



# **TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA**

**PRESENTA  
JOSÉ GUILLERMO RODRÍGUEZ FUENTEVILLA**

**ASESOR :MTRO.FERNANDO PÉREZ VALADEZ**

**CENTRAL DE BOMBEROS EN  
NAUCALPAN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **SÍNODOS**

**ARQ.CARLOS ASTORGA VEGA  
ARQ.EDUARDO JAVIER ESPEJO SERNA  
MTRO. FERNANDO PÉREZ VALADEZ  
ARQ. MIGUEL JARAMILLO DOMÍNGUEZ  
ARQ.LAMBERTO GUSTAVO HERNANDEZ VERDUZCO**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS...**

POR FORTALECERME A CADA INSTANTE

### **A MI MADRE...**

POR CREER EN MI SIEMPRE, BRINDARME CONSEJOS, VALORES Y HABERME ENSEÑADO QUE LO IMPOSIBLE NO EXISTE

### **A MI HERMANA...**

POR SU APOYO INCONDICIONAL EJEMPLO DE VALORES HUMANOS Y GRAN PROFESIONALISMO POR LO CUAL ELLA ES UNO DE MIS EJEMPLOS A SEGUIR.

### **A MI PADRE...**

POR SUS EJEMPLOS DE RESPONSABILIDAD, MOTIVARME A SEGUIR CON MÁS FUERZA CADA VEZ Y NO RENDIRME NUNCA.

### **A LA UNIVERSIDAD...**

POR QUE AUN EN LA ADVERSIDAD SIGUE FORJANDO A PROFESIONISTAS DE GRAN CALIDAD Y ME PERMITIÓ SER PARTE DE ELLOS

### **A MI ASESOR EL ARQ. FERNANDO PÉREZ VALADEZ**

POR SUS CONSEJOS, PACIENCIA, TIEMPO Y AYUDA

### **A MIS PROFESORES...**

POR LOS ESFUERZOS DE TRANSMITIR SUS CONOCIMIENTOS DURANTE LA CARRERA, EN ESPECIAL A MIS SÍNDOS POR SU TIEMPO Y PACIENCIA

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>		
<b>1-</b>		<b>4.4 VIALIDAD</b>	
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>10</b>	<b>4.5 PUESTOS REQUERIDOS</b>	
<b>1.1 OBJETIVO GENERAL</b>		<b>4.6 FUNCIONES</b>	
<b>1.2 OBJETIVO</b>			
<b>1.3 OBJETIVO PARTICULAR</b>			
<b>2-EL MUNICIPIO.....</b>	<b>17</b>	<b>5-MODELOS ANÁLOGOS.....</b>	<b>51</b>
<b>2.1 MARCO URBANO</b>		<b>5.1 CENTRAL DE BOMBEROS ATIZAPAN</b>	
<b>2.2 HISTORIA</b>		<b>5.2 CENTRAL DE BOMBEROS C.U.</b>	
<b>2.3 PERFIL SOCIO-DEMOGRÁFICO</b>		<b>5.3 CENTRAL DE BOMBEROS ÁLVARO OBREGÓN</b>	
<b>2.4 PERFIL ECONÓMICO</b>		<b>5.4 CENTRAL DE BOMBEROS NAUCALPAN</b>	
<b>2.5 PERFIL CULTURAL</b>		<b>5.5 CUADRO COMPARATIVO DE MODELOS ANÁLOGOS</b>	
<b>3-ANÁLISIS DEL SITIO.....</b>	<b>31</b>	<b>6-ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO.....</b>	<b>72</b>
<b>3.1 MEDIO FISICO</b>		<b>6.1 ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO</b>	
<b>3.2 USO DEL SUELO</b>		<b>6.2 ANÁLISIS DE ÁREAS</b>	
<b>3.3 VIALIDADES</b>		<b>6.3 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO</b>	
<b>3.4 TOTPOGRAFÍA</b>		<b>6.4 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO</b>	
<b>3.5 POLIGONAL</b>		<b>6.5 DIAGRAMA DE INTERRELACIONES</b>	
<b>3.6 IMÁGENES DEL PREDIO</b>		<b>7-PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....</b>	<b>79</b>
<b>4-NORMATIVIDAD.....</b>	<b>44</b>	<b>7.1 PLANTA DE CONJUNTO</b>	
<b>4.1 CLASIFICACIÓN DE EDIFICIOS Y</b>		<b>7.2 PLANTA ARQUITECTÓNICA</b>	
<b>NORMATIVIDAD EN REGLAMENTOS.</b>		<b>7.3 FACHADAS</b>	
<b>4.2 CLASIFICACIÓN TIPOS DE FUEGO</b>		<b>7.4 CORTES</b>	
<b>4.3 CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO</b>		<b>7.5 PERSPECTIVAS</b>	

# ÍNDICE

<b>8.-ESTRUCTURAS.....</b>	<b>91</b>	<b>10- ACABADOS.....</b>	<b>147</b>
8.1 BAJADA DE CARGAS SISTEMA LOS ACERO		10.1 PLANO DE ACABADOS EXTERIORES	
8.2 NORMAS CONSIDERADAS		10.2 PLANO DE ACABADOS INTERIORES	
8.3 ESTADOS LÍMITE			
8.4 GEOMETRÍA DEL MARCO		<b>11-COSTO Y FINANCIAMIENTO .....</b>	<b>151</b>
8.5 PLANOS		11.1 PRESUPUESTO PARAMÉTRICO	
<b>9-INSTALACIONES.....</b>	<b>105</b>	11.2 FINANCIAMIENTO	
9.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS		<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>154</b>
9.1.2 CÁLCULO DE LUMINARIAS			
9.1.3 DIAGRAMA UNIFILAR			
9.1.4 CÁLCULO DE AMPERAJE POR CIRCUITO			
9.1.5 CÁLCULO DE CABLE POR CIRCUITO			
9.1.6 CUADRO DE CARGAS			
9.1.7 PLANOS			
9.2 INSTALACIONES HIDRÁULICAS			
9.2.1 NECESIDADES			
9.2.2 CÁLCULO DE DIAMETRO DE TOMAS			
9.2.3 CÁLCULO DE RAMALES SEGÚN UNIDADES MUEBLE			
9.2.4 PLANOS			
9.3 INSTALACIONES SANITARIAS			
9.3.1 CÁLCULO DE DIAMETROS			
9.4 CAPTACIÓN DE AGUAS PLUVIALES			
9.5 PLANOS			

# INTRODUCCIÓN

En la historia el fuego a terminado con ciudades como la Roma imperial en el año 64, Londres en 1666, Chicago en 1871, Tokio en 1923 y diversas más en distintas épocas. Desde la antigüedad el fuego a castigo a la humanidad así lo demuestran los egipcios, hebreos, griegos y romanos que decían tener ya servicios de vigilancia y enviar a al lugar del desastre un cuerpo adiestrado para combatirlo.

Durante la republica romana los incendios los combatían partidas de esclavos llamados en conjunto familia pública, sujetos a la autoridad de magistrados; estacionados en puertas y murallas de la ciudad, su equipo consistía en poco más que cubos llenos de agua. Había también grupos sostenidos por particulares deseosos de obtener ganancias pecuniarias. Después del desastroso incendio del año 6 d.C., el emperador augusto sustituyo este deficiente sistema con el cuerpo de vigiles, primer departamento contra incendios verdaderamente profesional en el mundo. Los vigiles se dividían en 7 unidades, cada una responsable de los catorce distritos en que se dividía Roma cada unidad constaba de unos 1000 hombres con distintas especialidades: los aquarii usaban cubetas de esparto tejido y alquitranado para transportar el agua a lo largo de hileras formadas entre una fuente y el sitio del incendio; los siffonarii arrojaban agua al fuego por medio de un siphos (bomba de agua de latón parecida a una aguja hipodérmica pero de 1.20 m. de largo); los uncinarii usaban unas lanzas provistas de ganchos, con las que se sujetaban a los techos y paredes en llamas.

Estos bomberos romanos usaban también, hachas, escaleras, mantas, esponjas, esteras de mimbre tejido y posiblemente un tipo primitivo de extinguidor químico; los siffonari tal vez llegaron a usar una bomba impelente de doble cilindro, versión rudimentaria de la moderna bomba anti-incendios. Los vigiles además eran responsables de mantener el orden por la noche; capturaban esclavos fugitivos, evitaban robos en los baños públicos y se encargaban de hacer efectivas las normas anti-incendios. El primer cuerpo de bomberos en el mundo ``los vigiles 'duró unos 500 años a pesar del inexplicable fracaso durante el gran incendio de Roma, en el año 64 d.C.

El municipio de Naucalpan es uno de los más industrializados y habitados del estado de México por tanto las actividades y necesidades de la región han ido cambiando al igual que su demanda de servicios; normalmente se cree que los bomberos únicamente atienden casos de incendio; pero realmente incurren en una gran variedad de servicios como son retiro y captura de fauna, derrumbes, accidentes terrestres y aéreos, derrames de fluidos peligrosos, servicios de prevención, búsqueda y rescate, inundaciones, encharcamientos, retiro y seccionamiento de árboles, caídas de espectaculares entre otras.

Para desarrollar de manera eficiente sus actividades se requieren de instalaciones capaces de albergar el equipo necesario, un lugar que les facilite la salida a la atención de emergencias, un espacio que les permita estar capacitándose continuamente y sin poner en riesgo a la población.

En el capítulo uno hablaremos de las causas por las cuales es necesaria la creación de este proyecto, sus limitantes actuales, los problemas con los que cuenta, analizaremos su ubicación actual y los puntos de conflicto principales.

En el capítulo dos se presenta el marco histórico y urbano del municipio de Naucalpan, así como las estadísticas de su perfil socio demográfico, su perfil económico, los lugares donde se desarrollan actividades culturales y los principales puntos de interés e iconos del municipio.

En el capítulo tres se da a conocer el medio físico del terreno de la propuesta y su entorno, tal información comprende el clima, su enmarcación urbana, vialidades, características del tipo de suelo y su topografía. También se muestran imágenes del predio a utilizar.

En el capítulo cuatro se da a conocer la normatividad que por ley y tipo de construcción debe cumplirse, dando a conocer la clasificación de este tipo de edificaciones, las características que debe tener el terreno donde se establezcan, tipo de vialidades que es preferible que la rodeen, sus funciones y con base en estas nos permitirá desarrollar un programa arquitectónico completo.

En el capítulo cinco se hace el estudio de los modelos análogos de otros municipios y delegaciones de la zona metropolitana así como la actual instalación del municipio de Naucalpan, finalizando con un cuadro comparativo de características que nos permite de manera visual, darnos cuenta de las carencias que tiene y el por qué existe la necesidad de una nueva edificación.

En el capítulo seis se desarrolla un programa de necesidades como resultado del cuadro comparativo anterior, cubriendo las carencias que tiene actualmente la central de bomberos, posteriormente se presenta el análisis de áreas donde se determina el total de metros cuadrados aproximados de construcción, se da a conocer la propuesta del diagrama de funcionamiento, que nos denota una secuencia de las actividades que se llevaran a cabo en la central de bomberos. Desencadenado de la información anterior se desarrolla el programa arquitectónico y se finaliza el capítulo con el diagrama de interrelaciones de las áreas propuestas en nuestro programa.

En el capítulo siete se observan las plantas, fachadas, cortes y perspectivas de la propuesta arquitectónica.

En el capítulo ocho se muestran los planos de la estructura, las instalaciones hidráulicas, eléctricas, sanitarias y especiales de la propuesta, así como detalles de la construcción acabados y su memoria de cálculo.

En el capítulo nueve se da a conocer el presupuesto aproximado, así como la propuesta de financiamiento y la rentabilidad de la obra.

En el capítulo diez se encuentra una memoria descriptiva de la obra.

# CAPÍTULO 1 OBJETIVOS

**1.1 OBJETIVO GENERAL:** Crear una central de bomberos en Naucalpan donde la respuesta de auxilio pueda ser más rápida y eficiente, contando con espacios para capacitar al personal e instalaciones adecuadas para mantenimiento y resguardo de equipo, permitiendo el ingreso y salida de unidades sin perjudicar a la circulación vehicular con el fin de brindar un servicio más eficiente a la población

**1.2 OBJETIVO PARTICULAR:** Cambiar de estación de bomberos a central de bomberos con el fin de cubrir la demanda actual de este servicio, ya que debido al crecimiento de población e industria ahora resulta insuficiente.

**1.3 JUSTIFICACIÓN:** La estación o subcentral: Es una organización media que se encarga del servicio de determinada región. La central de bomberos: lleva a cabo el control operativo y administrativo de todo el personal, la capacitación, entrenamiento de nuevos integrantes y el mantenimiento de equipo existente.

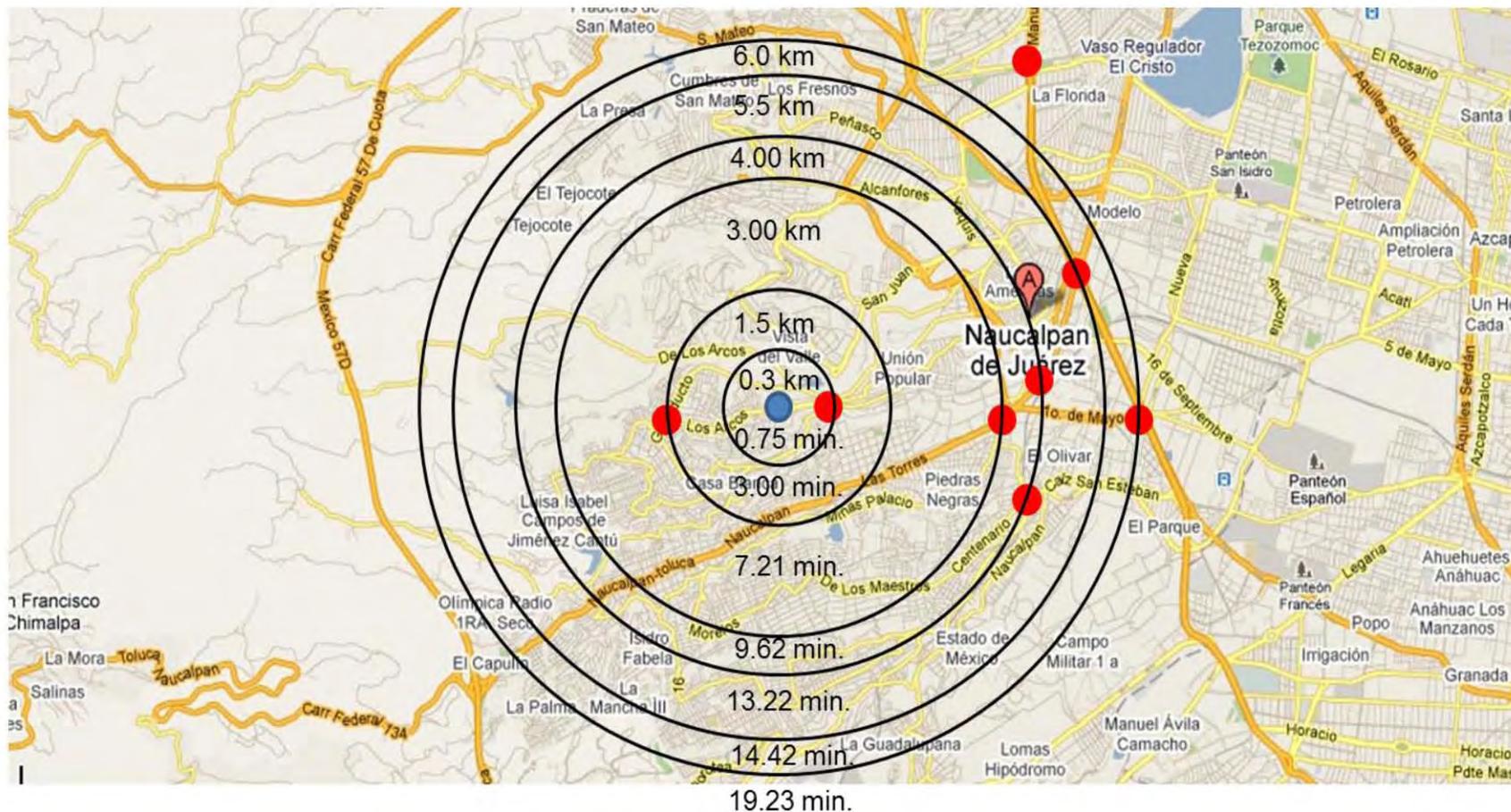
La demanda actual del servicio de bomberos en el municipio es mayor que cuando se estableció, debido al crecimiento de la población, además tiene limitaciones y conflictos como son:

- Una sola calle por la cual tienen acceso las unidades de auxilio, por lo que deben maniobrar para salir y entrar a la estación lo que se traduce en tiempo perdido para brindar el servicio.
- Dificultad al entrar a la estación ya que la calle en la que se encuentra actualmente es bastante transitada y diariamente hay conflictos de circulación.
- No se cuenta con un área de practicas ni adiestramiento de campo para los bomberos.
- No se cuenta con un área de capacitación para difundir cursos de prevención a la población.

- Solo se cuenta con transporte terrestre de servicio, siendo que de hoy en día, el aéreo también es necesario para un desplazamiento rápido de personal.
- La estación se encuentra rodeada de una zona habitacional, por tanto limita sus practicas y capacitación de personal.

En las siguientes imágenes se ilustra parte de dichas problemáticas:

# CAPITULO 1 OBJETIVOS



- UBICACIÓN DE ESTACION DE BOMBEROS NAUCALPAN.
- PUNTOS CON DIFICULTAD DE ACCESO VEHICULAR.

## CAPITULO 1 OBJETIVOS

- Calle posterior a la estación de bomberos. Av. corona
- Calle frontal a la estación de bomberos. Av. Los Arcos



- Se puede apreciar que las calles son estrechas para las maniobras que requieren ejecutarse con las unidades que se llegan a necesitar.
- La calle principal es de doble sentido, por lo que existe dificultad a la hora de ingreso y egreso de unidades creando conflictos vehiculares muy marcados.
- El predio no cuenta con áreas libres para desarrollar nuevas instalaciones para capacitación.
- Se encuentra rodeada de áreas habitacionales por lo cual la realización de adiestramiento de campo y cursos de prevención a la población resultan riesgosos.



## FACHADA POSTERIOR

Aquí podemos observar la calle a desnivel la cual no es utilizada para el ingreso de unidades.

# CAPITULO 1 OBJETIVOS



## FACHADA PRINCIPAL

En la fachada principal podemos observar que debido a lo estrecho del predio, las unidades invaden parte de la banqueta, lo que dificulta el paso peatonal.

## CAPÍTULO 2 EL MUNICIPIO

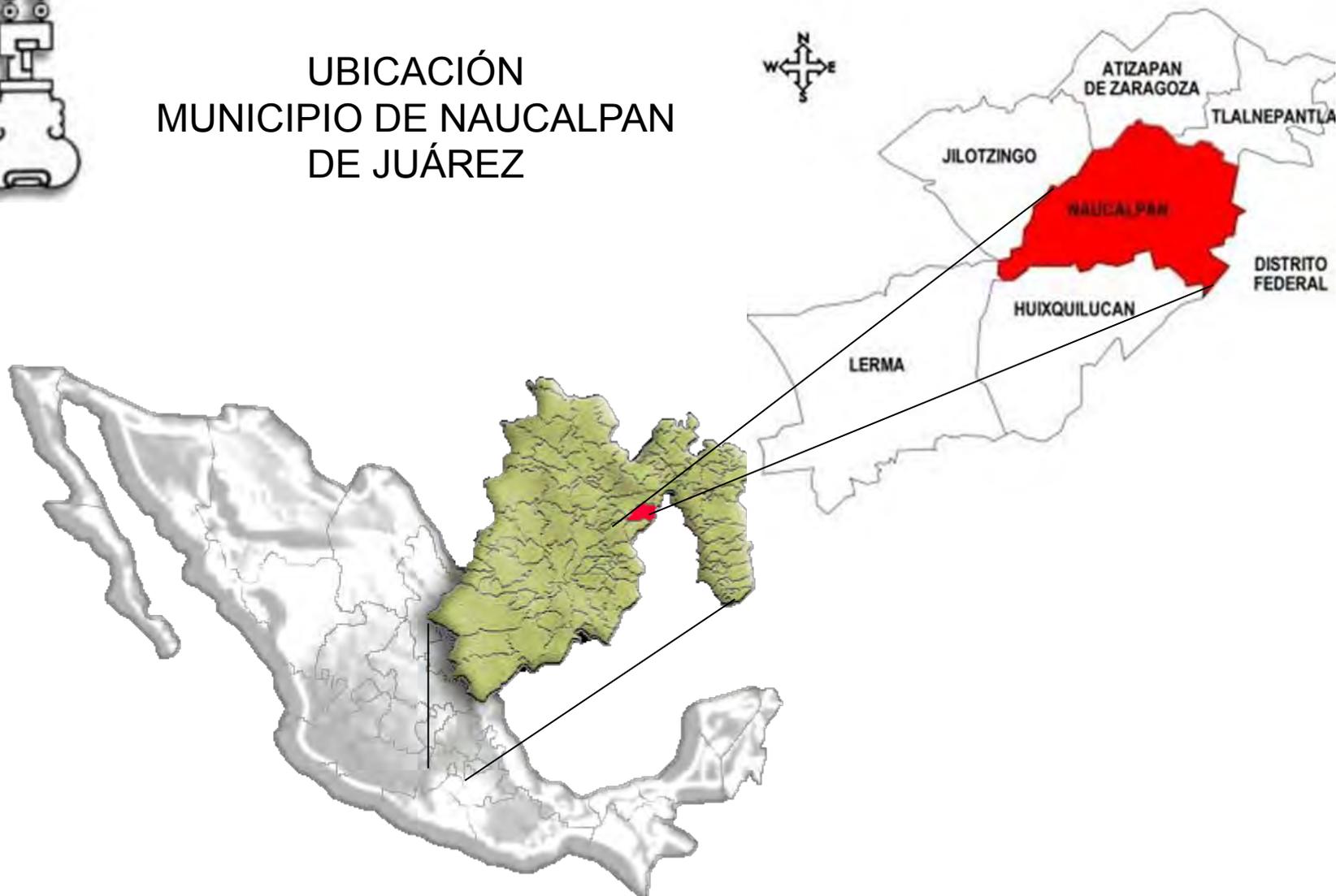
### 2.1 MARCO URBANO DEL MUNICIPIO.

**Naucalpan** (náhuatl: *nauh*, *callpulli*, *pan*, «cuatro, casas, sobre» ‘*Sobre las cuatro casas*’) (formalmente: **Naucalpan de Juárez**) municipio del Estado de México es actualmente uno de los más industrializados del estado, sólo seguido por la capital del estado. Limita al este con las delegaciones Miguel Hidalgo y Azcapotzalco del Distrito federal, al sur con el Municipio de Huixquilucan, al norte con el de Tlalnepantla, y Atizapán de Zaragoza y al oeste con el de Jilotzingo.

Este municipio se caracteriza por ser uno de los más ricos del país y con aportaciones importantes a la federación. Naucalpan contiene en su jurisdicción cuatro zonas distintas entre sí: la zona popular, con colonias como El Molinito, Minas Palacio y El Capulín; la zona residencial con fraccionamientos de clase media-alta construidos durante mediados de los años sesenta, entre los cuales se encuentran Ciudad Satélite, Lomas Verdes, Echegaray, Lomas de Tecamachalco, Lomas del Hipódromo, Jardines de San Mateo, etc; la zona rural con localidades como San Francisco Chimalpa, Santiago Tepatlaxco y Villa alpina y la zona industrial con el Parque Industrial Atenco y Alce Blanco, entre otras.



### UBICACIÓN MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ



## 2.2 HISTORIA

### Época mesoamericana

La civilización tlutilca -llamada así posteriormente por pueblos de habla nahua- fue un centro poblacional con una alta concentración demográfica en el Preclásico inferior. Los habitantes de Tlatilco llegaron a las tierras del actual Naucalpan entre los años 1700 a 600 a.C. Cerca de 1400 a.C. el área tuvo una gran influencia y presencia de grupos otomíes, y fue llamado Otocampulco (lugar de los Otomíes).

La cultura Chichimeca arribó al lugar entre los años 1000 y 1200, y se asentó cerca de donde los mexicas construirían posteriormente en el Posclásico el basamento ahora denominado como Pirámide del Conde, que fue encontrada durante la construcción de un área residencial con el mismo nombre. En 1428 el territorio fue reclamado por los Tepanecas de Azcapotzalco, pero después de haber sido derrotados por la Triple Alianza, el territorio fue cedido al Altepetl de Tlacopan, que posteriormente se llamó Tacuba.

### Época colonial

Desde el período novohispano Naucalpan fue un importante sitio minero en el que se obtenía arena, grava, cantera y cal que aún a la fecha se extrae de algunas zonas. Estos materiales fueron utilizados en la construcción de importantes iglesias y edificios, tales como la Catedral de la Ciudad de México y el Palacio Nacional. Algunas colonias están asentadas en estas minas y se pueden observar las huellas de ellas.

