \$207.47      | \$178,171.09          | 7.13  |
| <b>TOTAL DE INSTALACIÓN HIDRAÚLICA</b> |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          |               | <b>\$178,171.09</b>   |       |

## 8. COSTOS

Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos



Proyecto: CENTRO REGIONAL DE CAPACITACIÓN ESPECIALIZADO PARA BOMBEROS, Morelia Michoacán

Presupuesto: Instalaciones deportivas (Alberca)

Fecha: 14.08.2011

### 7.0 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

|                                |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |        |         |             |      |
|--------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|---------|-------------|------|
| 7                              | EO7-174 | Instalación eléctrica para alberca deportiva, desde la acometida principal, a tablero particular, a salidas de iluminación y de fuerza. Incluye centros de carga, interruptores, cajas de conexión, canalización, cableado (alimentación), apagadores, contactos e iluminación con reflectores. | M2 | 858.78 | \$66.96 | \$57,503.91 | 2.30 |
| TOTAL DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |        |         | \$57,503.91 |      |

### 8.0 INSTALACIONES ESPECIALES

|                                  |         |                                                 |    |        |         |              |      |
|----------------------------------|---------|-------------------------------------------------|----|--------|---------|--------------|------|
| 8                                | E09-303 | Instalaciones especiales para alberca deportiva | M2 | 858.78 | \$61.91 | \$53,167.07  | 2.13 |
| TOTAL DE INSTALACIÓN HIDRAÚLICA  |         |                                                 |    |        |         | \$53,167.07  |      |
| IMPORTE TOTAL A COSTO DIRECTO \$ |         |                                                 |    |        |         | 2,497,648.27 | 100  |



## 9. BIBLIOGRAFÍA





## 9. Bibliografía

- Google Earth 2010
- H. Cuerpo de Bomberos Estatales
- Krier, Rob. Architectural Composition. Academy, Londres y –Rizzolli, NY 1988
- Municipio de Morelia., Plan de Desarrollo Municipal 2008 – 2011
- Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia. Planimetría
- Reglamento para la Construcción y obras de infraestructura del Municipio de Morelia.pdf/ 2008 pp. 178
- W. Charleson, Andrew. La estructura como arquitectura/posmoderno-y-postmoderno, Edit. Reverté. S.A, Barcelona, 2007

### CITAS ELECTRÓNICAS

- [http://148.223.105.188:2222/gnif/snif\\_potal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=41&itemid=46/](http://148.223.105.188:2222/gnif/snif_potal/index.php?option=com_content&task=view&id=41&itemid=46/)
- [http:// aula2.elmundo.es/aula/laminas/lamina1106647810.pdf](http://aula2.elmundo.es/aula/laminas/lamina1106647810.pdf)
- <http://artstudiomagazine.com/historia-arte/minimalismo.html>
- <http://blog.txapulin.net/2008/07/estaciones-de-bomberos>
- <http://casasminimalistasblogspot.com>
- <http://centrodecapacitacionxalapa.org>
- <http://ecbe.com.mx>
- <http://es.thefreedictionary.com/bombero>
- <http://es.thefreedictionary.com/polic%C3%ADa>
- [www.google.com/images](http://www.google.com/images)





- <http://hermandaddebomberos.ning.com>
- <http://pcivil.michoacan.gob.mx>
- <http://publicacionesmedina.blogspot.com/2007/08/arquitectura-minimalista.html>
- <http://tu.tiempo.net/clima/MORELIA/66650.html>
- <http://www.arqhys.com/articulos/contemporaneaarquitectura-inicio.html>
- <http://www.arqhys.com/contenidos/estructura.ingenieria.html>
- [http://www.construmatica.com/construpedia/Zapatatas\\_Aisladas](http://www.construmatica.com/construpedia/Zapatatas_Aisladas)
- <http://www.cubiertastexas.com/pdf/pdfthernium/LOSACERO%2025>
- <http://www.desastres.org/queesunabrigada.html>
- [http://www.dipuleon.es/img/UPD/trabajo\\_cubiertasligeras](http://www.dipuleon.es/img/UPD/trabajo_cubiertasligeras)
- <http://www.disasterinfo.net/lideres/spanish/mexico2003/presenta/Alumnos/Piedra cruz%20Jose/Historia%20cuerpo%20de%20bomberos.pdf>
- [http://www.pac.com.ve/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=67:seguridad-y-proteccion&Itemid=90&id=5971](http://www.pac.com.ve/index.php?option=com_content&view=article&catid=67:seguridad-y-proteccion&Itemid=90&id=5971)
- <http://www.paramedicos.com.mx/cuerpo.html>
- <http://www.pergolass.com>
- [http://www.nfpa.org/NFPA1402.NFPA 1402. Guía para la Construcción de Centros de Servicio y Capacitación de Bomberos](http://www.nfpa.org/NFPA1402.NFPA%201402.%20Gu%C3%ADa%20para%20la%20Construcci%C3%B3n%20de%20Centros%20de%20Servicio%20y%20Capacitaci%C3%B3n%20de%20Bomberos)