Según lo afirmado por diversos historiadores, se cree que fue en Naucalpan en 1520 donde el ejército de Hernán Cortés, después de huir de Tenochtitlan, pudo haberse detenido de la persecución mexicana hasta la zona del Cerro de Otacampulco, donde lloró y lamentó su derrota ante los indígenas. El ahuehuete es conocido como el árbol de la noche triste. Sin embargo, todavía se discute la ubicación exacta, algunos investigadores dicen que está en Popotla, que hoy forma parte de Tacuba y otros historiadores afirman que se localiza en Totoltepec, hoy el Cerro de los Remedios.

Según los escritos sobre la Virgen de los Remedios hacia el siglo XVII, durante la huida de Cortés y sus aliados, a su paso por Naucalpan, abandonaron la imagen de una virgen al pie de un maguey; años más tarde fue hallada por el cacique indígena Ce Cuauhtli, por lo que ahí se edificó el Santuario de los Remedios de 1574 a 1575 durante el gobierno del virrey Martín Enríquez.

En 1521, después de la caída de Tenochtitlan y con la evangelización de las culturas mesoamericanas, Naucalpan fue renombrada como San Bartolomé Naucalpan, construyéndose en 1595 uno de los templos más antiguos del municipio y que se encuentra a un costado de la Unidad Cuauhtémoc del IMSS.

En el evento de la boda de la princesa mexicana Isabel Moctezuma Tecuichpo y el español Alonso de Grado, Hernán Cortés concedió el territorio de Tacuba (con todo y Naucalpan incluido) como regalo de bodas.

En 1574 comenzó la construcción del santuario de Nuestra Señora de los Remedios, y que concluyó en agosto de 1575.

Este santuario fue posteriormente ampliado a lo largo de los años y en el año 2000 fue elevado al rango de basílica.

A finales del siglo XVII el alarife Ildelfonso Iniesta Bejarano inició la construcción del Acueducto de los Remedios (conocido ahora como "Los Arcos") luego de que fallara la extracción de agua con dos sifones (conocidos ahora como "Los Caracoles") para proveer fallidamente de agua al santuario y pueblo de Los Remedios que provenía desde San Francisco Chimalpa.

### **Época Independiente**

En 1810, al iniciar la guerra de independencia de México y debido al avance del ejército insurgente de Miguel Hidalgo, el virrey Francisco Javier Venegas ordenó al ejército español llevar la imagen de la Virgen de los Remedios a la capital, invistiéndola como la "Guardiana del Ejército español". El traslado ocurrió el 31 de octubre de 1810.

Cuando la Guerra de independencia finalizó, Naucalpan se volvió parte del vecino territorio de Tlalnepantla, aunque con un gobierno propio. Cuando se fundó el Estado de México el 2 de marzo de 1824, se llamó a una elección para formar las municipalidades. Como resultado de esto el 1 de enero de 1826 Naucalpan se constituyó en una municipalidad por sí misma.

### La Reforma

Naucalpan tiene un significado especial para Benito Juárez, quien la usó para retirarse después de su regreso de Nueva Orleans, y luego en años posteriores la usó como asiento de su domicilio personal. Fue desde Naucalpan donde partió para Querétaro el 5 noviembre de 1860; un par de meses antes de que él regresará a la Ciudad de México a establecer la unidad del país.

Bajo el gobierno Juarista, Naucalpan inició su proceso de industrialización. Benito Juárez mismo inauguró la Fábrica de Telas del Río Hondo "Fabrics Factory" en 1869 (aunque la fábrica fue fundada en 1867) y también el hoy llamado y conservado "Puente Mexicas", un camino que cruzaba el Río de los Remedios lo que ayudó a establecer una comunicación más rápida y expedita con la Ciudad de México. Dos años después Juárez murió y el 3 de septiembre de 1874, el congreso del Estado de México otorgó a Naucalpan la categoría de Villa con el nombre de "Villa de Juárez".

### El Porfiriato

Posteriormente, el 8 de diciembre de 1894 se construyó una plaza de toros con estructura de madera llamada el **Toreo**. 53 años después se relocalizó a la zona (Cuatro Caminos) y se reconstruyó con una estructura de acero. La cual hoy en día ha sido demolida para la construcción de una plaza comercial la cual aún no está concluida. La electricidad fue introducida en Naucalpan, el 10 de agosto de 1906, bajo el gobierno de Porfirio Díaz.

### Revolución Mexicana

Durante los años de la Revolución Mexicana (1910-1920), muchas figuras revolucionarias emergieron de Naucalpan, por ejemplo Román Díaz Rosas, Arnulfo Chávez, Alfredo Basurto García, Camilo Santos, Encarnación Díaz, Ezequiel Villaviscencio, Felipe Ángel Fortuño Miramón, Joaquín Bolaños Camacho, Luis Medina Barrón, Manuel Ramírez, Manuel Villanueva, Rodolfo González y Toribio Velasco.

### México Postrevolucionario

En 1947 el reubicado **Toreo de Cuatro Caminos** se termina de construir. Con una estructura en cúpula y una capacidad mayor que el anterior, esta vez no sólo como un escenario de lidia de toros, sino también adecuado para conciertos y otros eventos como lucha libre y box. El Presidente Miguel Alemán Valdez estuvo involucrado directamente en el proyecto de reubicación de la Plaza de toreo Cuatro Caminos, pues él era propietario del *Rancho La Herradura*, localizado en la parte norte de Naucalpan.

Naucalpan alcanzó la categoría de Ciudad en 1957. El mismo año comenzó la construcción del desarrollo residencial Ciudad Satélite, sobre las tierras del Rancho La Herradura, que fue vendido por el ahora ex-presidente Miguel Alemán. Aun así, el conservó una parte del terreno para él mismo y su familia y construyó una mansión, la cual hoy todavía se puede ver y que está detrás de Comercial Mexicana Satélite. En los años siguientes se dio un gran crecimiento urbano creándose centros residenciales como Lomas Verdes, Fuentes de Satélite y Bosques de Echegaray.

### México Moderno

En 1971, el centro comercial **Plaza Satélite** fue fundado, solo a unos pasos de la residencia de los Alemán.

En 1976 El Congreso del Estado de México otorgó a la municipalidad el actual nombre de *Naucalpan de Juárez*.

En 1981 la zona ejidal conocida como el "Ejido de Oro" es convertida en parque municipal bajo el nombre de Parque Naucalli; y que hoy representa una de las principales fuentes de oxígeno de la zona urbana.

Desde 1984 el municipio cuenta con un enlace a la Ciudad de México con la extensión de la línea 2 terminando en una zona cercana a San Esteban y cercana a la Colonia Argentina Poniente de la delegación Miguel Hidalgo en la estación del Metro Cuatro caminos.

A causa del terremoto de 1985, el municipio de Naucalpan sufrió una explosión demográfica, principalmente en el área de Chamapa que colinda con Huixquilucan en donde se tenían planeados fraccionamientos como el de Izcalli Chamapa, pero a consecuencia del terremoto se alteró el desarrollo urbano resaltando los asentamientos irregulares como Minas Coyote, Los Cuartos, La Mancha, Olímpica Radio, y otras, lo que conllevó a que la zona de Chamapa sea el área más sobrepoblada dentro del municipio.

Entre septiembre y diciembre de 2008 una pieza arquitectónica como lo fue el Toreo de Cuatro Caminos -edificada entre el Distrito Federal y Naucalpan de Juárez- fue demolida para dar paso a la construcción de una nueva plaza comercial y de oficinas que estarán edificadas junto al nuevo Viaducto Bicentenario.

### 2.3 PERFIL SOCIO-DEMOGRÁFICO

#### Grupos Étnicos

Actualmente, sólo en las comunidades campesinas de San Francisco Chimalpa y Santiago Tepatlaxco quedan núcleos que aún pueden ser considerados como descendientes de los antiguos Otomíes que poblaron toda esta región. En 1995, de una población de 747.342 mayor de 5 años: 19,978 hablaban alguna lengua indígena, los cuales representan el 2.67%.

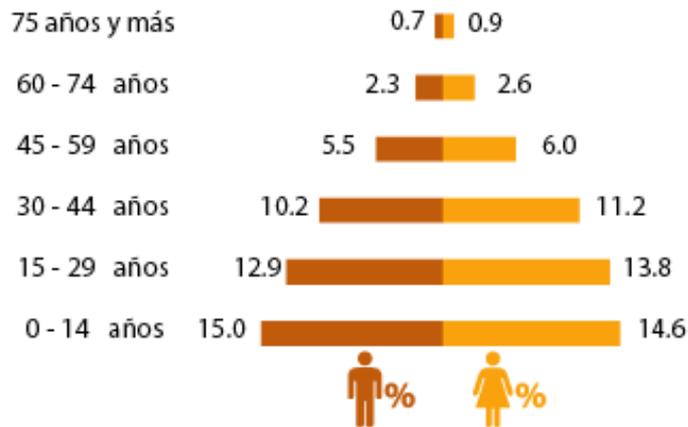
#### Evolución Demográfica

La tasa de crecimiento media anual y participación porcentual 1990-1995 se presentó de la siguiente manera: en 1990 la población fue de 786,551 habitantes y para 1995 de 839,723, con una tasa de crecimiento medio anual de 1.16 y una participación porcentual en 1990 de 8.01 y en 1995 de 7.17%, el incremento fue de 53,172 (1995-1990) y un promedio anual en ese período de 10,634; la proyección de la población 1996-2000 es la siguiente: 1996: 839,555; en 1997: 839,687; en 1998: 840,571; en 1999: 841,872 y en el 2000: 889,570; el crecimiento natural: 19,684 nacimientos y 3,703 defunciones dando un crecimiento natural de 15,981 personas.

La tasa de crecimiento en 1950-1960 fue de 11.09; en 1960-1970 de 16.75; en 1970-1980 de 6.45 y en 1980-2000 de 0.76; en 1990, los datos de migración e inmigración de la población era como a continuación se detalla: 786,551 habitantes: 363,260 nacidos en la entidad, 412,396 nacidos en otra entidad, 5,765 nacidos en otro país y 5,130 no especificado; los fenómenos de emigración e inmigración son muy frecuentes debido a la cercanía de la ciudad de México y por ser una zona fabril e industrial de las más importantes del país. Mucha gente de los municipios aledaños se trasladan diariamente para laborar en la zona industrial o fabril.

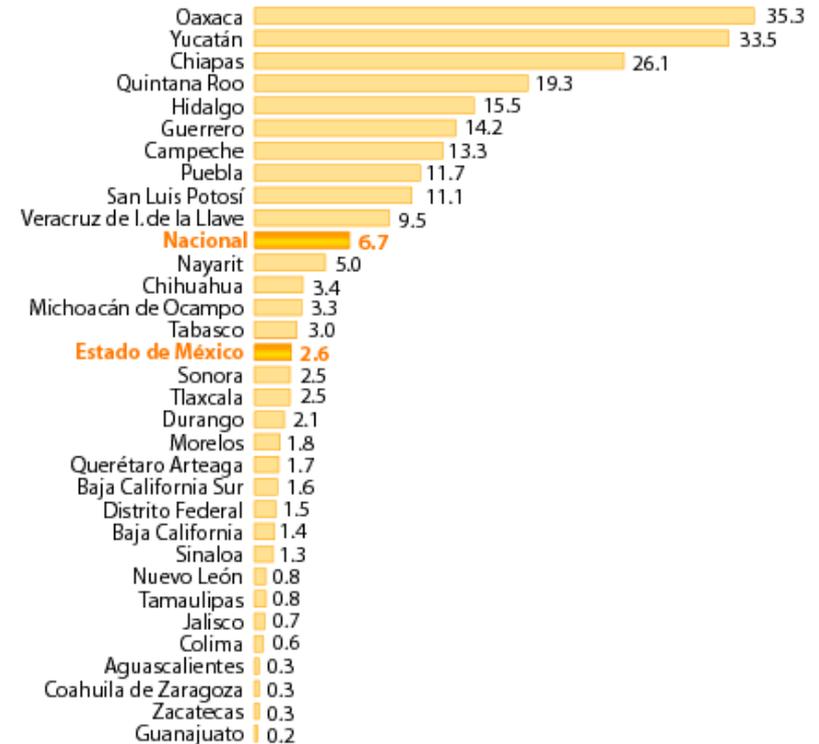
Es importante señalar que para el año 2000, de acuerdo con los resultados preliminares del Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, existían en el municipio un total de 857,511 habitantes, de los cuales 414,029 son hombres y 443,482 son mujeres; esto representa el 48% del sexo masculino y el 52% del sexo femenino.

## Habitantes por edad y sexo



## Porcentaje de la población que habla lengua indígena.

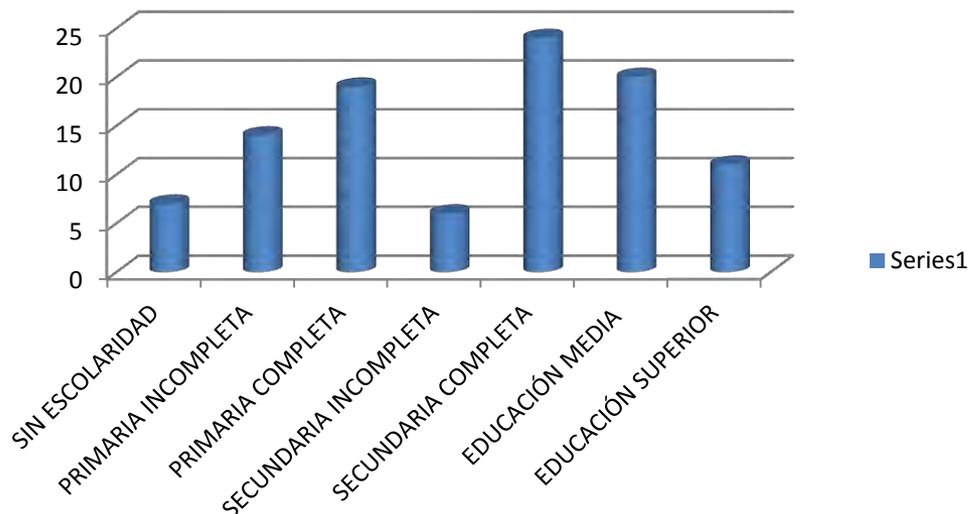
## Total de habitantes en Naucalpan de Juárez 821,442



## CAPITULO 2 EL MUNICIPIO

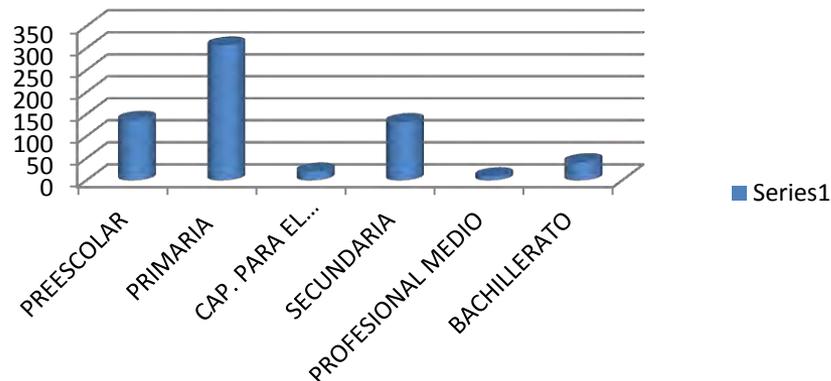
### ESTUDIOS

DE CADA 100 PERSONAS	PERSONAS
SIN ESCOLARIDAD	7
PRIMARIA INCOMPLETA	14
PRIMARIA COMPLETA	19
SECUNDARIA INCOMPLETA	6
SECUNDARIA COMPLETA	24
EDUCACIÓN MEDIA	20
EDUCACIÓN SUPERIOR	11



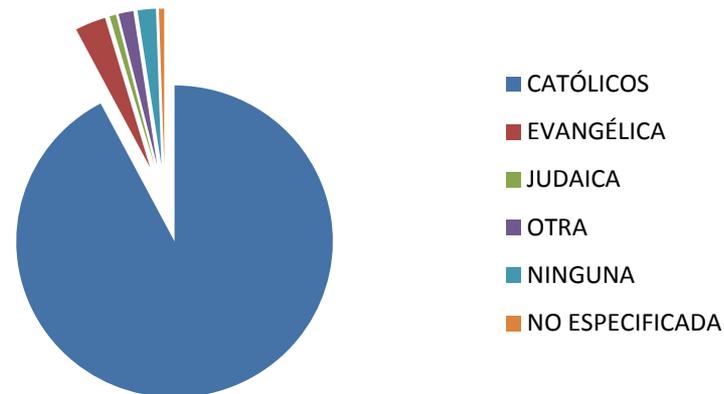
En el 2000, en el Estado de México, la población analfabeta es de: **529 939 personas**. Es decir, que 64 de cada 1 000 habitantes de 15 años y más no saben leer y escribir.

ESCUELA	#
PREESCOLAR	137
PRIMARIA	306
CAP. PARA EL TRABAJO	20
SECUNDARIA	132
PROFESIONAL MEDIO	9
BACHILLERATO	41



## CAPITULO 2 EL MUNICIPIO

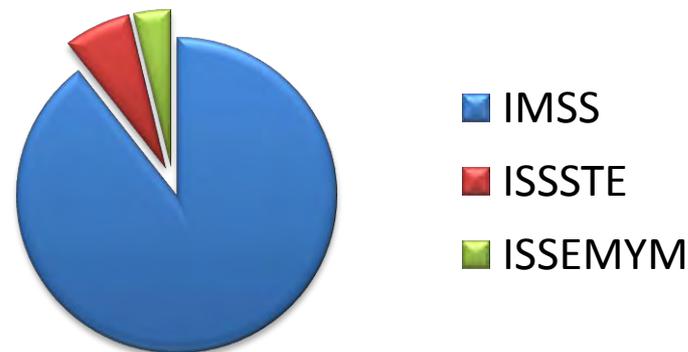
RELIGIÓN	
CATÓLICOS	641553
EVANGÉLICA	21833
JUDAICA	4639
OTRA	10549
NINGUNA	12975
NO ESPECIFICADA	3771



### Salud

En 1995, se encontraban 53 unidades de salud: 49 de consulta externa; 3 de hospitalización general y una especializada; la población derechohabiente de las instituciones de seguridad social fue un total 864,681 habitantes: 774,086 del IMSS; 58,655 del ISSSTE y 31,940 del ISSEMYM; la población usuaria de los servicios médicos de las instituciones de asistencia social fue de 219,310 habitantes: 135,030 del ISEM y 84,280 del DIF; el personal médico de las instituciones del sector salud fue de 1,064: 519 del IMSS, 26 del ISSSTE, 200 del ISSEMYM, 250 del ISEM y 69 del DIF.

INSTITUCIÓN	USUARIOS
IMSS	774,086
ISSSTE	58,655
ISSEMYM	31,940



### **Abasto**

En 1993 los establecimientos económicos eran 17,860: de la industria manufacturera 1,913; comercios 9,658 y 6,289 de servicios; en 1995 había 4 establecimientos de hospedaje temporal: 2 de cuatro estrellas, uno de dos estrellas y uno de clase económica; 4 establecimientos de alimentos y bebidas, 29 agencias de viajes, 12 tiendas Conasupo, 49 tianguis, 37 mercados públicos, un rastro especializado, 43 lecherías Liconsa con una distribución de 120,910 litros de leche diarios, 19 cines y 15 teatros.

### **Deporte**

En el municipio hay más de 60 canchas de fútbol, 47 de basquetbol, 25 de voleibol, 15 de tenis, 6 instalaciones para gimnasia y/o danza, 7 escuelas de judo, 19 de karate, 4 boliches, 2 arenas de box y lucha, un salón para esgrima, 2 frontones, 8 albercas olímpicas, 9 squash y un club de golf. Es importante mencionar que Naucalpan tiene un lugar especial a nivel nacional en el deporte de la charrería de la cual fueron pioneros José Becerril Velázquez, Antonio Becerril Burgos, José Velázquez, José Ramos, Andrés Becerril Arzate, los hermanos Andrés, Audomaro y Antonio Becerril Arzate, Miguel Adolfo Becerril Ortiz, Enrique Jacob Gutiérrez, José Méndez Salazar y Armando Becerril Estrada, miembros de la Federación Nacional de Charros.

### **Monumentos Históricos**

Pese a que casi todo el territorio municipal se encuentra urbanizado, aún podemos admirar parte de nuestro pasado histórico: el cerro de Moctezuma, Villa Alpina, la pirámide del Conde y Tlatilco; entre la cerámica: la máscara biforme de Tlatilco, las "Mujeres Bonitas", las figuras masculinas; en la zona centro de la Malinche el adoratorio mexicana, el Tláloc y Chalchiuhtlicue del Museo de Naucalpan.

**Entre los monumentos coloniales y religiosos:** los Caracoles, el Acueducto, el puente de Santa Cruz, los arcos de entrada al santuario de Los Remedios y el arco doble del santuario, la cruz atrial de Naucalpan (siglo XVI), el santuario de Los Remedios, la parroquia de San Luis Tlatilco; de la arquitectura civil destacan: las cinco Torres de Satélite.

**Museos** El más importante es el de la Cultura Tlatilca de la cabecera municipal.

**Estatuaria y Monumentos** Destacan los de grandes personajes como: Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Costilla, José María Morelos y Pavón, Adolfo López Mateos, Belisario Domínguez, monumento en honor a Cristo Rey y otro en honor a San Miguel Arcángel.

## 2.4 PERFIL ECONÓMICO

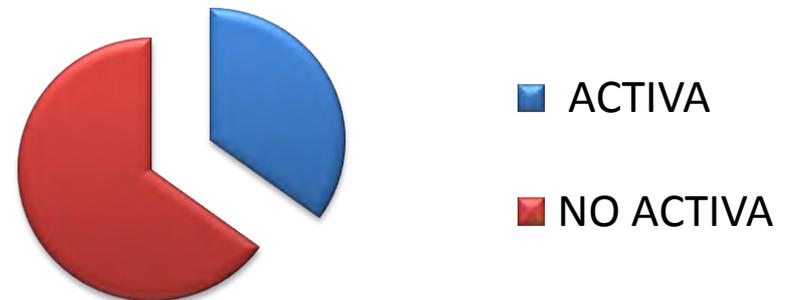
### Principales Actividades

Las actividades del municipio presentan una gran variedad de acciones, imágenes y posiciones que van desde las ya mencionadas labores del campo, pasando por el comercio semifijo, el cultivo de todo tipo, las actividades de subempleo y las de todo tipo de comercio, así como las de las industrias de la transformación, dado que en el municipio hay 112 empresas que participaron en la feria del empleo.

### Población Económicamente Activa

En el municipio hay una población económicamente activa de 275,168 personas, las cuales representan el 35% del total de la población del municipio.

POBLACIÓN ECONÓMICA	%
ACTIVA	35
NO ACTIVA	65



### 2.4 PERFIL CULTURAL

#### **Artes Plásticas, Pintura y escultura:**

Existen varios talleres de pintura y escultura como el de la Unidad Cuauhtémoc del Instituto Mexicano del Seguro Social, en el Centro Universitario de Integración Humanista (CUIH) y en algunos clubes sociales y culturales privados.

#### **Fiestas, Danzas y Tradiciones Música**

Hay 9 centros de danza regional, 2 de danza clásica y 4 de danza moderna. Hay también, además una academia de música, varios centros de reunión donde los concurrentes se dedican a practicar diferentes tipos de música, algunos para acompañar a la danza. Guarda un lugar especial la Banda Sinfónica de Naucalpan que cuenta con un amplio y confortable auditorio para sus presentaciones en el Parque Naucalli.

Danza Hay nueve talleres de danza folclórica mexicana; en el santuario de los Remedios y en las fiestas patronales se presentan cuadrillas de Concheros, voladores de Papantla y otras que llegan en las peregrinaciones.

#### **Teatro**

Sobresale el grupo de teatro al aire libre que representa el viacrucis en el santuario de los Remedios.

Artesanías Durante las fiestas patronales los artesanos de la flor elaboran laboriosas y artísticas portadas para decorar los pórticos de los templos. Es importante destacar que en el Santuario de los Remedios el 1 de septiembre de cada año al dar inicio las fiestas patronales de la virgen, el templo es profusamente decorado con flores de un sólo color, así como las alfombras florales que se colocan frente al teatro al aire libre de la explanada de San Miguel Arcángel. En el santuario de los Remedios se pueden adquirir múltiples artesanías religiosas, de alfarería y cerámica.

#### **Centros Turísticos**

Son tradicionales de los Remedios, al Parque Naucalli con las actuaciones de la Sinfónica, al centro comercial Plaza Satélite y toda la ciudad que cuenta con importantes centros de recreación para todas las edades.

# CAPÍTULO 3 ANÁLISIS DE SITIO

### 3.1 MEDIO FÍSICO

**Naucalpan de Juárez** es un municipio que cuenta con 149.86 Km<sup>2</sup>, con una población de 821,442 habitantes. Es uno de los 2, 427 municipios de nuestra patria, y de los 122 del Estado de México; las coordenadas de la cabecera municipal es: Longitud Norte 19° 28' Y Longitud Oeste 99° 14' Y su altitud 2 220 msnm. El municipio está ubicado en el Valle de México en la parte meridional y pertenece a la región 11 Zumpango, al noroeste del D.F., limita al norte con Atizapán de Zaragoza, Tlalnepantla de Baz y Jilotzingo; al sur con Huixquilucan; al este y sureste con el Distrito Federal; al oeste nuevamente con Jilotzingo, y al suroeste con los municipios de Otzolotepec, Xonacatlán y Lerma.

#### **Extensión**

Naucalpan tiene una extensión territorial de 149.86 kilómetros cuadrados.

#### **Orografía**

Cadenas montañosas: Destacan los cerros del Órgano y La Malinche con 3,650 msnm; le siguen: la Cantera, El Cedral, San Joselito, La Plantación y Peña del Rayo; La Palma, Cerro Gordo, El Cerrito, El Salto y San Miguel de las Pulgas; el Ojuelo, Chimalpa Viejo y Tronco Blanco; en el centro los cerros de los Remedios, Moctezuma, El Cabrito, los Guajolotes, Monte de la Ascensión, Las Piedras, Loma Panda, Cerro de la Escalera, El Cedazo, Nopala, Juan Guitarras y el Ocotillo.

#### **Hidrografía**

Destacan los ríos Totolinga San Lorenzo o San Juan, los Remedios-Tula-Moctezuma entre las presas se encuentran la de San Lorenzo Totolinga, Los Cuartos, Las Julianas, San Miguel Tecamachalco, La Colorada (o Las Coloradas), Los Arcos y El Sordo; hasta 1970 había 28 pozos profundos, ya que el resto del agua potable es tomada del acueducto del río Lerma que alimenta al Sistema Naucalpan-Zumpango-Tlalnepantla, cuyo tanque almacenador se encuentra en la margen oriente de la autopista Naucalpan-Chimalpa.

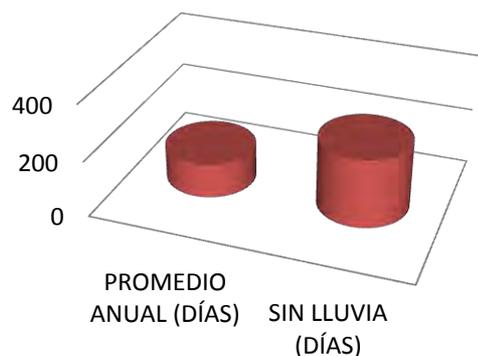
## CAPITULO 3 ANÁLISIS DE SITIO

### Clima

Es templado-subhúmedo, con una temperatura media anual de 15° C, una máxima de 32.5° C y la mínima de 3.4° C. las lluvias acontecen generalmente en verano; la precipitación pluvial (lamentablemente desaprovechada) es, en su máxima concentración, de 1,244 milímetros, en la media de 807, y en la mínima de 570; el promedio anual de lluvias es de 121 días. Las heladas son variables y cuando suceden es entre los meses de noviembre a febrero; en 1967 se registró una nevada que cubrió gran parte del territorio municipal; los vientos se presentan en los meses de febrero y marzo, de norte a este, y durante la primavera de sur a norte.

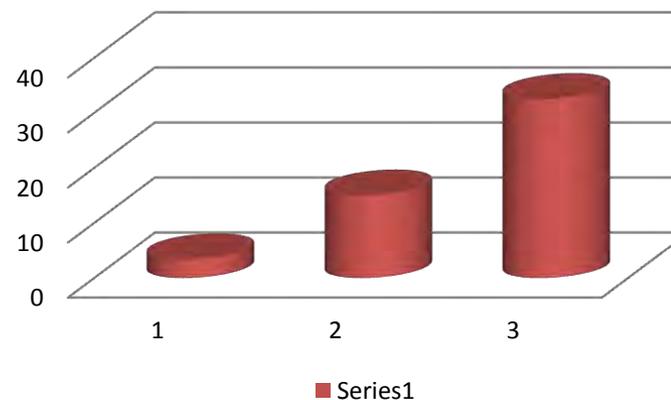
1	TEMPERATURA MINIMA	3.4
2	TEMPERATURA MEDIA ANUAL	15
3	TEMPERATURA MÁXIMA	32.5

### PRECIPITACIÓN PLUVIAL



■ Series1

### CLIMA



PROMEDIO ANUAL (DÍAS)	121
SIN LLUVIA (DÍAS)	244

### Principales Ecosistemas

Entre los árboles hay coníferas, encino, pirul, huizache, garambullo, trueno, cedro, alcanfor, fresno, álamo, ocote, y eucalipto; entre los arbustos: abrojo, escobilla, higuierilla y jarilla; entre los frutales: ciruelo, manzano, durazno, pera, perones, capulín y chabacanos; plantas de ornato: jacaranda y buganvilia y una múltiple variedad de plantas cultivadas por los jardineros y amas de casa; entre las agrícolas: maíz, frijol, haba y papa.

La fauna está representada por: ardillas, tlacuaches, lagartijas, chapulines; algunas aves como gorriones, cardenales, salta pared y dominicos.

### Características del Suelo.

Los suelos que forman el territorio municipal son los siguientes: feozem haplícico, feozem háplico más vertisol, pélico, feozem y háplico más Ultisol. Respecto a las características geológicas de la región, De Terra (1949) realizó un mapa sobre la secuencia aluvial del Río Hondo en la que fue posible reconocer su presencia desde hace 4500 a 4000 años del Horizonte Totolzinco en el período meditermal.

## Recursos Naturales

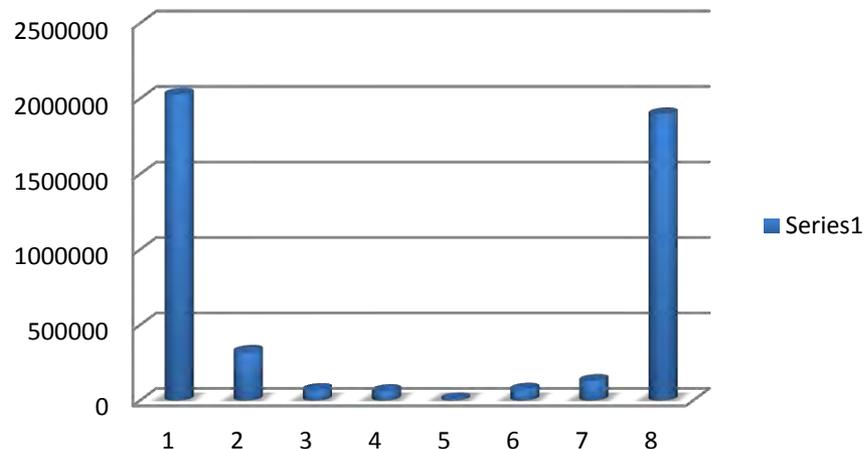
Cuenta con tierras de labor y hermosos bosques cada vez más deforestados.

En 1991 la estructura del suelo agropecuario de las unidades contaba con un total de 2,488 041 hectáreas: de éstas 2'025,315 eran de labor, 321,638 de pasto natural, agostadero o enmontada, 69,369 de bosques, 62,240 sólo bosque o selva, 7,129 de bosque o selva con pastos y 71,719 sin vegetación. La superficie de labor abarca un total de 2'025,315 hectáreas: 128,784 de riego y 1'896,531 de temporal; hay 8 ejidos y comunidades: 5 son agrícolas y 3 de otras actividades. El inventario de cuerpos de agua fue de 7 en una superficie de 4.01; contaba con dos unidades piscícolas de producción de trucha de engorda.

En 1995 fueron plantados 5,000 árboles en 2.0 hectáreas, ya que hubo 35 incendios forestales que afectaron 88.0 hectáreas: 40.5 de pastos, 38.0 de hierba y arbustos y 9.5 de renuevo; el volumen de producción de minerales no metálicos fue de: 318,000 toneladas de arena y grava; 9,000 de arcilla común y 20,000 de cantera.

	MEDIO	HECT.
1	HEC. LABOR	2025315
2	PASTO NATURAL	321638
3	BOSQUES	69369
4	BOSQUE O SELVA	62240
5	BOSQUE CON PASTOS	7129
6	SIN VEGETACIÓN	71719
7	HECTÁREAS DE RIEGO	128784
8	HECTAREAS DE TEMPORAL	1896531

RECURSOS NATURALES



## 3.2 USO DE SUELO

El tipo de **uso de suelo** es área verde urbana, la temperatura anual promedio es de 18 °c, el tipo de rocas del terreno es de tipo metamórfico; es decir una recristalización de rocas ígneas o de rocas sedimentarias, que son formadas por altas presiones de temperatura y vapores minerales. El terreno se encuentra rodeado de bosque, las pendientes del terreno son mínimas, el asoleamiento es constante y la ventilación adecuada.

Como ya se menciona el uso del suelo local es de tipo urbano, cerca hay una zona comercial la cual consta de cines y restaurantes así como una tienda de autoservicio, alrededor del predio no hay mas que bosque, la principal actividad económica es el comercio, como son pequeñas misceláneas.



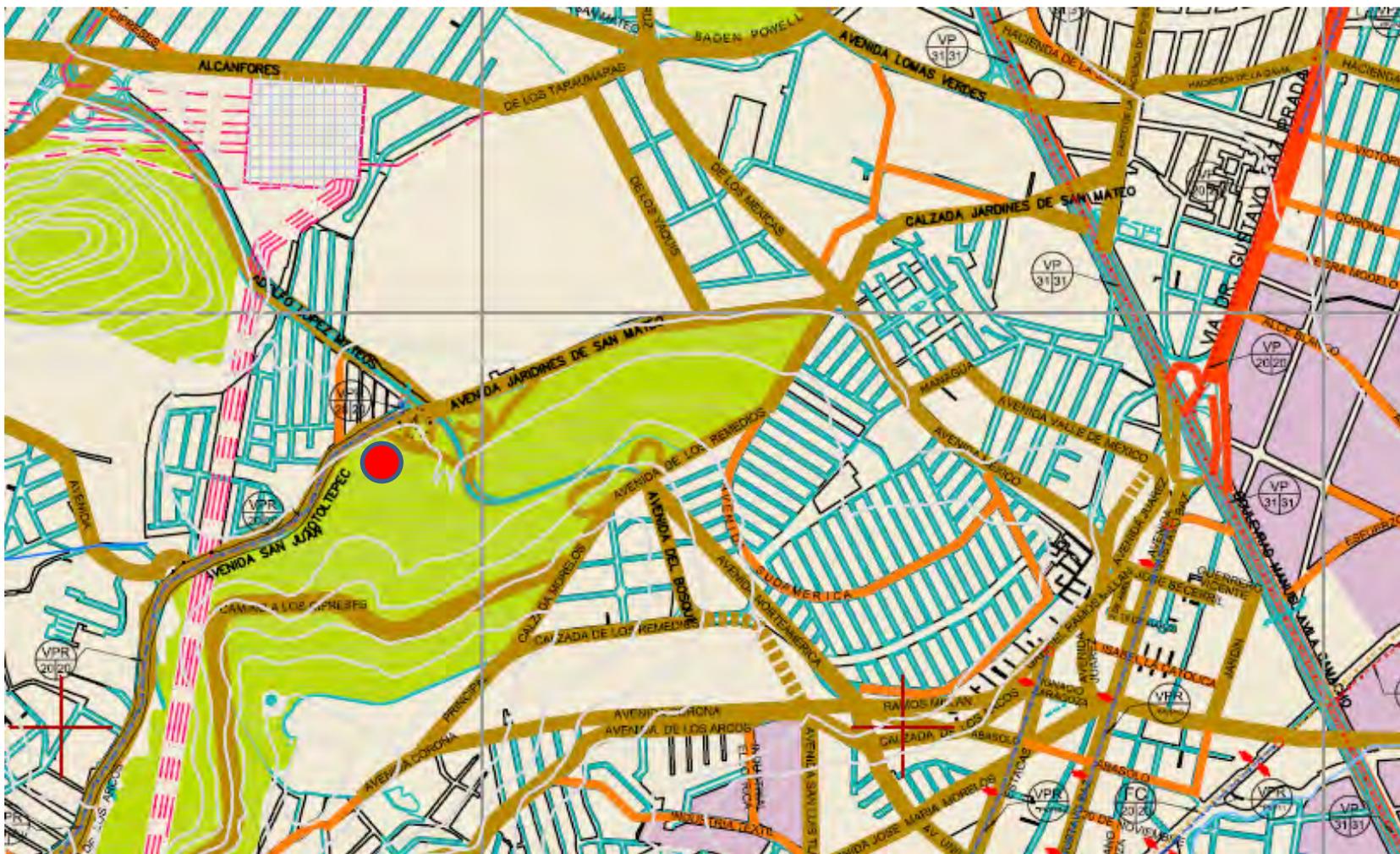
Terreno propuesto.



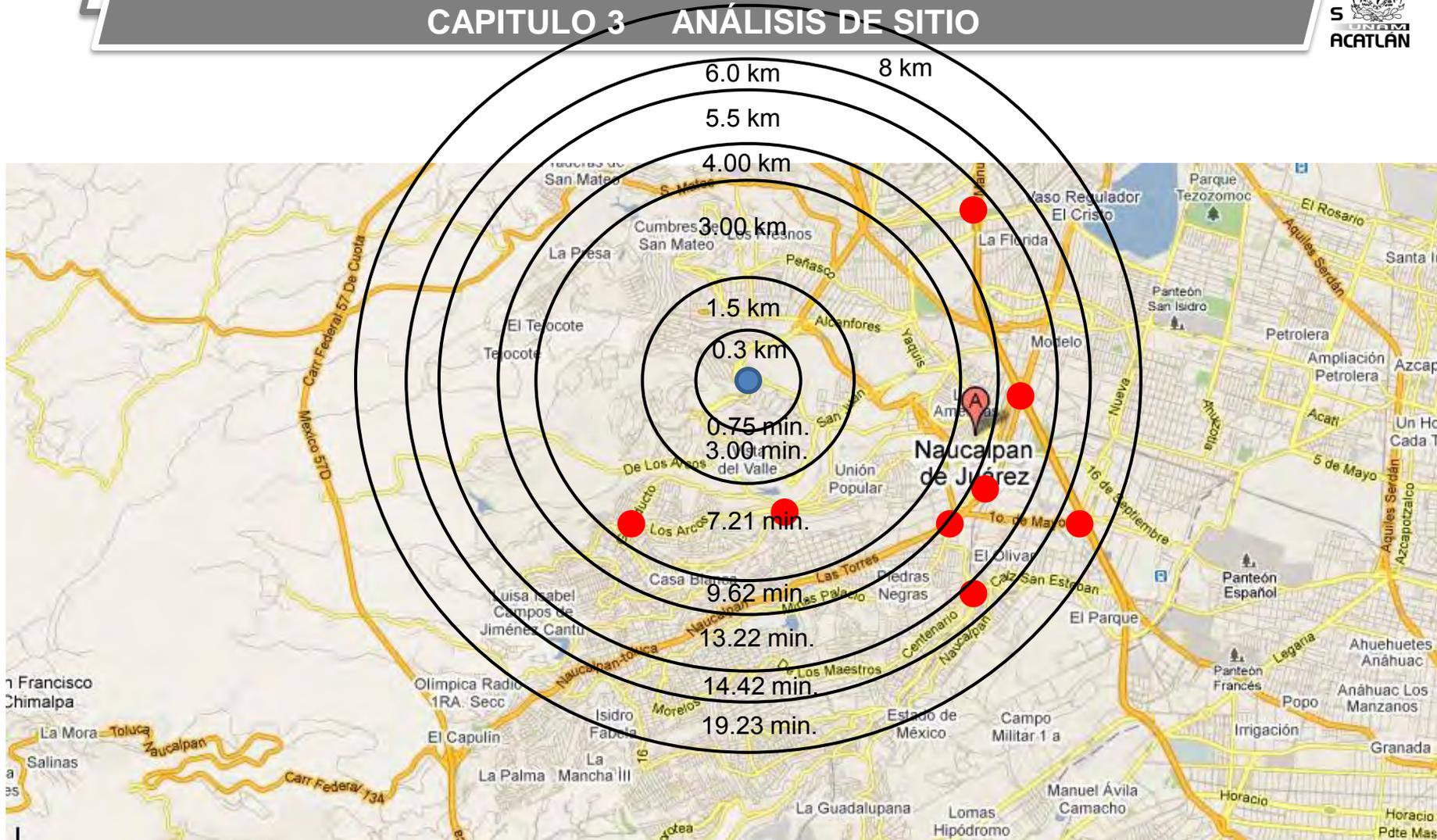
## CAPITULO 3 ANÁLISIS DE SITIO

### 3.3 VIALIDADES

Las vialidades que rodean este terreno, permiten una comunicación amplia hacia varias avenidas importantes, dando más opciones para llegar a donde se suscite algún siniestro que las que hay en la ubicación actual.



# CAPITULO 3 ANÁLISIS DE SITIO

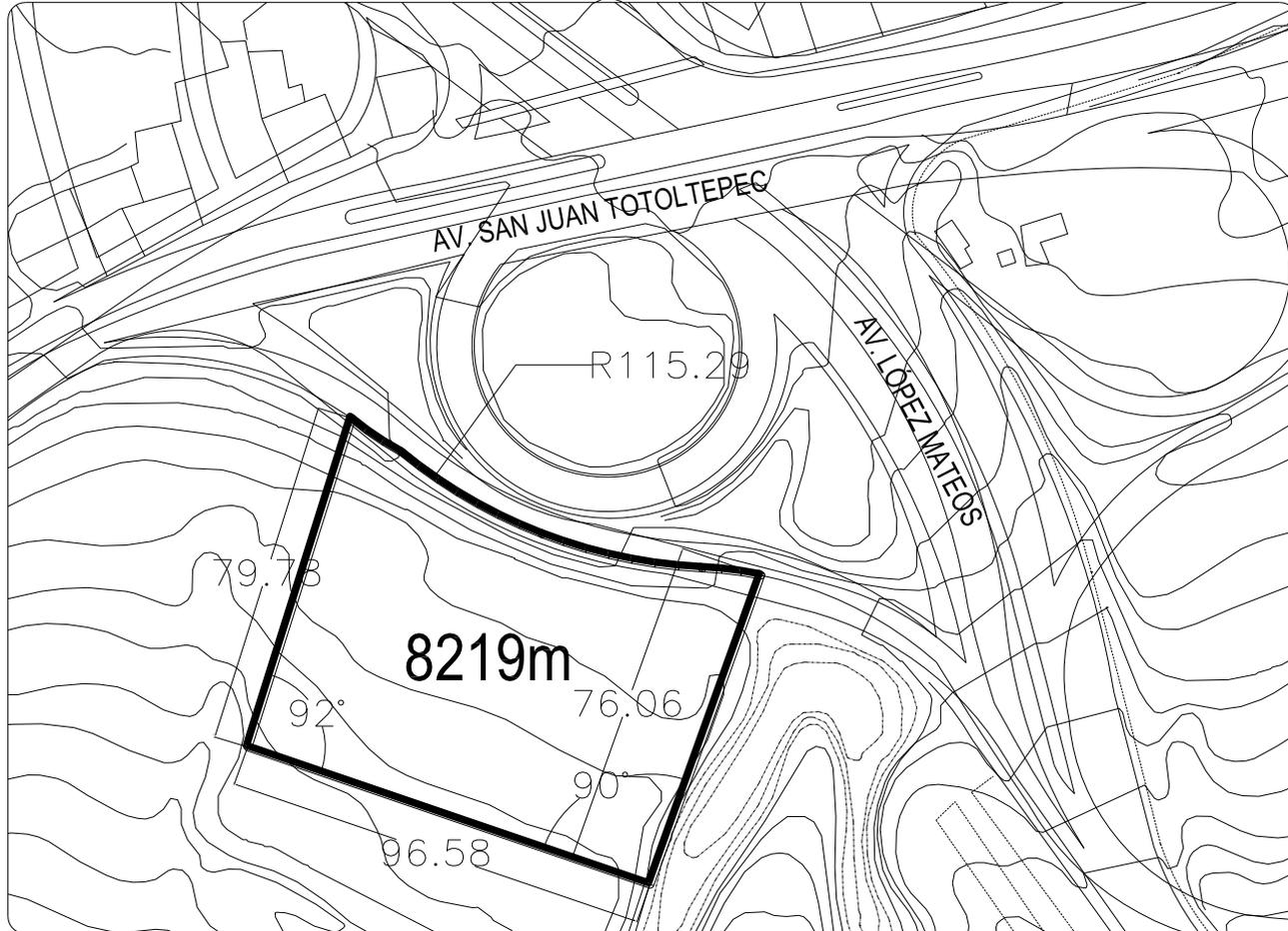


- UBICACIÓN DE CENTRAL DE BOMBEROS EN NAUCALPAN.
- PUNTOS CON DIFICULTAD DE ACCESO VEHICULAR.

## CAPITULO 3 ANÁLISIS DE SITIO

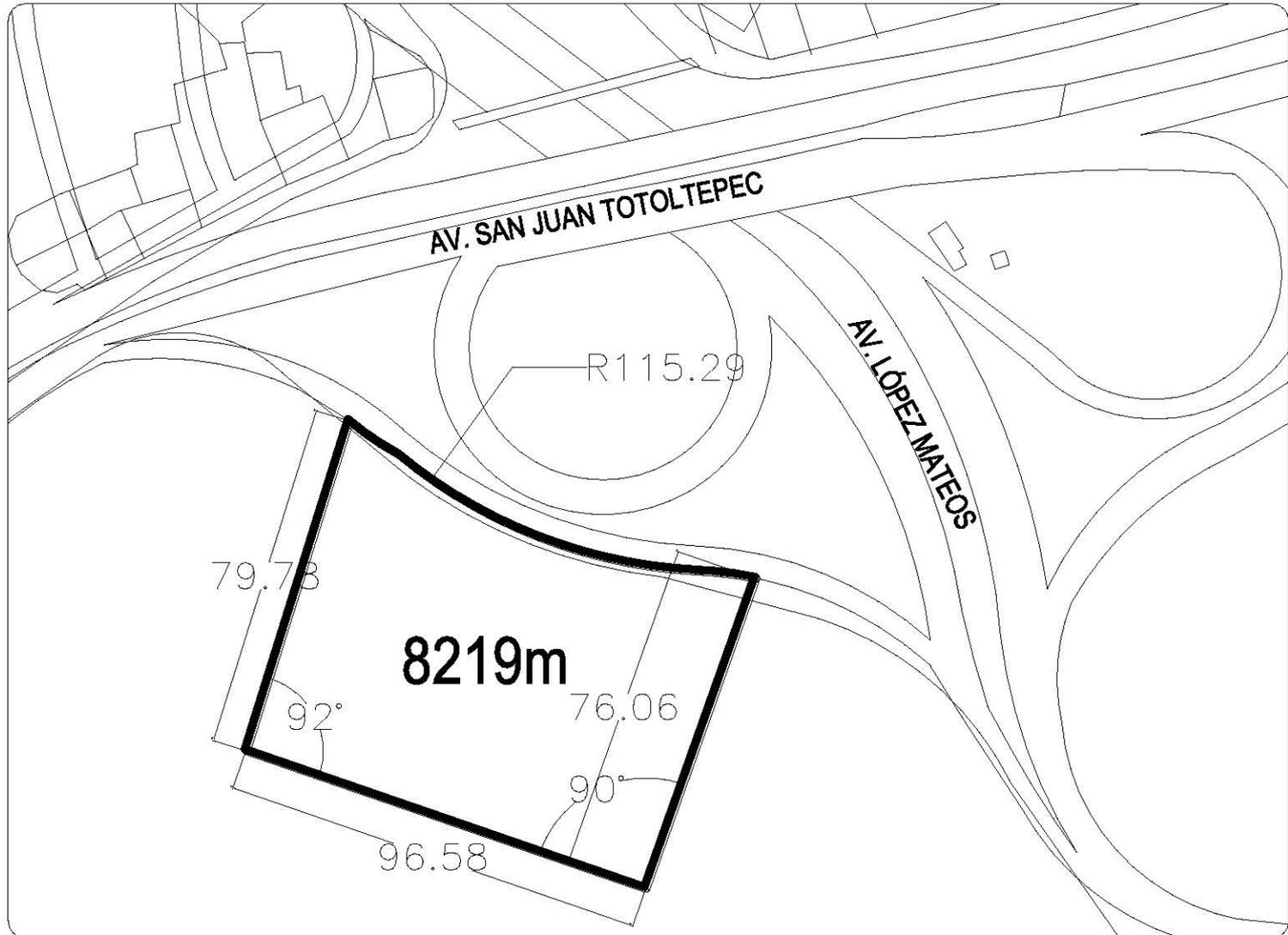
### 3.4 TOPOGRAFÍA

El terreno actualmente es ocupado como dos canchas de futbol soccer, por tanto las pendientes son mínimas, las vías de comunicación terrestre que rodea al predio están perfectamente comunicadas con las principales avenidas del municipio de Naucalpan y no afecta ninguna zona protegida del parque de los remedios.



# CAPITULO 3 ANÁLISIS DE SITIO

## 3.5 POLIGONAL

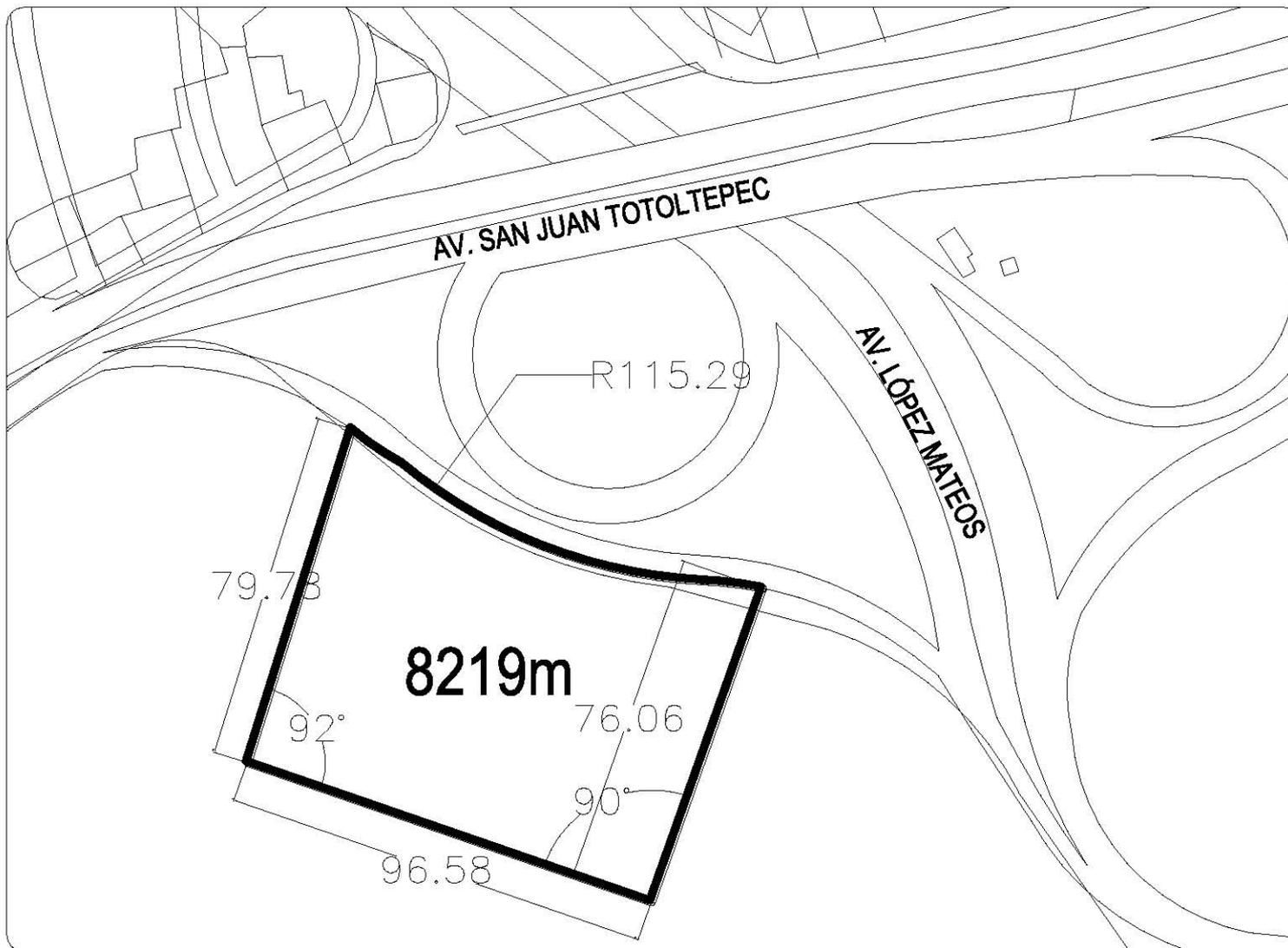


## CORTE



# CAPITULO 3 ANÁLISIS DE SITIO

## 3.6 IMÁGENES DEL PREDIO



# CAPITULO 3 ANÁLISIS DE SITIO



1



2



3



4



5



6



# CAPÍTULO 4 NORMATIVIDAD

### 4.1 CLASIFICACIÓN DE EDIFICIOS Y NORMATIVIDAD EN REGLAMENTOS

Central de Bomberos: Es una unidad que lleva a cabo el control operativo y administrativo de todo el personal, la capacitación, entrenamiento de personal de nuevo ingreso y el mantenimiento de equipo existente.

Estación o Subcentral: Es una organización media que se encarga del servicio de determinada región.

Subestación: es una edificación pequeña o un grupo de unidades que se mantienen en algún punto cercano a una zona de difícil acceso.

#### Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)

- **Elemento:** Central de bomberos
- **Jerarquía Urbana:** Nivel estatal o intermedio
- **Rango de Población:** de 10,000 a 500,000
- **Cantidad de Unidad Básica de servicio:** de 1 a 5 cajones para autobombas.
- **Turnos en operación:** 1 x 24hrs
- **Población beneficiada por unidad básica de servicio:** 100,000 habitantes
- **Patio de maniobras:** 1 autobomba por 500m<sup>2</sup>
- **Localización del predio:** especial industrial, comercio o servicios.
- **Frente mínimo recomendable :** 35m.
- **Pendiente recomendable:** de 2 a 8%
- **Resistencia mínima del suelo:** 4 ton/m<sup>2</sup>
- **Infraestructura y servicios:** agua potable alcantarillado, energía eléctrica, teléfono, alumbrado público, pavimentación, recolección de basura y transporte público.

### NORMAS TÉCNICAS Y REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL D.F.

- **Cajones de estacionamiento:** uno por cada 200m<sup>2</sup> construidos
- **Habitabilidad, accesibilidad y funcionamiento de dormitorios:** 10m<sup>2</sup>/persona con una altura mínima de 2.30
- **Servicios sanitarios:** 2 excusados, 2 lavabos y 2 regaderas en relación con los usuarios
- Iluminación artificial 250 luxes en áreas de trabajo.
- **Iluminación de emergencia:** en circulaciones y sanitarios 5%
- Comunicación: ancho mínimo de 0.90 y 1.20 como mínimo en acceso principal.
- Pasillos 1.20 de ancho y 2.30 de altura como mínimo.
- **Escaleras:** 1.20 como mínimo.
- **Redes hidrantes:** tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a 5 lts. por m<sup>2</sup> construido, reservada exclusivamente a surtir a la red interna para combatir incendios. La capacidad mínima para ese efecto será de 20,000 lts.
- **Una red hidráulica** para alimentar exclusivamente las mangueras contra incendio, dotadas de tomas siamesas de 64mm de diámetro, con válvulas de no retorno en ambas entradas, 7.5 cuerdas por cada 25mm, cople movible y tapón de altura sobre el nivel de banqueta. Estará equipada con válvula movible de tal manera que el agua que no se inyecte por la toma no penetre a la cisterna, la tubería de la red hidráulica contra incendio deberá de ser de acero soldable o fierro galvanizado C-40, y estar pintadas con pintura de esmalte color rojo.
- La edificación se clasificara en el grupo A
- **El factor de carga** es de 1.5
- **Carga viva** de 170 kg/m<sup>2</sup> y en cubiertas y azoteas de 100 Kg/m<sup>2</sup>
- **El coeficiente sísmico** será de 0.16 en la zona 1, se incrementa un 50% en las edificaciones del grupo A.
- Se encuentra en la zona 1: lomas formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, pero en los que pueden existir, superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivos generalmente blandos. En esta zona, es frecuente la presencia de oquedades en rocas y de cavernas o túneles excavados en suelos para explorar minas de arena.

### 4.2 CLASIFICACION DE LOS TIPOS DE FUEGO

**Clase A:** Fuego de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, como trapos, virutas, papel, madera, basura y en general, materiales sólidos que al quemarse se agrietan, producen cenizas y brasas; son conocidos comúnmente como fuegos sordos.

**Clase B:** Son aquellos que se producen en la mezcla de un gas con el aire y flama abierta o con la mezcla de los vapores que desprenden los líquidos inflamables.

**Clase C:** Son aquellos que ocurren en sistemas y equipos eléctricos vivos.

**Clase D:** son aquellos que se presentan en cierto tipo de metales combustibles.

### 4.3 CARACTERISTICAS DEL PREDIO

La eficiencia del cuerpo de bomberos dentro de la ciudad es muy limitada porque a veces no está en la ubicación adecuada. Esta debe girar en torno al tiempo óptimo de acceso a cualquier área de siniestro definida. El tiempo óptimo de llegada del primer vehículo será de tres minutos.

Para construir la estación es necesario adquirir un predio de 2 500 m<sup>2</sup> aproximadamente. La aceptación de cualquier terreno dependerá de un análisis de necesidades del cuerpo de bomberos pero se recomienda que sea en esquina con tres frentes, de preferencia con poca pendiente. Es de suma importancia que se encuentre sobre avenidas principales que sean arterias de circulación rápidas, que comuniquen fácilmente a diversas zonas de la ciudad, nunca debe dar a un cruce de calles. El estar en calles secundarias puede entorpecer la salidas de los vehículos, debe contar con un patio de maniobras, torre de entrenamiento y estacionamiento de coches para el personal, entrega de mercancías y visitantes. En terrenos urbanos se recomienda una cerca de malla ciclónica como protección.

**Uso del suelo.** Ayuda a determinar el grado de riesgo de la zona, y la probabilidad de accidentes, y pueden ser: habitacional (residencial, media, popular ), industrial, comercial, servicios públicos, zonas verdes y vacíos urbanos.  
coeficiente de ocupación del suelo

**Proporción del terreno** 1:1 a 1:2  
**Frente mínimo recomendable** 35 m  
**Frentes recomendables:** 2al 8%  
**Resistencia mínima** 4ton/m<sup>2</sup>

**Posición en la manzana cabecera**  
**Uso de suelo** comercial y de servicio.  
**Coefficiente de ocupación del suelo** 0.33

### 4.5 VIALIDAD

Se debe contemplar el crecimiento urbano de la población donde se ubique la central, ya que esto determinará el número de accidentes, revisión constante del tránsito y acumulación de vehículos en horas pico. Estos puntos se consideran porque afectan la velocidad y fluidez de las rutas a seguir, generalmente se necesita un acceso directo por una carretera principal ya que los vehículos no deben entrar en reversa.

### 4.6 PUESTOS REQUERIDOS

Al igual que en muchas organizaciones militares y policíacas, cada elemento dentro del cuerpo de bomberos se identifica con un rango.

Su clasificación es la siguiente:

### CLASIFICACIÓN

- Superintendente general
- Primer superintendente
- Segundo superintendente
- General de división
- General de brigada
- General brigadier Oficiales
- Primer oficial
- Segundo oficial
- Suboficial Clases
- Bombero primero
- Bombero segundo
- Bombero tercero

### 4.6 FUNCIONES

- Control y extinción de incendios
- Control de fugaz de gas: propano, butano, cloro, vapor.
- Servicio de prevención de incendios
- Rescate
- Atención a colisión de vehículos
- Atención a cortos circuitos
- Eliminación de inundaciones
- Eliminación de derrame de fluidos
- Derrame de: Ácidos, alcalinos, productos químicos nocivos.
- Derrumbes: Taludes, muros, árboles, casas habitación, combate a la abeja africana
- Rescate y exhumación de cadáveres
- Seccionamiento de árboles
- Servicio de lavado de edificios
- Servicio de escala para varios
- Atención a explosiones
- Servicio de suministro de agua

### **Escuadrón de rescate**

- Atención y traslado de enfermos lesionados a hospitales por diversas causas
- Servicio de prevención
- Atención en vía pública
- Rescate urbano
- Servicios a indígenas
- Rescate en colisión de autos
- Acuático
- Espeleólogo
- Alpino

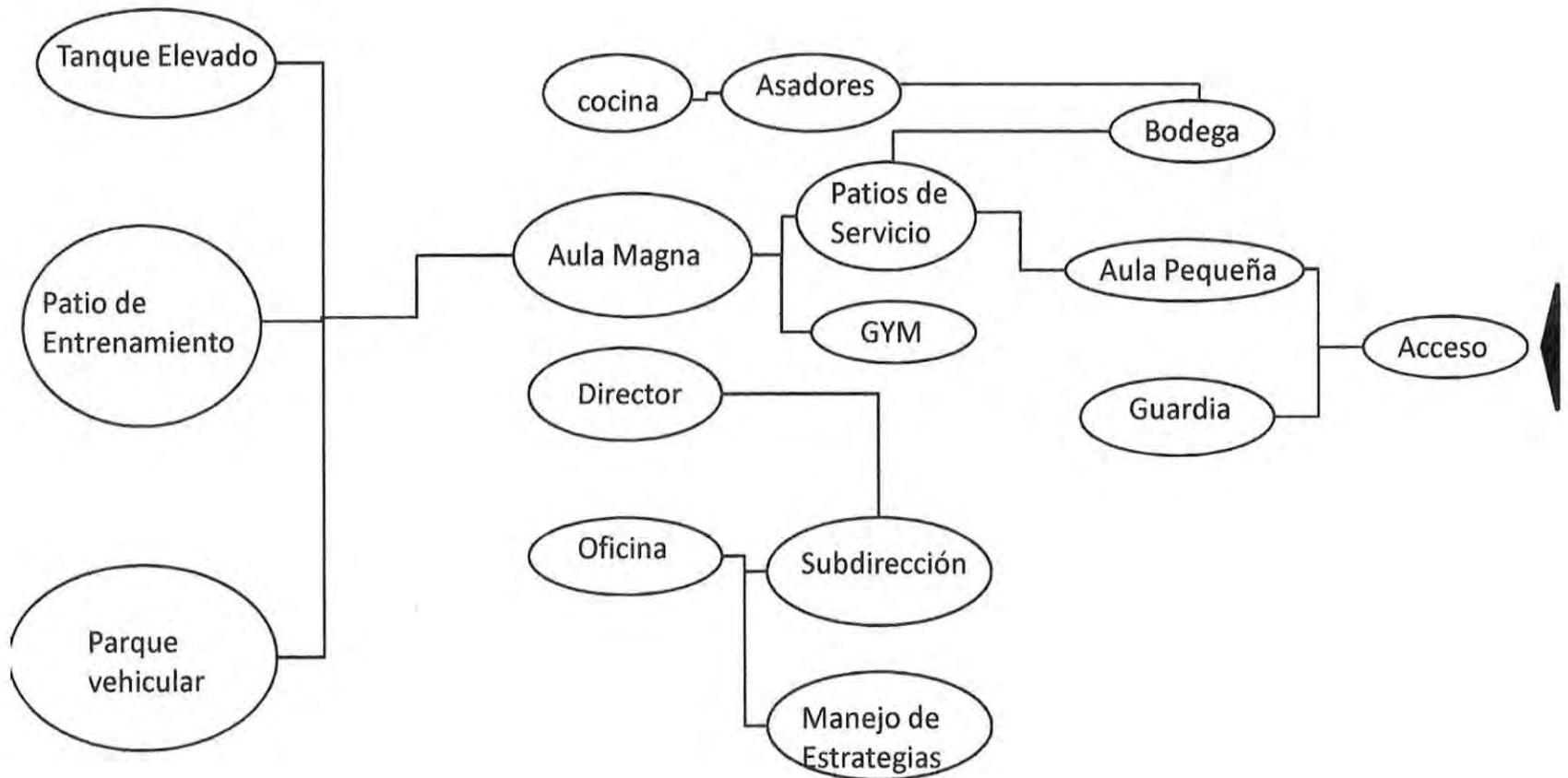
CONCLUSIÓN: En base a la normatividad expresada en este capítulo, nos damos cuenta que el terreno de nuestra propuesta cumple con los siguientes requerimientos:

- El predio cumple con el mínimo de metros cuadrados requeridos.
- Vialidades que permiten su rápida incorporación a el flujo vehicular.
- Numero de frentes del predio.
- Tipo de suelo que puede ser ocupado por la instalación.

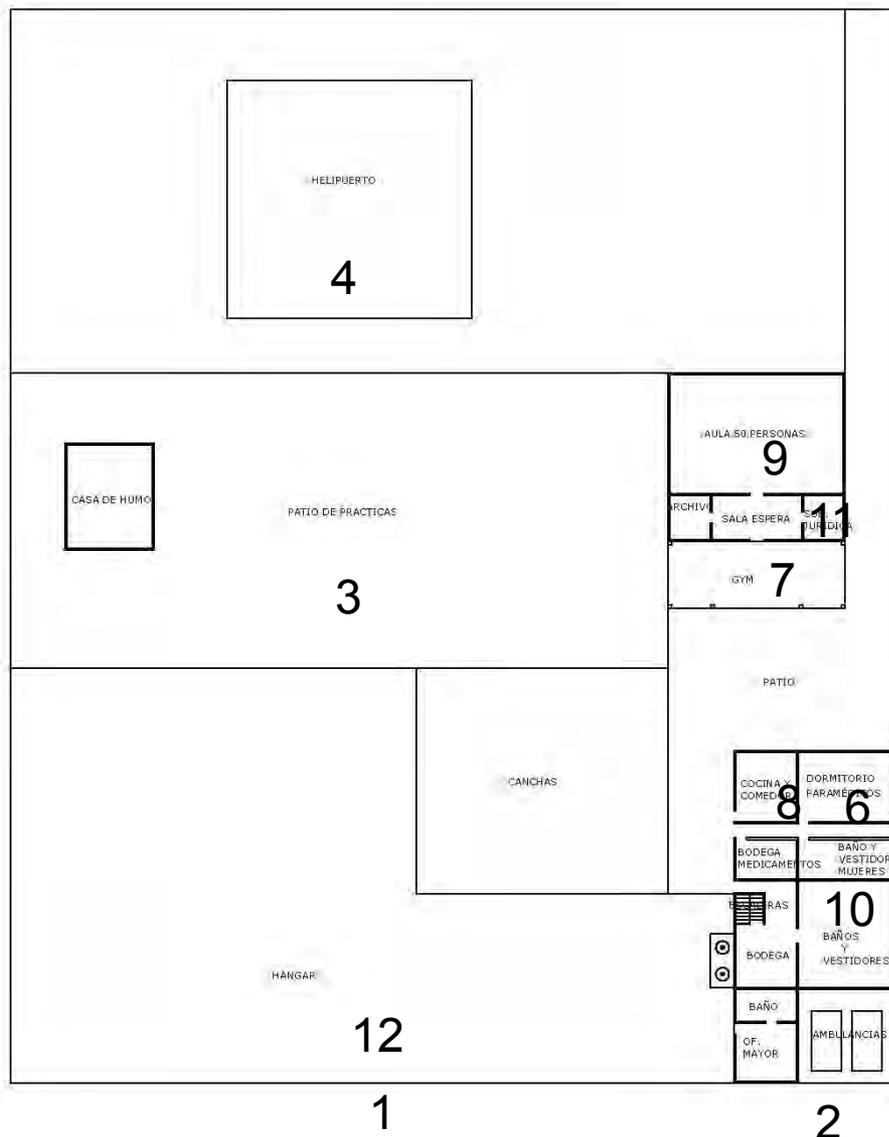
Varias de estas características no son posibles en las instalaciones actuales (ver capítulo 1), ya que se encuentra en una zona muy sobrepoblada y de conflictos vehiculares permanentes.

# CAPÍTULO 5 MODELOS ANÁLOGOS

## 5.1 CENTRAL DE BOMBEROS ATIZAPAN



# CAPITULO 5 MODELOS ANÁLOGOS



**Central de Bomberos Atizapán**

1. Salida de unidades cisterna
2. Salida de ambulancias
3. Patio de prácticas
4. Helipuerto
5. Guardias
6. Dormitorio de paramédicos
7. Gimnasio
8. Cocina y comedor
9. Aula de 50 personas
10. Baño y vestidores hombres
11. Subdirección jurídica
12. Hangar
13. Sala de juegos

# CAPITULO 5 MODELOS ANÁLOGOS



1



2



3



4



5



6

# CAPITULO 5 MODELOS ANÁLOGOS



7



8



9



10



11

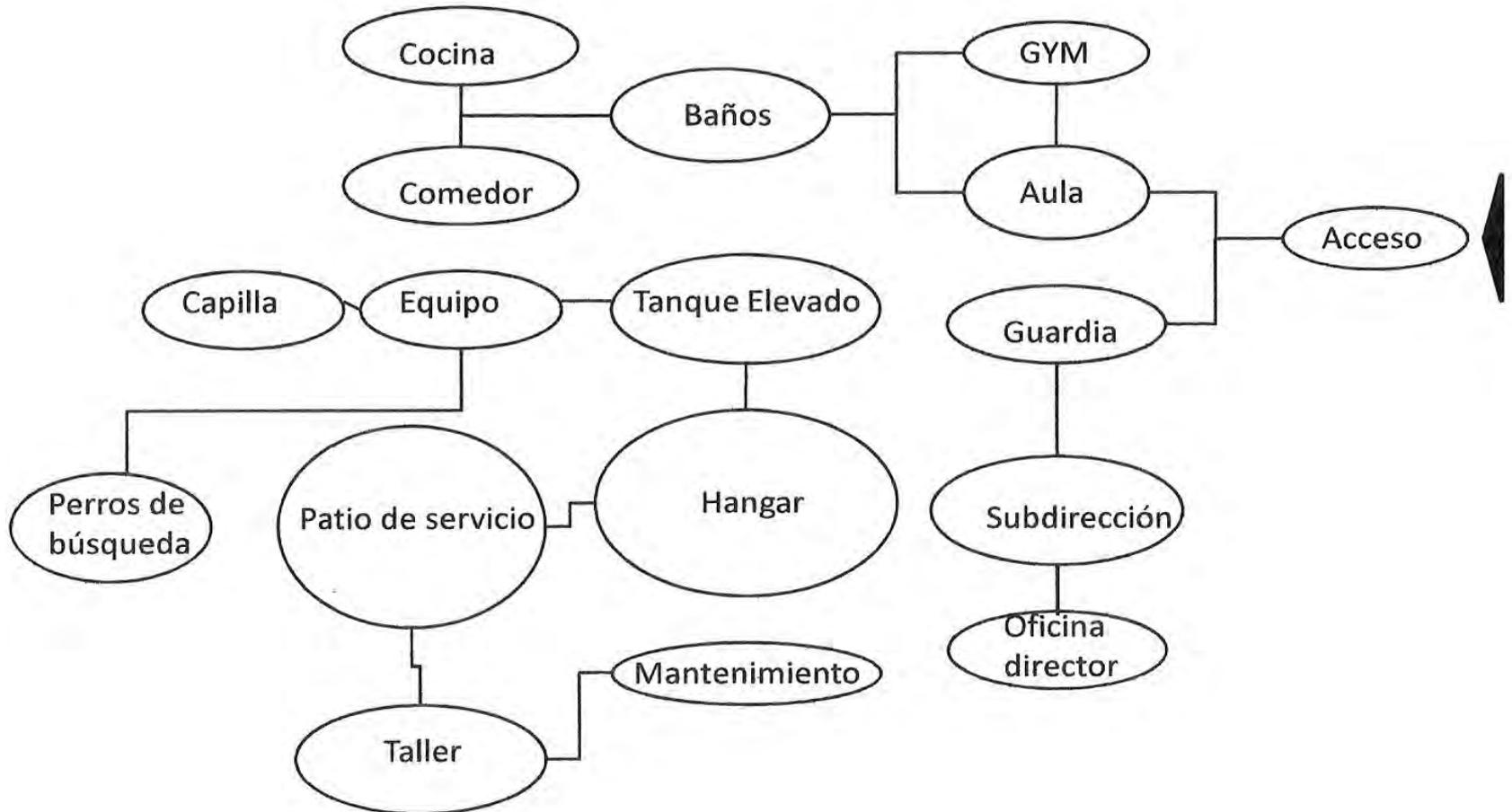


12



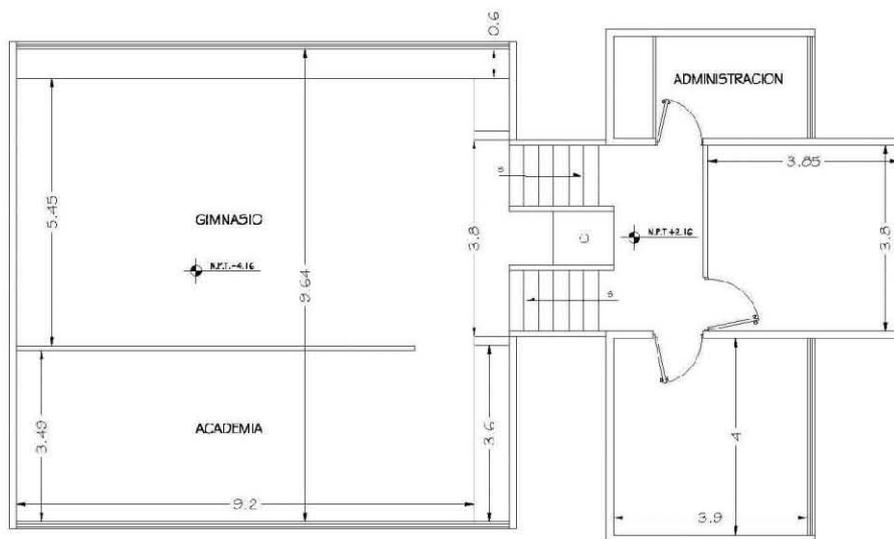
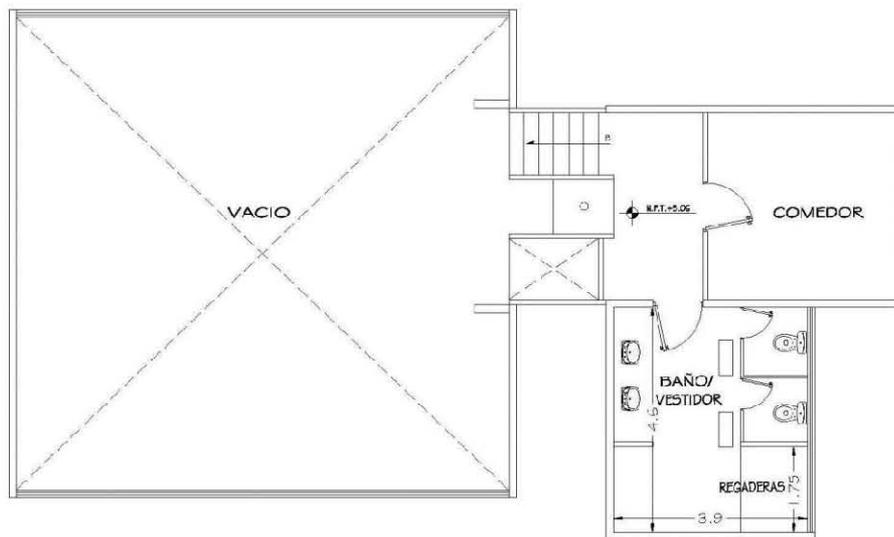
13

5.2 Estación de Bomberos de C.U.





# CAPITULO 5 MODELOS ANÁLOGOS



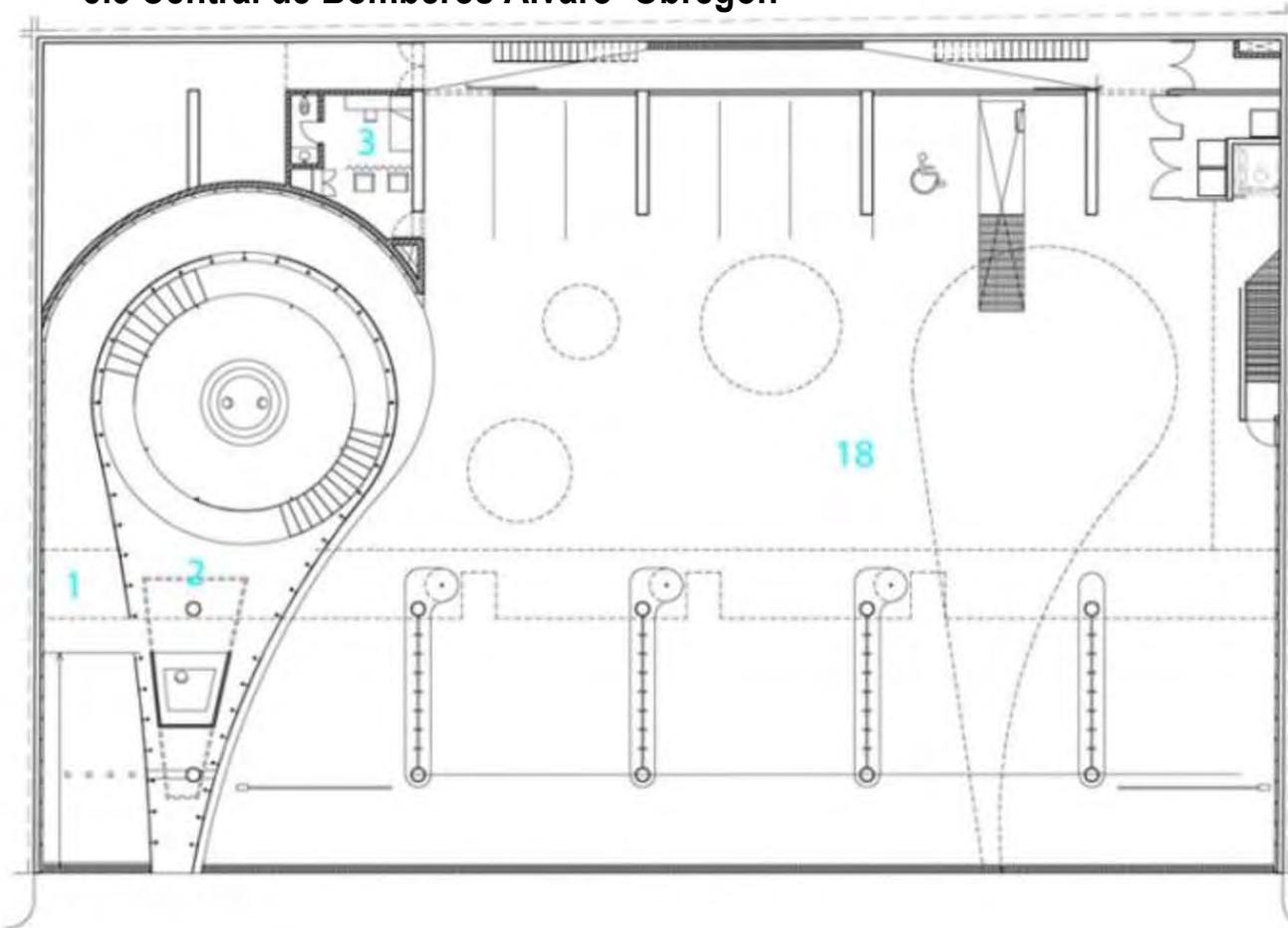
# CAPITULO 5 MODELOS ANÁLOGOS



# CAPITULO 5 MODELOS ANÁLOGOS



## 5.3 Central de Bomberos Álvaro Obregón

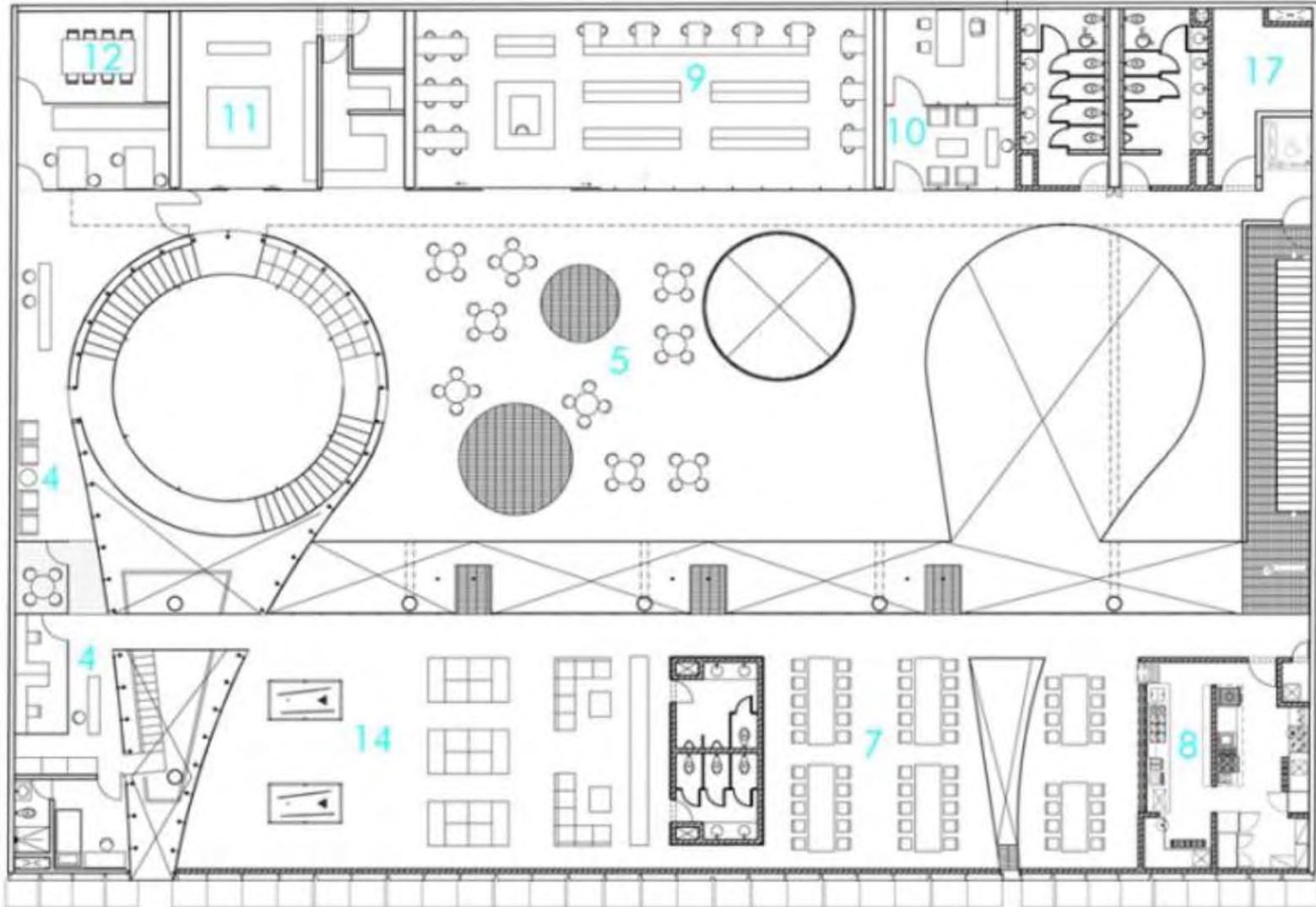


- 1 Acceso Lobby
- 2 Recepcion Reception
- 3 Enfermeria Nursery
- 4 Oficinas 1 Offices 1
- 5 Patio usos multiples Multiple-uses patio
- 6 Auditorio Auditorium
- 7 Comedor Dinning room
- 8 Cocina Kitchen
- 9 Biblioteca Library
- 10 Oficinas 2 Offices 2
- 11 Tienda Shop
- 12 Salon de juntas Meeting room
- 13 Dormitorios Bed rooms
- 14 Sala de juegos y estancia Games room
- 15 Aulas Class rooms
- 16 Gimnasio Gym
- 17 Bodega Storage room
- 18 Patio de Maniobras Parking and Maneuvers
- 19 Helipuerto Heliport

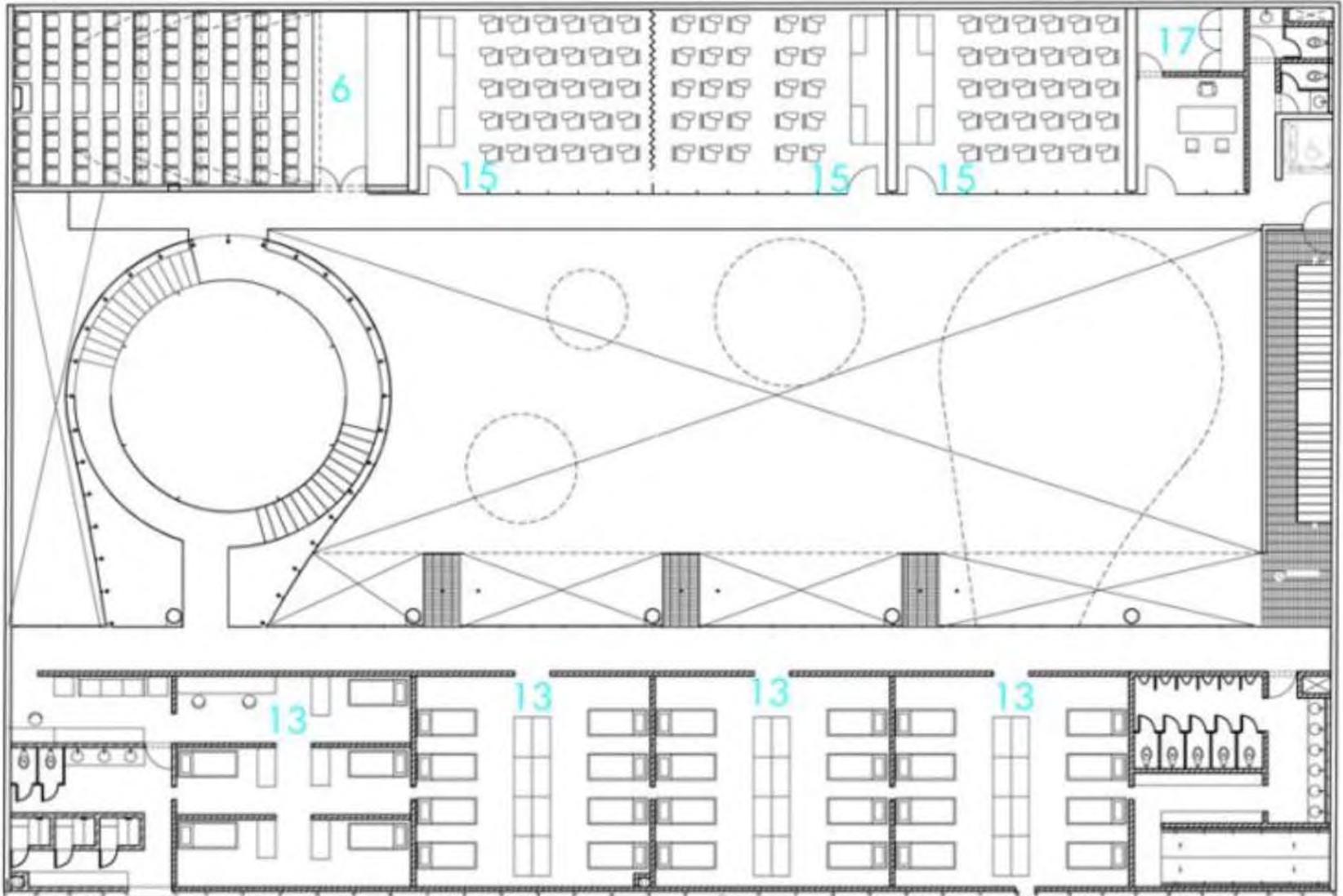


Planta baja Ground floor

# CAPITULO 5 MODELOS ANÁLOGOS



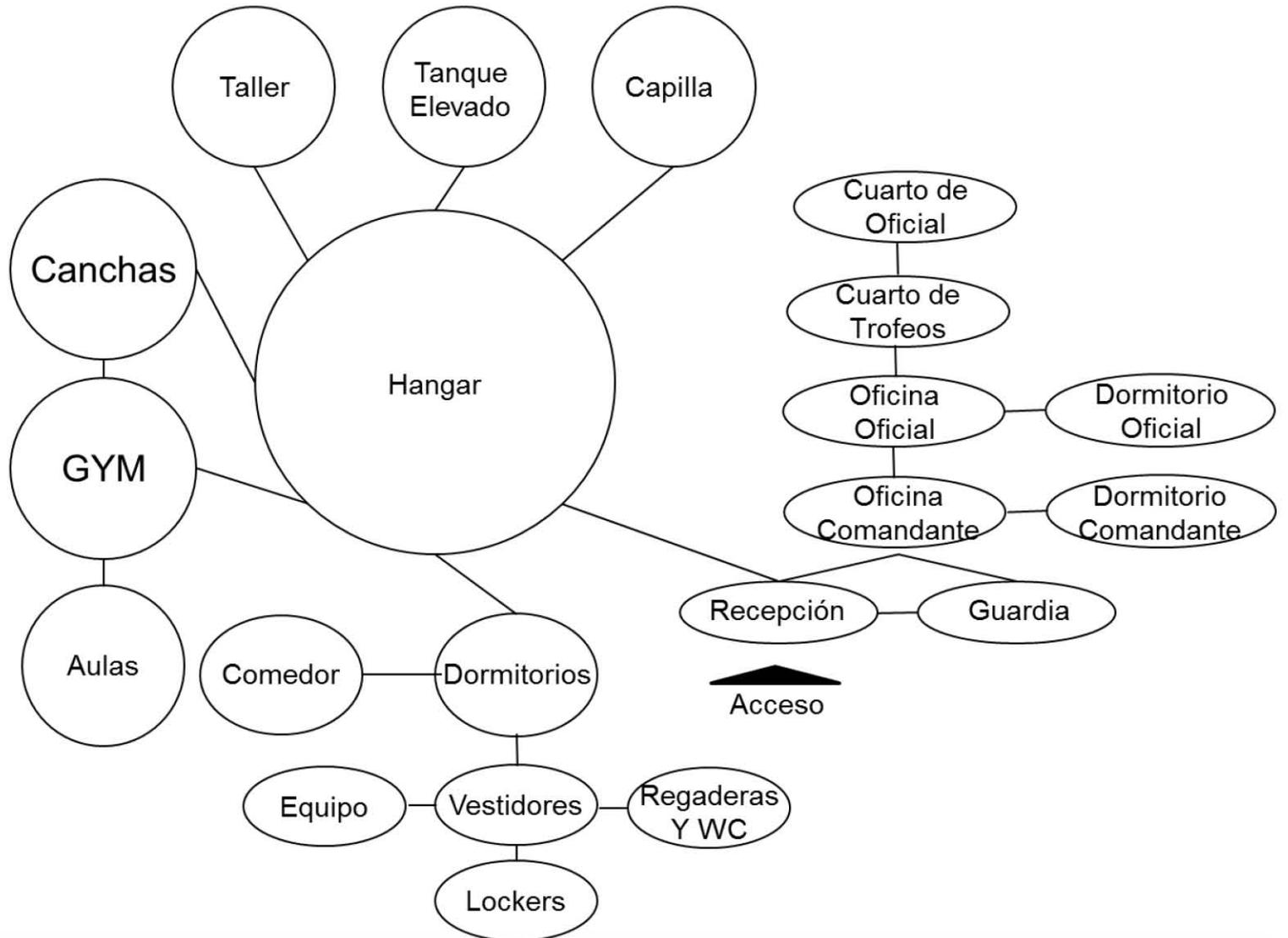
# CAPITULO 5 MODELOS ANÁLOGOS



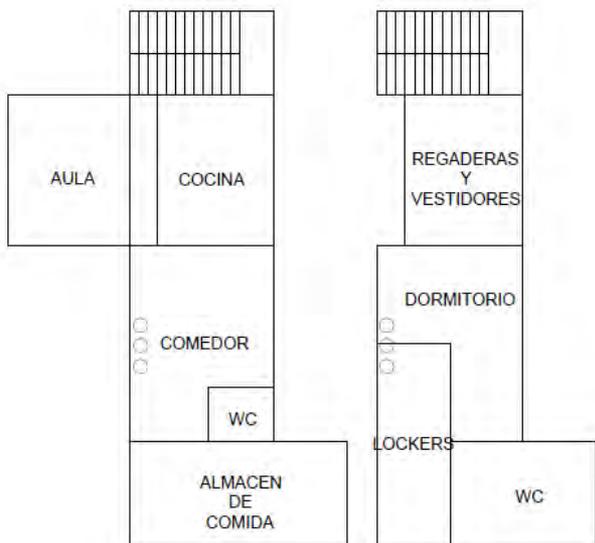
# CAPITULO 5 MODELOS ANÁLOGOS



## 5.4 Estación de Bomberos Naucalpan



# CAPITULO 5 MODELOS ANÁLOGOS



- 1 Recepción
- 2 Guardia
- 3 Cuarto comandante
- 4 Baño Comandancia
- 5 Oficina Comandante
- 6 Baño
- 11 Bodega

# CAPITULO 5 MODELOS ANÁLOGOS



1



2



3



4



7



8



9



10



11



12

# CAPITULO 5 MODELOS ANÁLOGOS



13



14



15



16



17



18



19



20





21



22



23



24

## 5.5 CUADRO COMPARATIVO DE MODELOS ANALOGOS

ZONA	BOMBEROS NACUCALPAN	BOMBEROS ATIZAPAN	BOMBEROS ALVARO OBREGON	BOMBEROS C.U.
RECEPCIÓN	Green	Green	Green	Green
ENFERMERÍA	Red	Green	Green	Red
OFICINAS OFICIALES	Green	Green	Green	Green
OFICINAS COMANDANTES	Green	Green	Green	Green
PATIO DE USOS MULTIPLES	Red	Green	Green	Green
AUDITORIO	Red	Red	Green	Red
COMEDOR	Green	Green	Green	Green
COCINA	Green	Green	Green	Green
BIBLIOTECA	Red	Red	Green	Red
SALÓN DE JUNTAS	Red	Green	Green	Red
DORMITORIOS	Green	Green	Green	Green
SALA DE JUEGOS Y ESTANCIA	Red	Green	Green	Green
AULAS	Green	Green	Green	Red
GIMNASIO	Red	Green	Green	Green
BODEGA	Red	Green	Green	Green
PATIO DE MANIOBRAS	Red	Green	Green	Green
HELIPUERTO	Red	Green	Green	Red
CASA DE HUMO	Red	Green	Red	Red
ARCHIVOS	Green	Green	Green	Green
CAPILLA	Green	Green	Green	Green
TALLER Y MANTENIMIENTO	Green	Green	Red	Green
ÁREA DE ANIMALES DE RESCATE	Red	Green	Red	Green
VESTIDORES	Green	Green	Green	Green
REGADERAS	Green	Green	Green	Green
BAÑOS	Green	Green	Green	Green
HANGAR	Green	Green	Green	Green
ESTACIONAMIENTO	Green	Green	Green	Green
CUARTO DE TROFEOS	Green	Red	Red	Red
DORMITORIO DE PARAMEDICOS	Red	Green	Green	Red

### CONCLUSIÓN

En el cuadro comparativo podemos observar las necesidades de espacios para realizar actividades que permitan brindar un mejor servicio a la población, éste comparativo nos permite establecer un mejor programa arquitectónico para la propuesta cubriendo dichas necesidades.

# CAPÍTULO 6 ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

## 6.1 PROGRAMA DE NECESIDADES

### 1.- EQUIPO MÓVIL

- JEEP
- AMBULANCIA
- AUTO BOMBA
- PICK UP
- AUTO TANQUE
- AUTO MAYOR
- TRANSPORTE

### 2.- LOCALES

- PATIO DE MANIOBRAS
- TALLER DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO
- ALMACÉN GENERAL
- SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA
- PLANTA DE EMERGENCIA
- CUARTO DE MAQUINAS

### 3.- OFICINAS ADMINISTRATIVAS

- OFICINA DE COMANDANTE
- ARCHIVO
- INSPECTORES
- SECRETARIAS
- GUARDIA DE CUARTEL Y COMUNICACIONES

### 4.- DORMITORIOS

- SANITARIOS (W.C, REGADERAS, MINGITORIOS, LAVAMANOS)
- VESTIDORES

- LOCKERS

### 4.1.-DORMITORIO OFICIAL Y PARAMÉDICO

- SANITARIOS (W.C, REGADERAS, MINGITORIOS, LAVAMANOS)
- VESTIDORES
- LOCKERS

### 5.- CONSULTORIO MEDICO

- ZONA DE CURACIONES
- ENCAMADOS (2 CAMILLAS)

### 6.- ÁREA DE ESTUDIO

- AULAS

### 7.-ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

- GYM
- CANCHA DE USOS MÚLTIPLES
- ZONA DE PRACTICAS

### 8.-ESPARCIMIENTO

- ESTAR
- LECTURA
- JUEGOS

### 9.- ÁREAS DE SERVICIOS

- LAVADO Y PLANCHADO
- COCINA
- ALACENA
- COMEDOR

## 6.2 ANÁLISIS DE ÁREAS

ZONA	ÁREA (m <sup>2</sup> )	SUBTOTAL	CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	TOTAL CONSTRUIDO
<b>RECEPCIÓN</b>		<b>1324.42</b>	<b>1324.42</b>	
ESTACIONAMIENTO	179.45			
GUARDÍA	13.12			
HANGAR	495.96			
PATIO DE MANIOBRAS	254.47			
TALLER DE MANTENIMIENTO	63.65			
AREA DE PERROS DE BUSQUEDA	12.29			
PATIO DE USOS MULTIPLES	46.51			
HELIPUERTO	254.47			
CUARTO DE TROFEOS	4.5			
<b>ADMINISTRACIÓN</b>		<b>112.43</b>	<b>112.43</b>	
OFICINA DE OFICIALES	16.44			
OFICINA DE MAYORES	17.4			
ARCHIVOS	10			
ÁREA DE SECRETARIAS	24.82			
WC(HOMBRES Y MUJERES)	7.93			
SALA DE JUNTAS	35.84			
<b>DESCANSO</b>		<b>205.22</b>		
DORMITORIO DEL OFICIAL Y PARAMÉDICO	32.77			
SAUNA	6.15			
BAÑOS (W.C. Y MINGITORIOS)	25.46			
REGADERAS	21.66			
VESTIDORES Y LOCKERS	45.12			
DORMITORIOS	74.06			

## CAPITULO 6 ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

### 6.2 ANÁLISIS DE ÁREAS

<b>SERVICIOS</b>		<b>163.92</b>	<b>163.92</b>
CAPILLA	29.96		
CONSULTORIO MÉDICO	22.85		
COMEDOR	40		
COCINA	10		
LAVANDERÍA	57.26		
CAMARA FRÍA	3.85		

<b>EQUIPO</b>		<b>82.86</b>	<b>82.86</b>
BODEGA	61.57		
CUARTO DE MAQUINAS	8		
BASURERO	5.29		
PLANTA DE EMERGENCIA	8		

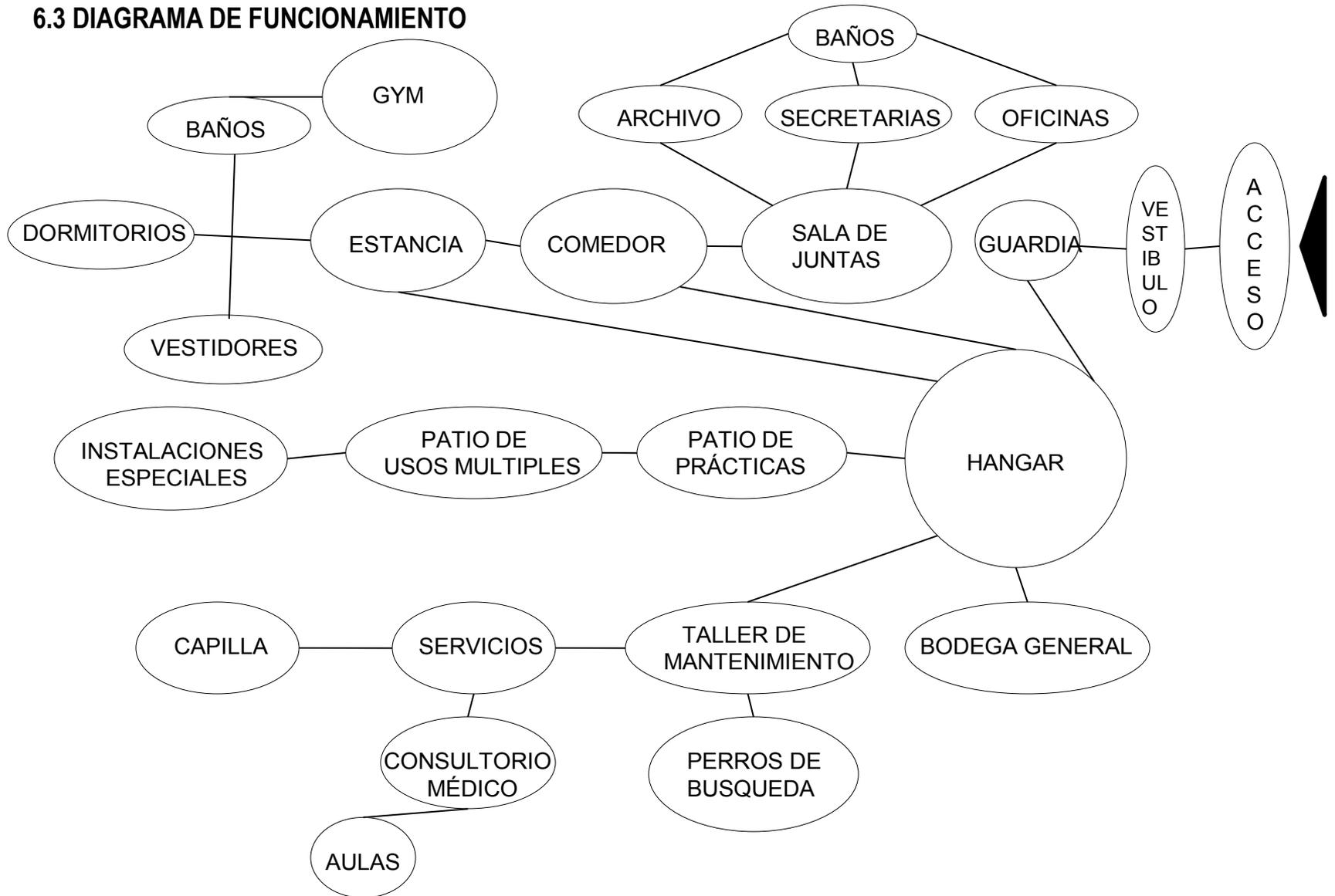
<b>ESPARCIMIENTO</b>		<b>262.86</b>	
ÁREA DE LECTURA	24.21		
ÁREA DE ESTAR	20.68		
ÁREA DE JUEGOS	97.27		
GIMNASIO	120.7		

<b>CAPACITACIÓN</b>		<b>290.27</b>	<b>290.27</b>
AULAS (2 AULAS PARA 20 PERSONAS C/U)	29.57		
CASA DE HUMO	35		
ZONA DE PRÁCTICAS	225.7		

<b>TOTAL</b>		<b>2441.98</b>	<b>1973.9</b>	<b>4415.88</b>
--------------	--	----------------	---------------	----------------

# CAPITULO 6 ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

## 6.3 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



### 6.4 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

- ACCESO
  - ESTACIONAMIENTO
  - GUARDIA
  - HANGAR
  - PATIO DE SERVICIO
  - TALLER DE MANTENIMIENTO
  - ÁREA DE PERROS DE BUSQUEDA
  - ZONA DE PRÁCTICAS
  - PATIO DE USOS MULTIPLES
  - HELIPUERTO
  - CUARTO DE TROFEOS
  
  - OFICINA DE OFICIALES
  - OFICINA DE MAYORES
  - ARCHIVO
  - ÁREA DE SECRETARIAS
  - WC (HOBRES Y MUJERES)
  - SALA DE JUNTAS
  
  - BODEGA GENERAL
  - CUARTO DE MAQUINAS
  - BASURERO
  - PLANTA DE EMERGENCIA
  - TANQUE ELEVADO
- SERVICIOS
  - CAPILLA
  - CONSULTORIO MÉDICO
  - COMEDOR
  - COCINA
  - CAMARA FRIA
  - GIMNASIO
  - ÁREA DE LECTURA
  - ÁREA DE ESTAR
  - ÁREA DE JUEGOS
  
  - AULAS
  - CASA DE HUMO
  - PATIO DE PRACTICAS
  
  - DORMITORIO DEL OFICIAL Y EL PARAMÉDICO
  - SAUNA
  - BAÑOS
  - REGADERAS
  - TERRAZAS
  - LOCKERS
  - VESTIDORES
  - DORMITORIOS DE LOS BOMBEROS

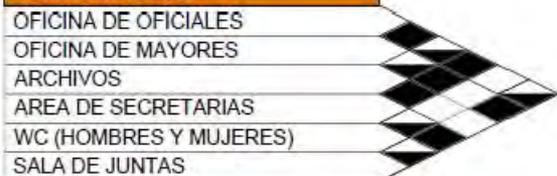
# CAPITULO 6 ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

## 6.5 DIAGRAMAS DE INTERRELACIONES

### RECEPCION



### ADMINISTRACION



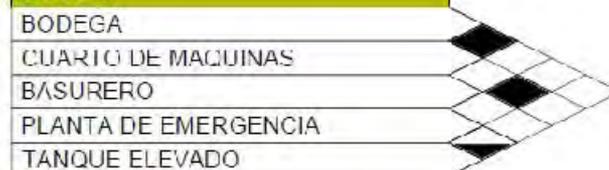
### DESCANSO



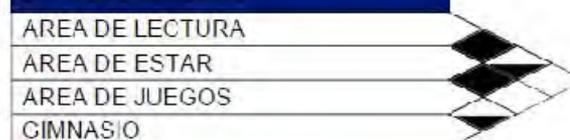
### SERVICIOS



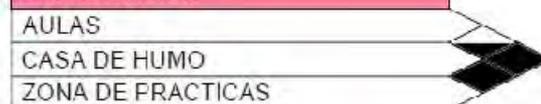
### EQUIPO



### RECREACION



### CAPACITACION



-  RELACION DIRECTA
-  RELACION INDIRECTA
-  RELACION NULA

# CAPÍTULO 7 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

# CAPITULO 7 PROYECTO ARQUITECTÓNICO



**SIMBOLOGIA**

● Nivel Piso Terminado	Solo
— Nivel Fin	— Paredes
— Poligonal	— Cemento
— Cambio de Nivel	— Pared
— Curvilineo	— Piso Loseta
— Piso Concreto	— Malla Ciclonica
— Malla Ciclonica	

**NOTAS**

## PLANO DE CONJUNTO

MATERIA **TESIS PROFESIONAL**

TEMA **REUBICACIÓN DE ESTACIÓN DE BOMBEROS EN NAUCALPAN**

PROFESOR **RODRÍGUEZ FUENTEVEILLA JOSÉ GUILLERMO**

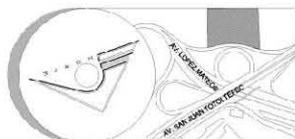
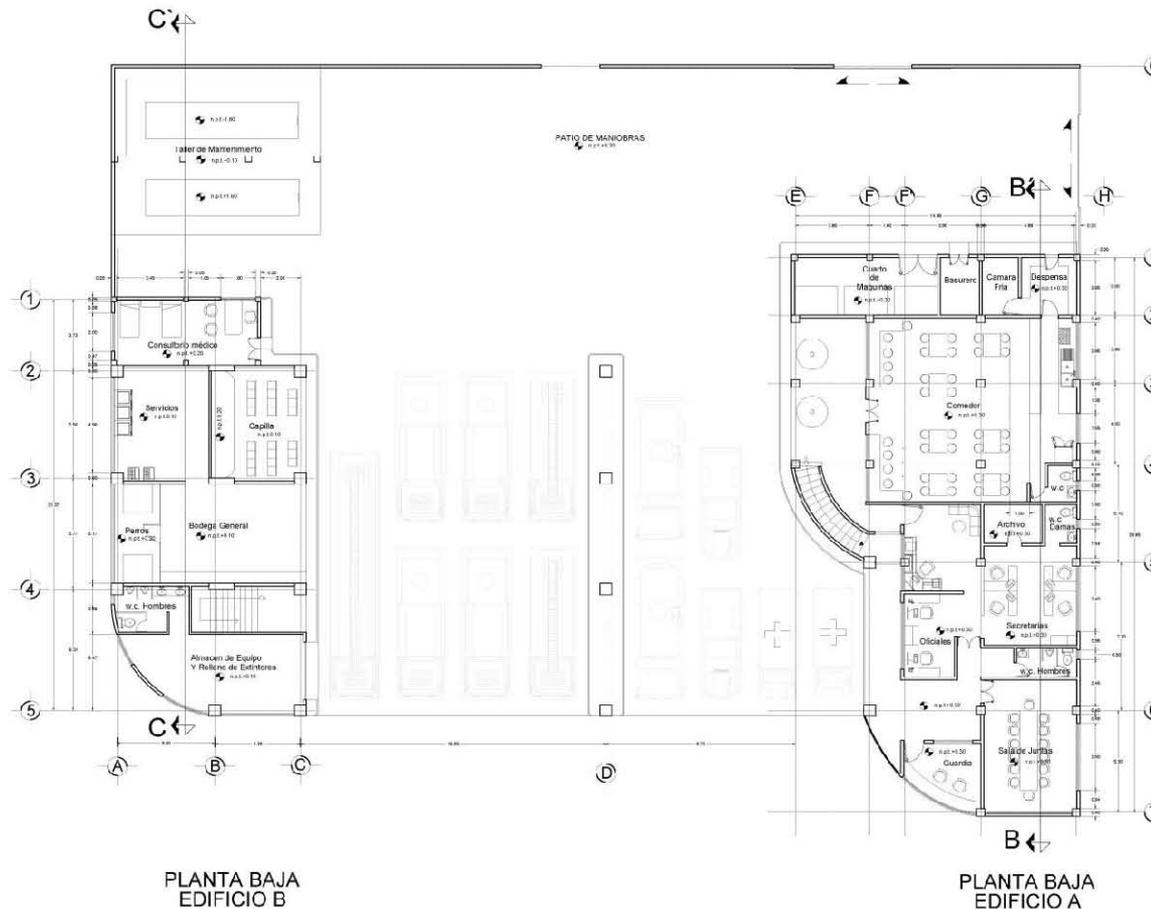
UBICACIÓN **AV. LÓPEZ MATEOS NAUCALPAN**

ESCALA **1:200**  
ALCANTARILLAS  
METROS

CLAVE **A-1**



# CAPITULO 7 PROYECTO ARQUITECTÓNICO



**SIMBOLOGÍA**

- Línea de Corte
- Línea de Eje
- Proyección
- ◐ Nivel Piso Terminado
- Tubo 10 mm
- Columna
- Dirección de Desplazamiento

**NOTAS**  
La estructura en su totalidad está hecha de concreto armado.

## PLANTAS ARQUITECTÓNICAS

**TESIS PROFESIONAL**

**CENTRAL DE BOMBEROS EN NAUCALPAN**

PROYECTO: RODRÍGUEZ FUENTEVILLA JOSÉ GUILLERMO

**UBICACIÓN**  
AV. LÓPEZ MATEOS NAUCALPAN

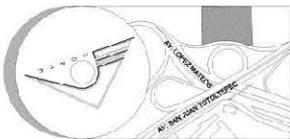
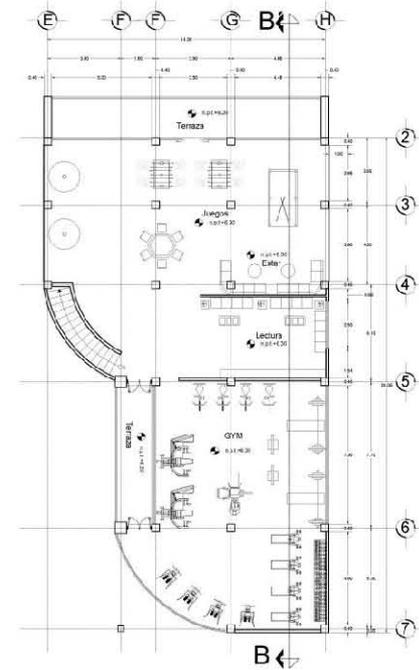
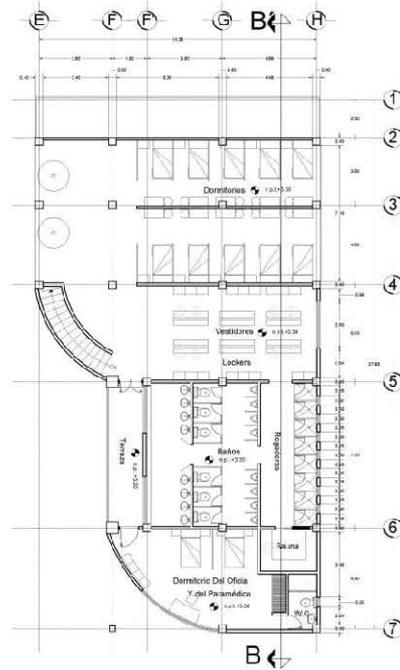
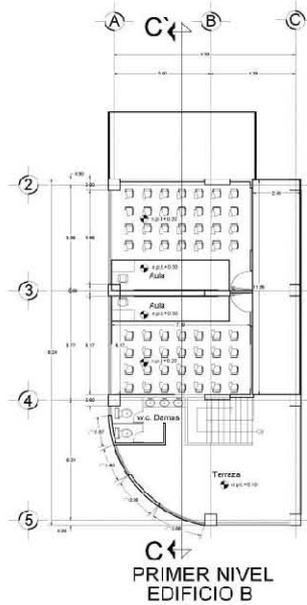
**ESCALA**  
1:100

**CLAVE**  
A-2

**ACOTACIONES**  
METROS



# CAPITULO 7 PROYECTO ARQUITECTÓNICO



**SIMBOLOGÍA:**

- Líneas de Corte
- Líneas de Eje
- Pisosociedad
- Nivel Fijo: Trazo simple
- Tubo 10 mm
- Columna
- Dirección de Desplazamiento

**NOTAS:**  
La planta es en su totalidad una planta de concreto armado.

## PLANTAS ARQUITECTÓNICAS

**TÍTULO:** TESIS PROFESIONAL

**UBICACIÓN:** AV. LÓPEZ MATEOS NAUCALPAN

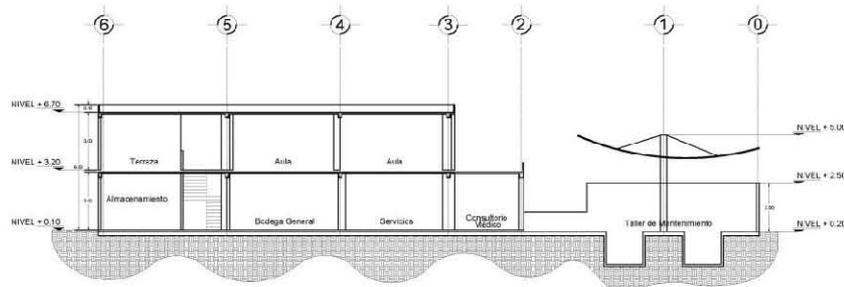
**ESCALA:** 1:100

**PROYECTISTA:** RODRÍGUEZ FUENTEVEILLA JOSÉ GUILLERMO

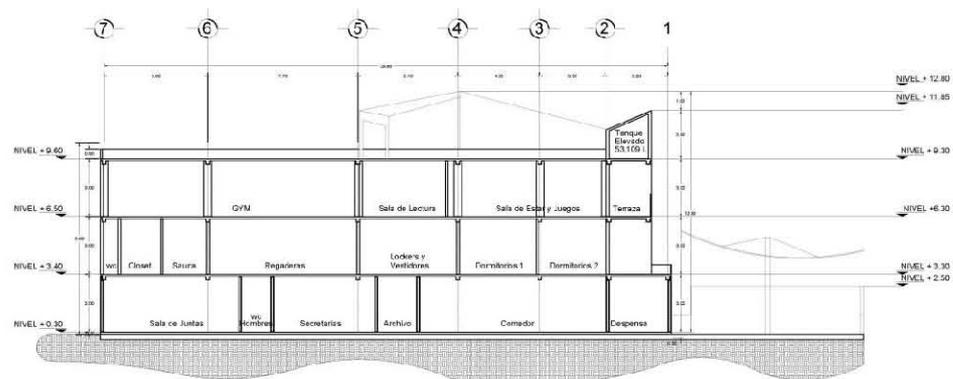
**CLAVE:** A-3

**UNIDAD DE MEDIDA:** METROS

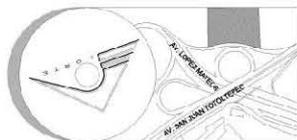




CORTE A - A'



CORTE B - B'



- SIMBOLOGIA**
- Línea de Corte
  - Línea de Eje
  - Proyección
  - ⚡ Nivel Plac Terminada
  - Tubo 13 mm
  - Columna
  - ➔ Dirección de Desplazamiento

**NOTAS**  
1 = referirlos en su totalidad a los hechos de concepto verificados

## PLANTAS ARQUITECTÓNICAS

**MATERIA**  
TESIS PROFESIONAL

**CURSOS**  
CENTRAL DE BOMBEROS EN NAUCALPAN

**PROFESOR**  
RODRIGUEZ FUENTEVEILLA JOSÉ GUILLERMO

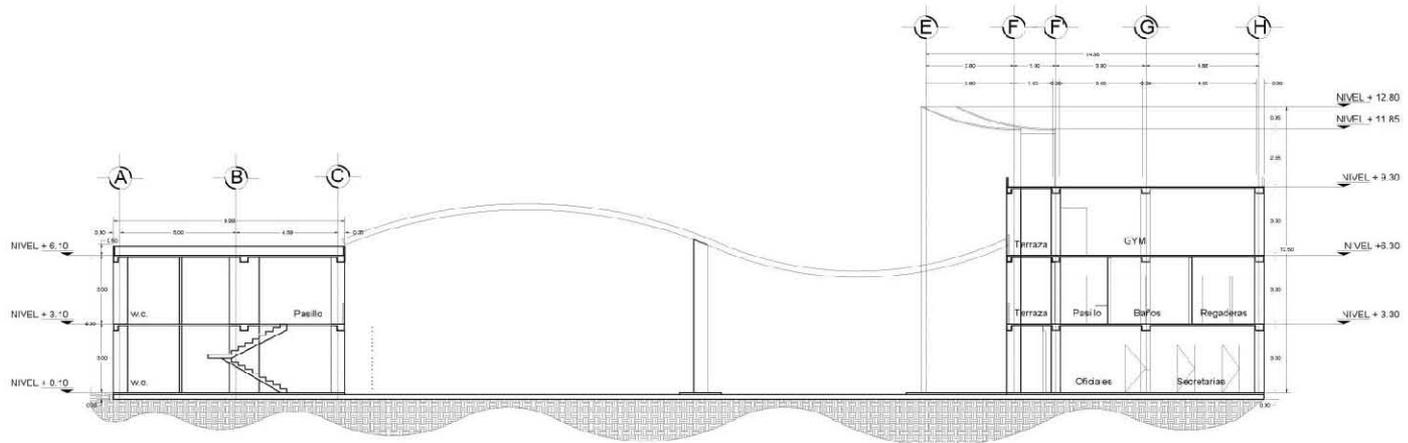
**UBICACIÓN**  
AV LÓPEZ MATEOS NAUCALPAN

**ESCALA**  
1:100

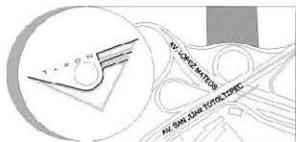
**CLAVE**  
A-5

**ACOTACIONES**  
METROS





CORTE C - C'



**SIMBOLOGÍA**

- Líneas de Corte
- Líneas de Eje
- Preposición
- ★ Nivel Piso Terminado
- Tubo 10 cm
- Columna
- ↖ Dirección de Planteamiento

**NOTAS**  
La estructura en su totalidad está hecha de concreto armado.

**PLANTAS  
ARQUITECTÓNICAS**

**MATERIA**  
TESIS PROFESIONAL

**OBRA**  
CENTRAL DE BOMBEROS EN NAUCALPAN

**DISEÑADOR**  
RODRÍGUEZ FUENTEVEILLA JOSÉ GUILLERMO

**UBICACIÓN**  
AV. LÓPEZ MATEOS NAUCALPAN

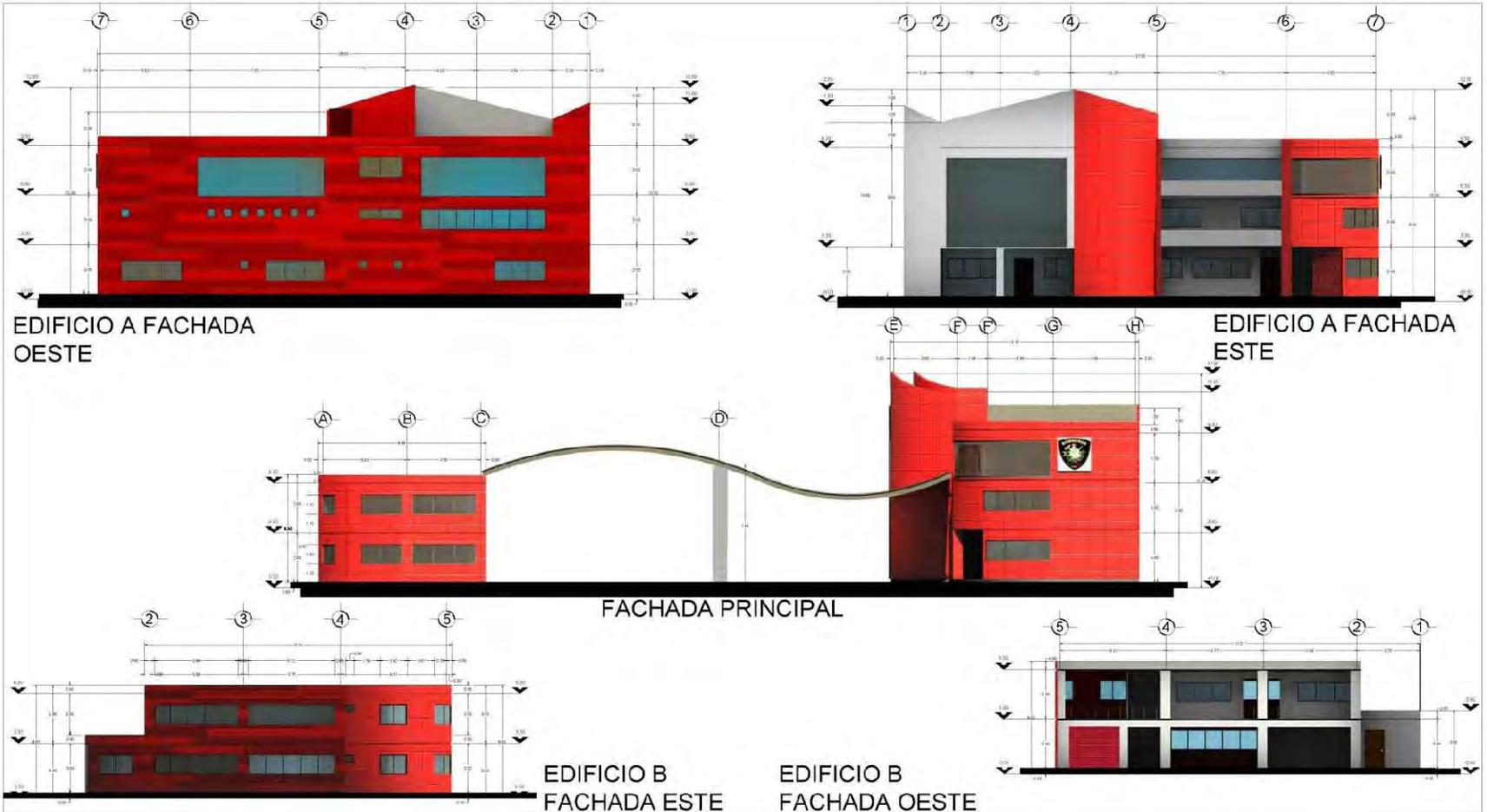
**ESCALA**  
1:100

**ACOTACIONES**  
METROS



CLAVE:  
**A-6**

# CAPITULO 7 PROYECTO ARQUITECTÓNICO



**SIMBOLOGIA**

- Líneas de Contorno
- Líneas de Eje
- Proyección
- Nivel Piso terminado
- Tubo 10mm
- Louanna
- ← Dirección de Desplazamiento

**NOTAS**  
La estructura en su totalidad está hecha de concreto armado.

## PLANO DE FACHADAS

**MATERIA** TESIS PROFESIONAL

**CARRERA** CENTRAL DE BOMBEROS EN NAUCALPAN

**PROFESOR** RODRÍGUEZ FUENTEVEILLA JOSÉ GUILLERMO

**UBICACIÓN** AV. LÓPEZ MATEOS NAUCALPAN

**ESCALA** 1:100

**ADOTACIONES** METROS

CLAVE  
**A-6**



# CAPITULO 7 PROYECTO ARQUITECTÓNICO



SALA DE LECTURA



LOCKERS



SALA DE  
JUEGOS



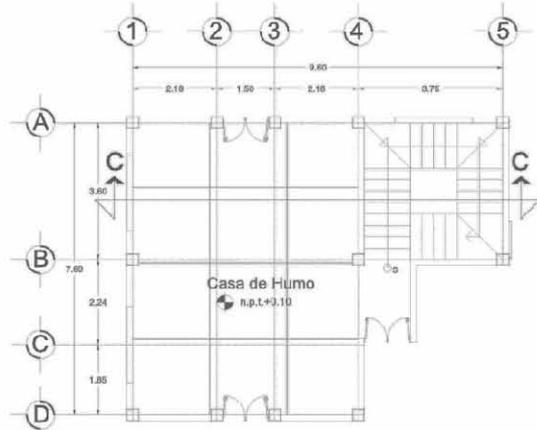


SALA DE JUEGOS

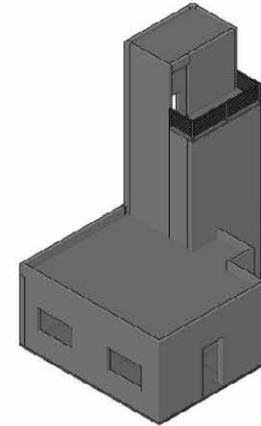
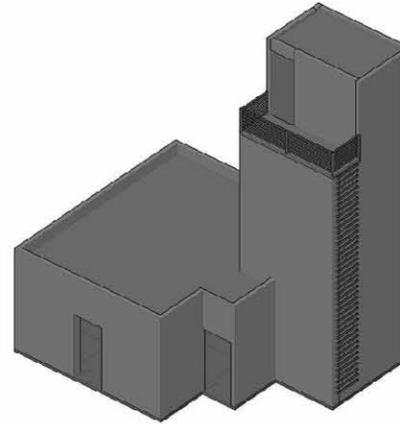
DORMITORIOS



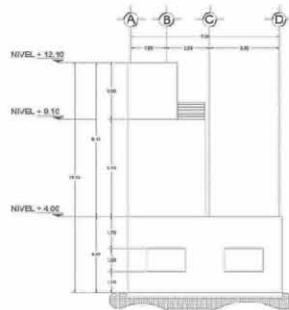
# CAPITULO 7 PROYECTO ARQUITECTÓNICO



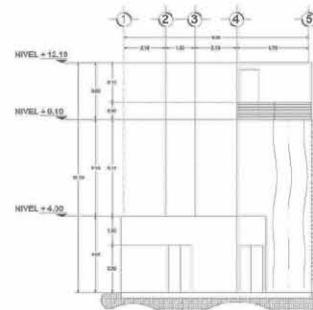
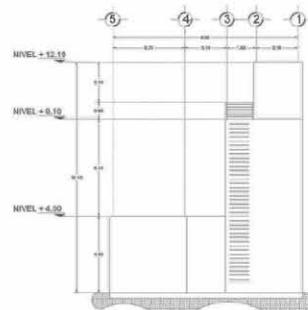
PLANTA



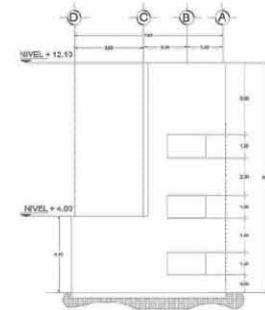
ISOMÉTRICOS



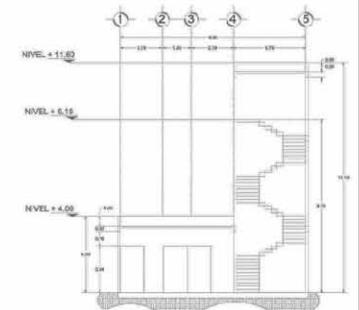
VISTA LATERAL 1



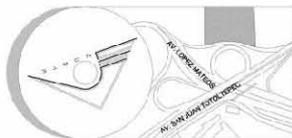
VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR



CORTE D-D'



- SIMBOLOGÍA**
- Líneas de Cotas
  - Líneas de Eje
  - Proyección
  - ↕ Nivel Hizo / Intimado
  - Tubo 10 mm
  - Columna
  - ↔ Dirección de Desplazamiento

**NOTAS**  
La estructura es en su totalidad en bloques de concreto armado.

## CASA DE HUMO

MATERIA **TESIS PROFESIONAL**

CUBA **CENTRAL DE BOMBEROS EN NAUCALPAN**

PROYECTO **RODRÍGUEZ FUENTEVEILLA JOSÉ GUILLERMO**

UBICACIÓN **AV LÓPEZ MATEOS NAUCALPAN**

ESCALA **1:100**

NOTACIONES **METROS**

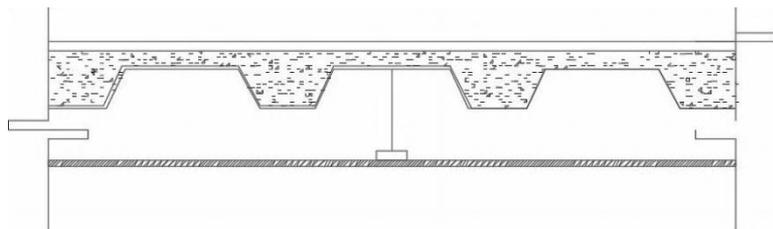
CLAVE **A-7**



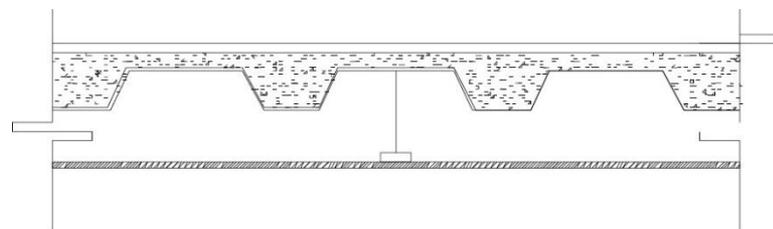
# CAPÍTULO 8 ESTRUCTURAS

## 8.1 BAJADA DE CARGAS SISTEMA LOSACERO

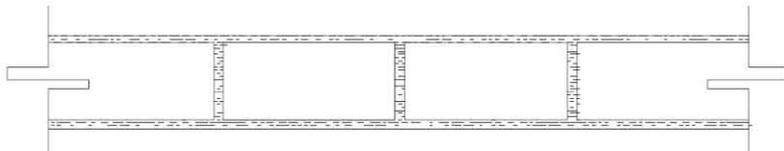
Estos son los parámetros utilizados para los demás marcos de la obra, cabe mencionar que la resistencia de nuestro terreno a utilizar es de 10 ton/m<sup>2</sup>.



<b>AZOTEA</b>		
Impermeabilizante	5.00 kg/m <sup>2</sup>	5.00 kg/m <sup>2</sup>
Capa de Compresión	2,400 kg/m <sup>2</sup> (1m x 1m x 0.03)	72.00 kg/m <sup>2</sup>
Concreto f'c 250 kg/cm <sup>2</sup>	2,400 kg/m <sup>2</sup> (1m x 1m x 0.10)	240.00 kg/m <sup>2</sup>
Lamina Acanalada Calibre 22	8.00 kg/m <sup>2</sup>	8.00 kg/m <sup>2</sup>
Falso Plafón de Tablaroca	30.00 kg/m <sup>2</sup>	30.00 kg/m <sup>2</sup>
	Sub Total	355.00 kg/m <sup>2</sup>
	Carga viva	150.00 Kg/m <sup>2</sup>
	F.C. Adicional x	1.5
	<b>TOTAL</b>	<b>757.50 kg/m<sup>2</sup></b>



<b>ENTREPISO (ACABADO LOSA CERAMICA)</b>		
Azulejo	12.00 kg/m <sup>2</sup>	12.00 kg/m <sup>2</sup>
Pega Azulejo	5.00 kg/m <sup>2</sup>	5.00 kg/m <sup>2</sup>
Capa de Compresión	2,400 kg/m <sup>2</sup> (1 m x 1 m x 0.03)	72.00 kg/m <sup>2</sup>
Concreto f'c 250 kg/cm <sup>2</sup>	2,400 kg/m <sup>2</sup> (1 m x 1 m x 0.10)	240.00 kg/m <sup>2</sup>
Lamina Acanalada Calibre 22	8.00 kg/m <sup>2</sup>	8.00 kg/m <sup>2</sup>
Falso Plafón de Tablaroca	30.00 kg/m <sup>2</sup>	30.00 kg/m <sup>2</sup>
	Sub Total	367.00 kg/m <sup>2</sup>
	Carga viva	300.00 kg/m <sup>2</sup>
	F.C. Adicional x	1.5
	<b>TOTAL</b>	<b>1,034.00 kg/m<sup>2</sup></b>



MUROS		
Muro de Tabique	1,500 kg/m <sup>2</sup> (1 X 1 X 0.12)	180.00 kg/m <sup>2</sup>
Cadenas	2,400 kg/m <sup>2</sup> (1 X 1 X 0.12)	288 kg/m <sup>2</sup>
Castillos	2,400 kg/m <sup>2</sup> (1 X 1 X 0.12)	288 kg/m <sup>2</sup>
Juntas	2,100 kg/m <sup>2</sup> (1 X 1 X 0.12)	252 kg/m <sup>2</sup>
Aplanado de Yeso	1,500 kg/m <sup>2</sup> (1 X 1 X 0.002)	3 kg/m <sup>2</sup>
Panel de aluminio en fachada	6.75 kg/m <sup>2</sup> (1x1x0.002)	0.0135 kg/m <sup>2</sup>
	<b>TOTAL</b>	<b>1,011.01 kg/m<sup>2</sup></b>

# CAPITULO 8 ESTRUCTURAS

## 8.2 NORMAS CONSIDERADAS

Concreto: NTCRC

Aceros laminados y armados: NTCRC Estructura Metálica.

**Categoría de uso: POLICIA Y BOMBEROS**

## 8.3 ESTADOS LIMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón

E.L.U. de rotura. Acero laminado                      NTCRC

Desplazamientos                      Acciones características

### 8.3.1 SITUACIONES DEL PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

-Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

-Sin coeficientes de combinación



-Donde:

Gk                      Acción permanente

Qk                      Acción variable

$\gamma_G$

$\gamma_{Q,1}$

$\gamma_{Q,i}$                       Coeficiente de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$                       Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$                       Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

# CAPITULO 8 ESTRUCTURAS

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: NTCRC**

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: NTCRC Estruct.Metal.**

<b>Situación 1</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.900	1.400	-	-
Carga viva (Q)	0.000	1.400	1.000	0.529

<b>Situación 2</b>	
Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	Coeficientes de combinación ( $\psi$ )

	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.900	1.100	-	-
Carga viva (Q)	0.000	1.100	0.529	0.529

## Desplazamientos

<b>Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Carga viva (Q)	0.000	1.000



## CAPITULO 8 ESTRUCTURAS

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Acero laminado	A36	N1 (C1)/N5	N1 (C1)/N5	IPR 18x7.5x104.82 (IPR)	6.70	1.00	1.00	-	-
		N5/N8	N5/N6	IPR 18x7.5x104.82 (IPR)	6.31	1.00	1.00	-	-
		N8/N7	N5/N6	IPR 18x7.5x104.82 (IPR)	5.78	1.00	1.00	-	-
		N7/N6	N5/N6	IPR 18x7.5x104.82 (IPR)	5.56	1.00	1.00	-	-
		N4 (C4)/N6	N4 (C4)/N6	IPR 18x7.5x104.82 (IPR)	6.70	1.00	1.00	-	-
		N3 (C3)/N7	N3 (C3)/N7	IPR 18x7.5x104.82 (IPR)	6.70	1.00	1.00	-	-
		N2 (C2)/N8	N2 (C2)/N8	IPR 18x7.5x104.82 (IPR)	6.70	1.00	1.00	-	-

**Notación:**  
*Ni: Nudo inicial*  
*Nf: Nudo final*  
 *$\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'*  
 *$\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'*  
*Lb<sub>Sup.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala superior*  
*Lb<sub>Inf.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala inferior*

### Tipos de pieza

Ref.	Piezas
1	N1 (C1)/N5, N5/N6, N4 (C4)/N6, N3 (C3)/N7 y N2 (C2)/N8

### Características mecánicas

Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	A <sub>vy</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>vz</sub> (cm <sup>2</sup> )	I <sub>yy</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>zz</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	A36	1	IPR 18x7.5x104.82, (IPR)	134.20	58.86	47.17	48699.00	2510.00	138.76

**Notación:**

*Ref.: Referencia*

*A: Área de la sección transversal*

*A<sub>vy</sub>: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'*

*A<sub>vz</sub>: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'*

*I<sub>yy</sub>: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'*

*I<sub>zz</sub>: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'*

*I<sub>t</sub>: Inercia a torsión*

*Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.*

# CAPITULO 8 ESTRUCTURAS

**Tabla de Pesos**

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	A36	N1 (C1)/N5	IPR 18x7.5x104.82 (IPR)	6.70	0.090	705.82
		N5/N6	IPR 18x7.5x104.82 (IPR)	17.64	0.237	1858.32
		N4 (C4)/N6	IPR 18x7.5x104.82 (IPR)	6.70	0.090	705.82
		N3 (C3)/N7	IPR 18x7.5x104.82 (IPR)	6.70	0.090	705.82
		N2 (C2)/N8	IPR 18x7.5x104.82 (IPR)	6.70	0.090	705.82

**total de pesos**

Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	A36	IPR	IPR 18x7.5x104.82	44.44		44.44	0.596		0.596	4681.62		4681.62

Marcos columnas cruciales de acero de cobertura  
 Marco 1 Central de Bocatoma  
 Material de acero laminado A36  
 Acero laminado: A36  
 Estructura 1: 100

Dimensiones Placa = 600x600x20mm (ANCLAJE 20mm)

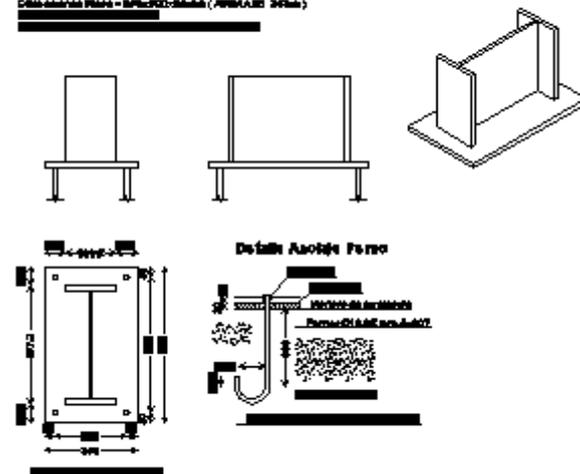
## 8.4.3 Placas Base

### Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1 (C1), N2 (C2), N3 (C3), N4 (C4)	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø19.05 mm L=30 cm Gancho a 180 grados

**Tabla de peso de placas base.**

Columnas	Acero	Peso kg	Totales kg
N1 (C1), N2 (C2), N3 (C3), N4 (C4)	ASTM A 36 36 ksi	4 x 36.27	145.07
Totales			145.07



**Placas de Desplante**

# CAPITULO 8 ESTRUCTURAS

**Tabla de peso de pernos en placas base.**

Columnas	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kg	Totales m	Totales kg
N1 (C1), N2 (C2), N3 (C3), N4 (C4)	16Ø19.05 mm L=58 cm	A-307 (liso)	16 x 0.58	16 x 1.29		
					9.26	20.72
Totales					9.26	20.72

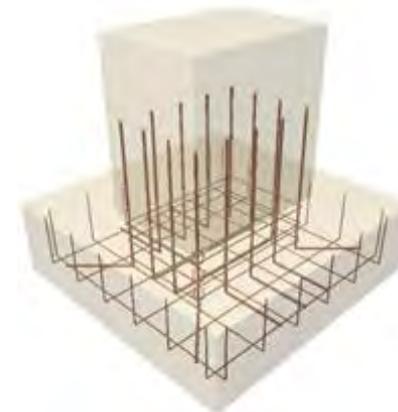
### 8.4.3 Cimentación :Zapata 1

Columnas: C1, C2, C3 y C4		fy = 4200		Total
Nombre de armado		#2	#4	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.59		9.54
	Peso (kg)	6x0.40		2.41
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.57		9.42
	Peso (kg)	6x0.40		2.38
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		14x0.99	13.86
	Peso (kg)		14x0.99	13.82
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x2.30		6.90
	Peso (kg)	3x0.58		1.74
Totales	Longitud (m)	25.86	13.86	
	Peso (kg)	6.53	13.82	20.35
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	28.45	15.25	
	Peso (kg)	7.18	15.21	22.39

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	fy = 4200 (kg)			Concreto (m <sup>3</sup> )		Encofrado (m <sup>2</sup> )
	#2	#4	Total	f'c=250	Limpieza	
Referencias: C1, C2, C3 y C4	4x7.18	4x15.21	89.56	4x0.50	4x0.14	4x1.68
Totales	28.72	60.84	89.56	2.02	0.58	6.72

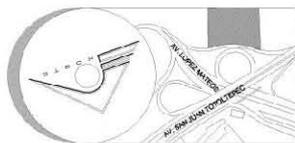
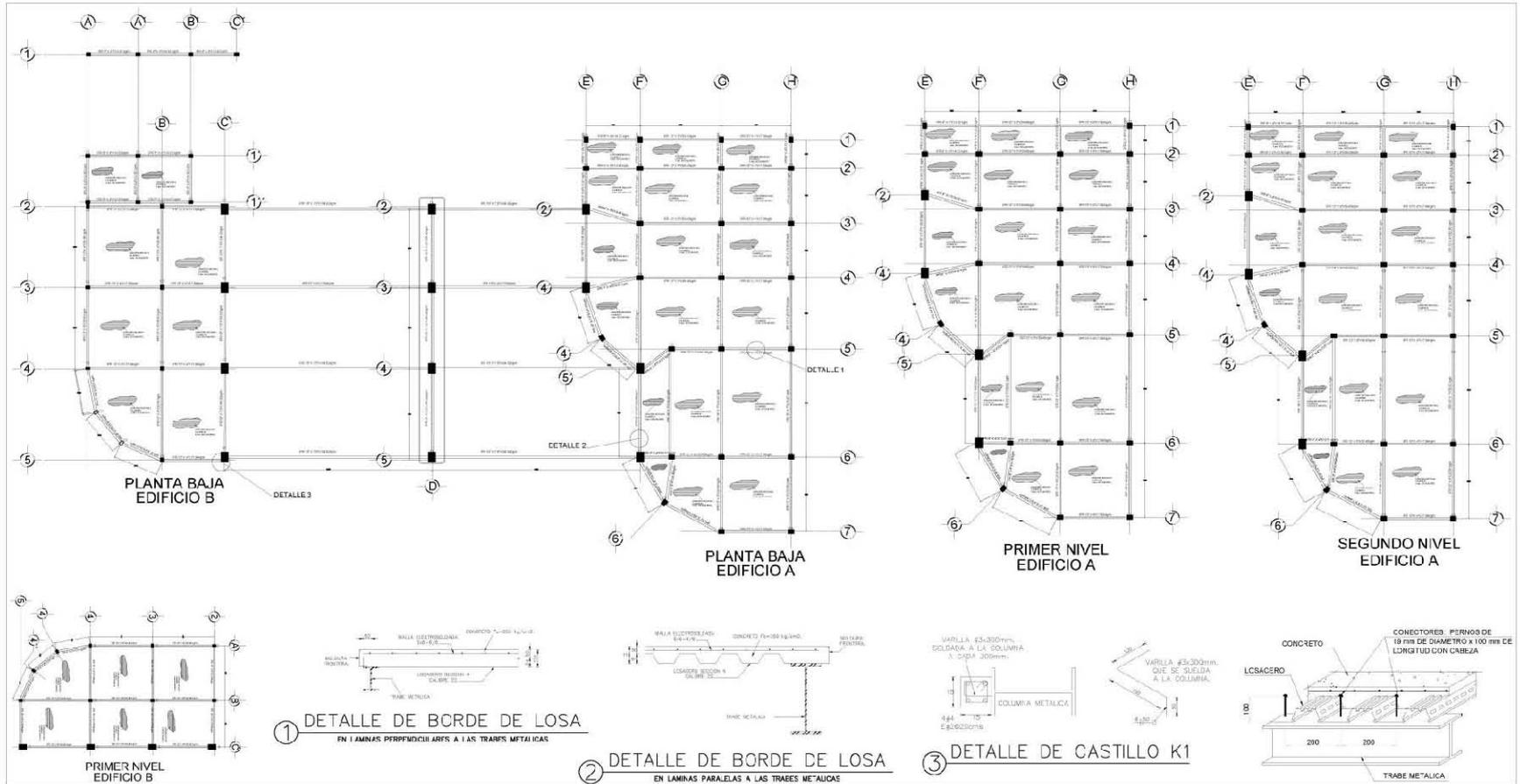
Columnas	Dimensiones	Armado
C1, C2, C3, C4	Zapata de concreto en masa rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Peralte: 35.0 cm	X: 6#2c/20 Y: 6#2c/20



**ZAPATA 1**



# CAPITULO 8 ESTRUCTURAS



**SIMBOLOGIA**

- Línea de Trabe
- Línea de Eje
- Z - X Clave de Zapata
- TL - X Trabe de Liga
- Columna
- Zapata
- C - X Clave de Columna

**NOTAS**

Todas las estructuras serán construidas de concreto reforzado. Las cotas figuran al plano.

## ESTRUCTURAL

**MATERIA: TESIS PROFESIONAL**

**OBRA: CENTRAL DE BOMBEROS NAUCALPAN**

**PROFESOR: RODRÍGUEZ FUENTE VILLA JOSÉ GUILLERMO**

**UBICACION: AV LÓPEZ MATEOS NAUCALPAN**

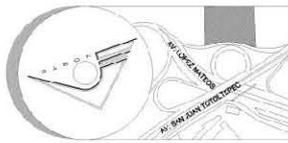
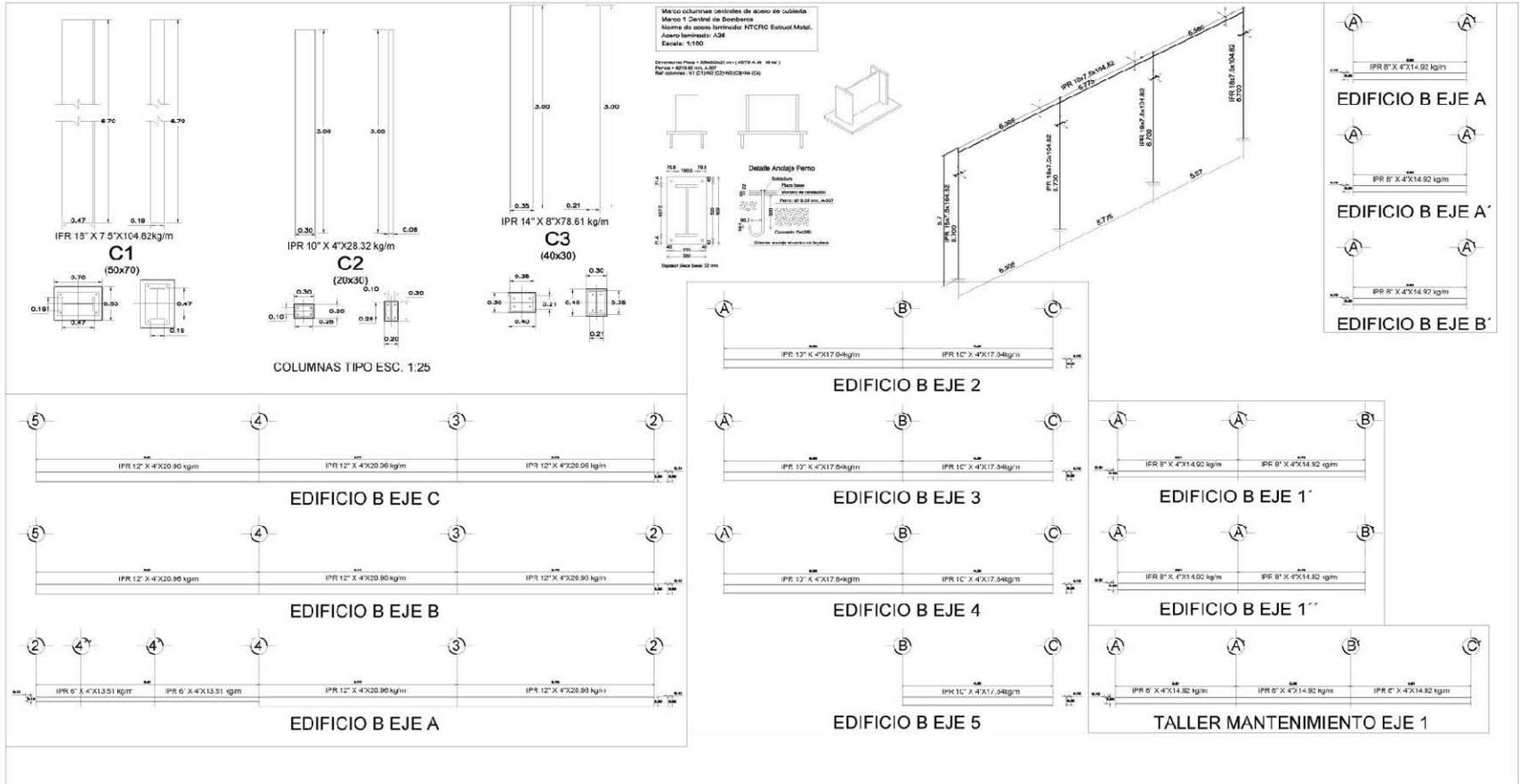
**ESCALA: 1:120**

**Llave: E-2**

**PROYECTADO EN METROS**



# CAPITULO 8 ESTRUCTURAS



**LEGENDA**

— Líneas de Trabe  
 — Líneas de Eje  
 Z - X Clave de Zapata  
 TL - X Trabe de Lga  
 ■ Columna  
 □ Zapata  
 C - X Clave de Columna

**NOTAS**

1.000 SE REFORZARÁN SEGÚN CONDICIONES DE CORTADO VIGAS/200.

Las salas según el plano.

## ESTRUCTURAL

**TITULO**  
**TESIS PROFESIONAL**

**OBRA**  
 CENTRAL DE BOMBEROS NAJCALPAN

**PROYECTA**  
 RODRÍGUEZ FUENTEVILLA JOSÉ GUILLERMO

**UBICACIÓN**  
 AV. LÓPEZ MATEOS NAUCALPAN

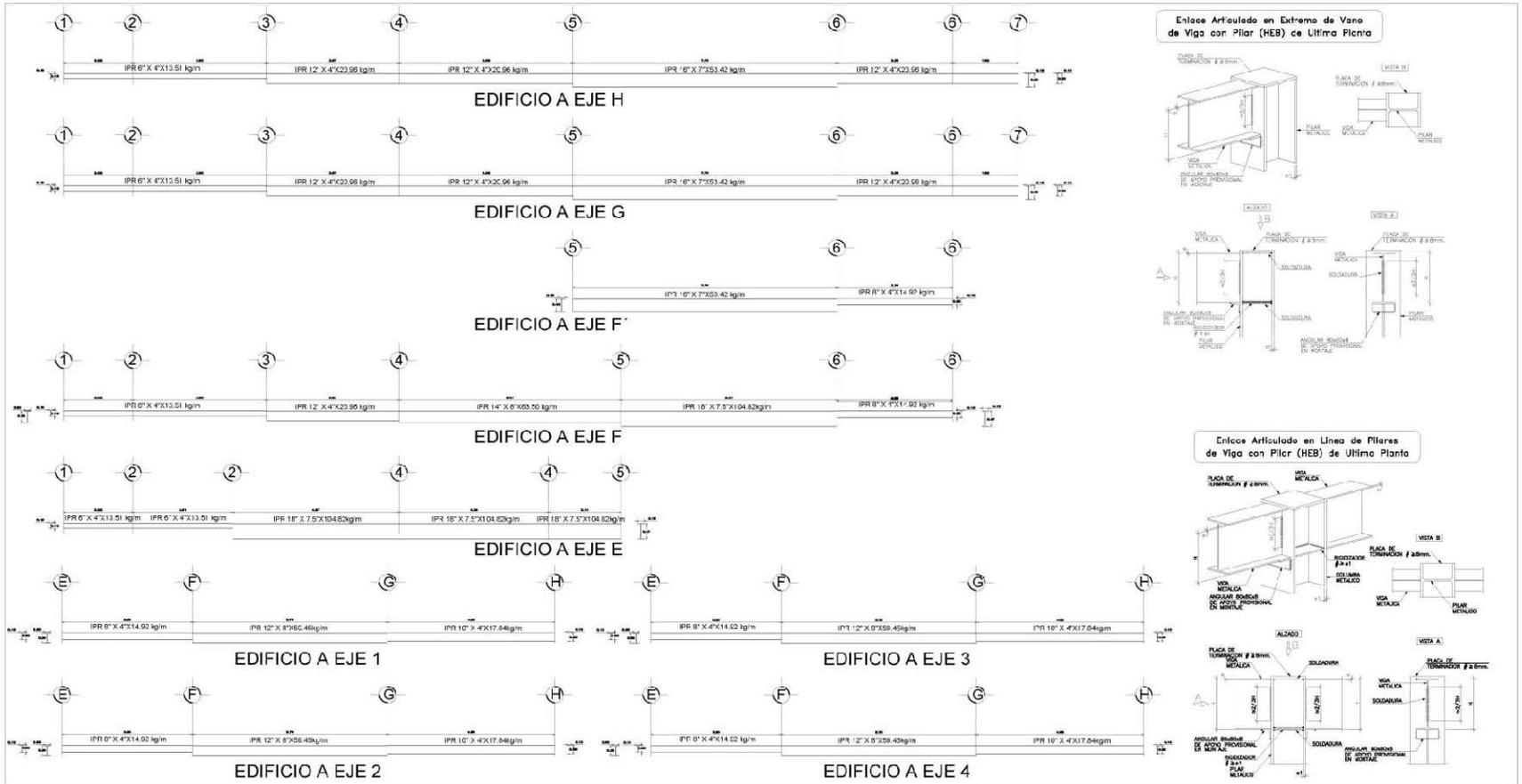
**ESCALA**  
 1:50

**ADICIONALES**  
 METROS

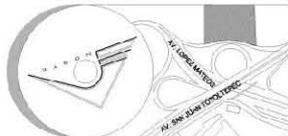
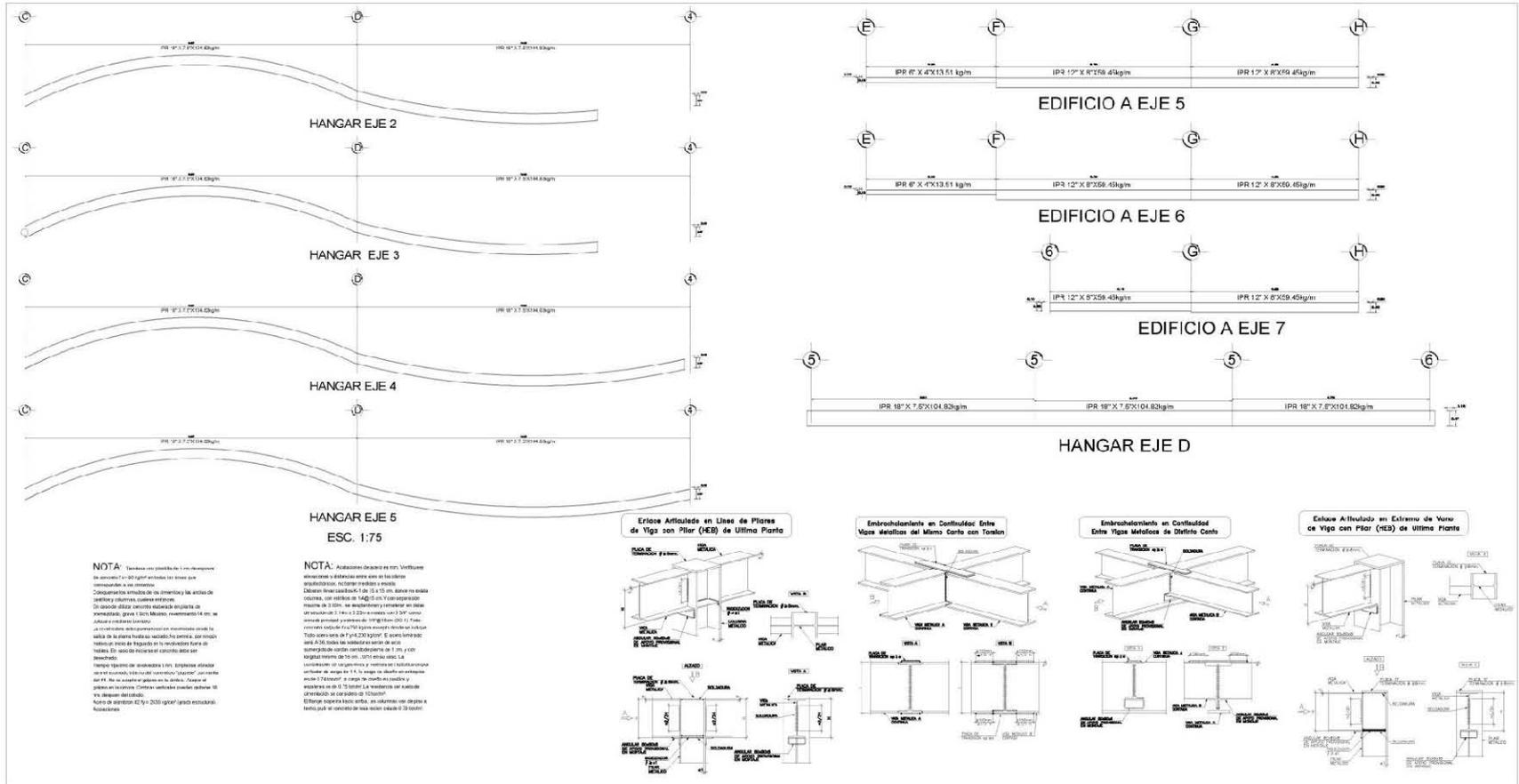
**HOJA**  
**E-3**



# CAPITULO 8 ESTRUCTURAS



# CAPITULO 8 ESTRUCTURAS



**LEYENDA**

- Línea de Trabe
- Línea de Eje
- Z - X: Clave de Zapata
- T - L: X Trabe de Lapa
- Columna
- Zapata
- C - X: Clave de Columna

**NOTAS**

Toda la estructura está conformada por concreto reforzado. Ver detalles según se indique.

## ESTRUCTURAL

**TITULO**

## TESIS PROFESIONAL

**TEMA**

CENTRAL DE COMEROS NAUCALPAN

**PROFESOR**

RODRÍGUEZ FUENTEVEILLA JOSÉ GUILLERMO

**LUGAR**

AV. LÓPEZ MATEOS NAUCALPAN

**ESCALA**

1:50

**ACOTACIONES**

METROS



# CAPÍTULO 9 INSTALACIONES

## CAPITULO 9 INSTALACIONES

### 9.1 INSTALACIONES ELECTRICAS

El cálculo de la instalación eléctrica esta basado en la demanda de lúmenes por espacio que conforma el proyecto, según las normas técnicas y complementarias del reglamento de construcciones del D.F. (tabla 3.5, pag.235) logrando así una iluminación artificial óptima para cada área de trabajo que conforma la central de bomberos.

#### MEMORIA DE CALCULO ILUMINACIÓN ELÉCTRICA

Se consideraran luminarias 2 tubos fluorescentes de 55 watts en cada local. Un tubo fluorescente de 55 watts en circulaciones. El nivel de iluminación tomado es el mínimo establecido por las normas técnicas complementarias del reglamento de construcciones del D.F.

LOCAL	NIVEL DE ILUMINACIÓN
SALA DE JUEGOS	200 LUXES
SALA DE ESTAR	100 LUXES
SALA DE LECTURA	300 LUXES
GIMNASIO	250 LUXES
DORMITORIOS	100 LUXES
VESTIDORES	100 LUXES
REGADERAS	100 LUXES
BAÑOS	100 LUXES
SAUNA	100 LUXES
LAVAMANOS	150 LUXES
COMEDOR	250 LUXES
COCINA	200 LUXES
CAMARA FRÍA	100 LUXES
DESPENSA	100 LUXES
PLANTA DE EMERGENCIA	100 LUXES
BASURERO	75 LUXES
JARDINES	75 LUXES

LOCAL	NIVEL DE ILUMINACIÓN
CUARTO DE MAQUINAS	100 LUXES
ARCHIVO	200 LUXES
OFICINAS	300 LUXES
SALA DE JUNTAS	300 LUXES
GUARDÍA	300 LUXES
BODEGA GENERAL	200 LUXES
TALLER DE MANTENIMIENTO	250 LUXES
PERROS	100 LUXES
CAPILLA	100 LUXES
SERVICIOS	200 LUXES
CONSULTORIO MÉDICO	300 LUXES
TERRAZA	100 LUXES
AULAS	250 LUXES
HANGAR	250 LUXES
PASILLOS Y CIRCULACIONES	100 LUXES
PATIO	200 LUXES
HELIPUERTO	200 LUXES

#### • Lámparas empleadas

Lámpara fluorescente	55 W
4450 lúmenes de luminiscencia	
Lámpara incandescente	100 W
1200 lúmenes de luminiscencia	
Lámpara LED	7 W
240 lúmenes de luminiscencia	
Lámpara aqua-led	1.2 W
Lámpara ostar-hex	15 W
390 lúmenes de luminiscencia	
Lámpara spot elise-ostar	12 W

## SE EMPLEARAN 3 PLANTAS DE EMERGENCIA SOLARES CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS.

**La Planta Eléctrica solar Interconectada a la Red Pública.** Esta le permitirá cubrir con las necesidades de electrificación de una vivienda con consumos de 2400 w-h/d a 4300 w-h/d. El sistema de interconexión con la red publica le permite mantener la carga necesaria, obteniendo el máximo de energía posible del sistema generador fotovoltaico, en caso de ser necesario, obtiene el excedente de energía de la red publica asegurando así la disponibilidad y continuidad de la energía eléctrica.

### INCLUYE:

- 1 Sistema generador fotovoltaico de 520W-h
- 1 Controlador inteligente de carga de 80W
- 1 Centro de carga Electro-solar SAE-2 de 1000A-h.
- 1 Sistema inversor de CD-CA de 6000 Watts
- 2 Gabinetes metálicos para intemperie
- 2 Lámparas de emergencia de LED's
- 1 Centro de distribución de cargas.

**MXN \$139,952.00**



Potencia diaria del sistema	2128W-h/d
Rango de potencia	2100 a 2260 W-h/d
Capacidad de almacenamiento de energía	12 KW-h
Voltaje de salida	120 VAC
Potencia Máxima de Salida	6000W

# CAPITULO 9 INSTALACIONES

## 9.1.2 CALCULO DE LUMINARIAS

### SALA DE JUEGOS

MEDIDAS DEL LOCAL

8.14 ANCHO  
10.63 LARGO  
3 ALTURA

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

C.U.= 0.38

FACTOR DE MANTENIMIENTO

F.M.= 0.6

INDICE DE LOCAL					
I.L.=	8.14 X	10.63	=	86.53	= 86.528 = 2.53
	2.7 X	3.4 + 9.26		12.66	34.182

NÚMERO DE LUMINARIAS

$$\text{No.} = \frac{\text{C.L.E.}}{\text{lumenes x luminaria}} = \frac{75901.93}{2 \times 4450} = \frac{75901.93}{8900} = 8.528$$

Se necesitan 9 Luminarias de 2 tubos de 65 watts.

CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

$$\text{C.L.E.} = \frac{\text{Ni} \times \text{S}}{\text{C.U.} \times \text{F.M.}} = \frac{200 \text{ lux} \times 86.528 \text{ m}^2}{0.38 \times 0.6} = \frac{17305.64}{0.228} = 75901.93 \text{ LM (lumenes)}$$

### SALA DE LECTURA

MEDIDAS DEL LOCAL

4.26 ANCHO  
6.51 LARGO  
3 ALTURA

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

C.U.= 0.46

FACTOR DE MANTENIMIENTO

F.M.= 0.6

INDICE DE LOCAL					
I.L.=	4.26 X	6.51	=	27.73	= 27.733 = 0.81
	2.7 X	3.4 + 9.26		12.66	34.182

NÚMERO DE LUMINARIAS

$$\text{No.} = \frac{\text{C.L.E.}}{\text{lumenes x luminaria}} = \frac{30144.13}{2 \times 4450} = \frac{30144.13}{8900} = 3.387$$

Se necesitan 4 Luminarias de 2 tubos de 65 watts.

CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

$$\text{C.L.E.} = \frac{\text{Ni} \times \text{S}}{\text{C.U.} \times \text{F.M.}} = \frac{300 \text{ lux} \times 27.733 \text{ m}^2}{0.46 \times 0.6} = \frac{8319.78}{0.276} = 30144.13 \text{ LM (lumenes)}$$

# CAPITULO 9 INSTALACIONES

<b>GYM</b>	
MEDIDAS DEL LOCAL	
9.02	ANCHO
13.1	LARGO
3	ALTURA

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA			
C.U.=	0.44		
FACTOR DE MANTENIMIENTO			
F.M.=	0.6		

INDICE DE LOCAL					
I.L.=	9.02 X	13.1	=	118.2	=
	2.7 X	3.4 +	9.26	12.66	34.182
					= 3.46

NÚMERO DE LUMINARIAS					
No.=	C.L.E.	=	111895.8	=	111895.83 = 12.57
	lumenes x luminaria		2 x	4450	8900
Se necesitan 13 Luminarias de 2 tubos de 65 watts.					

CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR					
C.L.E.=	Ni x S	=	250 lux	x	118.16 m <sup>2</sup> = 29540.5 = 111895.8 LM (lumenes)
	C.U. x F.M.		0.44 x	0.6	0.264

<b>VESTIDORES</b>	
MEDIDAS DEL LOCAL	
4.95	ANCHO
9.03	LARGO
3	ALTURA

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA			
C.U.=	0.46		
FACTOR DE MANTENIMIENTO			
F.M.=	0.6		

CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR					
C.L.E.=	Ni x S	=	100 lux	x	44.699 m <sup>2</sup> = 4469.85 = 16195.11 LM (lumenes)
	C.U. x F.M.		0.46 x	0.6	0.276

NÚMERO DE LUMINARIAS					
No.=	C.L.E.	=	16195.11	=	16195.109 = 1.82
	lumenes x luminaria		2 x	4450	8900
Se necesitan 2 Luminarias de 2 tubos de 65 watts.					

# CAPITULO 9 INSTALACIONES

CAPITULO 9

REGADERAS	
MEDIDAS DEL LOCAL	
2.94	ANCHO
7.55	LARGO
3	ALTURA

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA	
C.U.=	0.46
FACTOR DE MANTENIMIENTO	
F.M.=	0.6

NÚMERO DE LUMINARIAS					
No.=	C.L.E.	=	8042.391	=	8042.3913 = 1.807
	lumenes x luminaria		1 x 4450		4450
Se necesitan 2 Luminarias de 1 tubo de 65 watts.					

INDICE DE LOCAL					
I.L.=	2.94 X	7.55	=	22.2 =	22.197 = 0.65
	2.7 X	3.4 +	9.26	12.66	34.182

CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR					
C.L.E.=	Ni x S	=	100 lux	x	22.197 m <sup>2</sup> = 2219.7 = 8042.391 LM (lumenes)
	C.U. x F.M.		0.46 x	0.6	0.276

BAÑOS	
MEDIDAS DEL LOCAL	
3.35	ANCHO
7.55	LARGO
3	ALTURA

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA	
C.U.=	0.34
FACTOR DE MANTENIMIENTO	
F.M.=	0.6

NÚMERO DE LUMINARIAS					
No.=	C.L.E.	=	12398.28	=	12398.284 = 2.786
	lumenes x luminaria		1 x 4450		4450
Se necesitan 3 Luminarias de 1 tubo de 65 watts.					

INDICE DE LOCAL					
I.L.=	3.35 X	7.55	=	25.29 =	25.293 = 0.74
	2.7 X	3.4 +	9.26	12.66	34.182

CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR					
C.L.E.=	Ni x S	=	100 lux	x	25.293 m <sup>2</sup> = 2529.25 = 12398.28 LM (lumenes)
	C.U. x F.M.		0.34 x	0.6	0.204



# CAPITULO 9 INSTALACIONES

## COMEDOR

### MEDIDAS DEL LOCAL

8.28	ANCHO
9.56	LARGO
3	ALTURA

### COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

$$C.U.= 0.46$$

### FACTOR DE MANTENIMIENTO

$$F.M.= 0.6$$

### NÚMERO DE LUMINARIAS

$$\text{No.} = \frac{C.L.E.}{\text{lumenes x luminaria}} = \frac{71700}{2 \times 4450} = \frac{71700}{8900} = 8.056$$

### INDICE DE LOCAL

$$I.L.= \frac{8.28 \times 9.56}{2.7 \times 3.4 + 9.26} = \frac{79.16}{12.66} = \frac{79.157}{34.182} = 2.32$$

Se necesitan 9 luminarias de 2 tubos de 65 watts.

### CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

$$C.L.E.= \frac{N_i \times S}{C.U. \times F.M.} = \frac{250 \text{ lux} \times 79.157 \text{ m}^2}{0.46 \times 0.6} = \frac{19789.2}{0.276} = 71700 \text{ LM (lumenes)}$$

## COCINA

### MEDIDAS DEL LOCAL

2.4	ANCHO
7.53	LARGO
3	ALTURA

### COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

$$C.U.= 0.41$$

### FACTOR DE MANTENIMIENTO

$$F.M.= 0.6$$

### NÚMERO DE LUMINARIAS

$$\text{No.} = \frac{C.L.E.}{\text{lumenes x luminaria}} = \frac{14692.68}{2 \times 4450} = \frac{14692.683}{8900} = 1.651$$

### INDICE DE LOCAL

$$I.L.= \frac{2.4 \times 7.53}{2.7 \times 3.4 + 9.26} = \frac{18.07}{12.66} = \frac{18.072}{34.182} = 0.53$$

Se necesitan 2 luminarias de 2 tubos de 65 watts.

### CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

$$C.L.E.= \frac{N_i \times S}{C.U. \times F.M.} = \frac{200 \text{ lux} \times 18.072 \text{ m}^2}{0.41 \times 0.6} = \frac{3614.4}{0.246} = 14692.68 \text{ LM (lumenes)}$$

## CAPITULO 9 INSTALACIONES

<b>CAMARA FRÍA</b>		COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA			
MEDIDAS DEL LOCAL		C.U.=	0.34		
1.5	ANCHO				
2	LARGO	FACTOR DE MANTENIMIENTO			
3	ALTURA	F.M.=	0.6		
INDICE DE LOCAL					
I.L.=	1.5 X	2	=	3 =	3 = 0.09
	2.7 X	3.4 +	9.26	12.66	34.182
NÚMERO DE LUMINARIAS					
No.=	C.L.E.	=	1470.588	=	1470.5882 = 0.33
	lumenes x luminaria		1 x 4450		4450
Se necesita 1 luminaria de 1 tubo de 65 watts.					

<b>DESPENSA</b>		COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA			
MEDIDAS DEL LOCAL		C.U.=	0.34		
2	ANCHO				
2.48	LARGO	FACTOR DE MANTENIMIENTO			
3	ALTURA	F.M.=	0.6		
INDICE DE LOCAL					
I.L.=	2 X	2.48	=	4.96 =	4.96 = 0.15
	2.7 X	3.4 +	9.26	12.66	34.182
NÚMERO DE LUMINARIAS					
No.=	C.L.E.	=	2431.373	=	2431.3725 = 0.546
	lumenes x luminaria		1 x 4450		4450
Se necesita 1 luminaria de 1 tubo de 65 watts.					

CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR					
C.L.E.=	Ni x S	=	100 lux	x	4.96 m <sup>2</sup> = 496 = 2431.373 LM (lumenes)
	C.U. x F.M.		0.34 x	0.6	0.204

# CAPITULO 9 INSTALACIONES

## PLANTA DE EMERGENCIA

MEDIDAS DEL LOCAL	
2	ANCHO
3.9	LARGO
3	ALTURA

### COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

$$C.U.= 0.34$$

### FACTOR DE MANTENIMIENTO

$$F.M.= 0.6$$

### INDICE DE LOCAL

$$I.L.= \frac{2 \times 3.9}{2.7 \times 3.4 + 9.26} = \frac{7.8}{12.66 + 9.26} = \frac{7.8}{21.92} = 0.356$$

### NÚMERO DE LUMINARIAS

$$No.= \frac{C.L.E.}{\text{lumenes x luminaria}} = \frac{3823.529}{1 \times 4450} = \frac{3823.529}{4450} = 0.859$$