## 10. PROYECTO ARQUITECTÓNICO





## 10. Proyecto Arquitectónico

Después de tener en conjunto las ideas sobre el proyecto a realizar, sigue la elaboración del mismo; parte importante para lograr la construcción del edificio; esto viene seguido de una serie de planos, que con ellos se pretende lograr un correcto funcionamiento en el Centro Regional de Capacitación Especializado para Bomberos.

Debido al uso que se le dará a ese tipo de construcción, se debe tener alta seguridad dentro y fuera de la edificación, plasmando en cada plano la información recabada con anterioridad en este trabajo.



Imagen 57.







## 10.1 PLANOS TOPOGRAFICOS

- T-1 PLANO TOPOGRAFICO
- T-2 PLANO TOPOGRAFICO/CORTE

## 10.2 PLANOS ARQUITECTONICOS

- A-1 PLANTA DE CONJUNTO
- A.2 PLANTAS
- A.3 PLANTA DE AZOTEA
- A.4 FACHADAS
- A.5 CORTES
- A.6 AREAS
- A.7 AREAS
- A.8 ESCENARIOS
- A.9 CORTES POR FACHADA

## 10.3 PLANOS ESTRUCTURALES

- E-1 CIMENTACION
- E-2 LOSAS
- E-3 CORTE Y DETALLES
- E-4 AREAS
- E-5 CUBIERTAS

## 10.4 PLANOS DE INSTALACIONES

- I-1 INSTALACION SANITARIA
- I-2 INSTALACION PLUVIAL
- I-3 INSTALACION PLUVIAL
- I-4 DETALLES
- I.5 INSTALACION DE RIEGO
- I.6 INSTALACION HIDRAULICA
- I.7 INSTALACION HIDRAULICA
- I-8 INSTALACION HIDRAULICA
- I-9 INSTALACION HIDRAULICA

## 10.5 PLANOS ACABADOS

- AC-1 PLANTAS
- AC-2 FACHADAS
- AC-3 CORTES
- AC-4 AREAS
- AC-5 AREAS
- AC-6 ESCENARIOS
- AC-7 PLANTA CONJUNTO

## 10.6 PLANOS CANCELERIA

- C-1 PLANTAS
- C-2 VIDRIERIA Y CANCELERIA

## 10.7 PLANOS DE LUMINARIAS

- L-1 PLANTA CONJUNTO
- L-2 PLANTAS
- L-3 AREAS

## 10.8 PLANO DE MOBILIARIO PARA ENTRENAMIENTO

- M-1 MOBILIARIO PARA ENTRENAMIENTO

# ¡AVISO IMPORTANTE!

De acuerdo a lo establecido en el inciso “a” del **ACUERDO DE LICENCIA DE USO NO EXCLUSIVA** el presente documento es una versión reducida del original, que debido al volumen del archivo requirió ser adaptado; en caso de requerir la versión completa de este documento, favor de ponerse en contacto con el personal del Repositorio Institucional de Tesis Digitales, al correo [dgbrepositorio@umich.mx](mailto:dgbrepositorio@umich.mx), al teléfono 443 2 99 41 50 o acudir al segundo piso del edificio de documentación y archivo ubicado al poniente de Ciudad Universitaria en Morelia Mich.

U.M.S.N.H  
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS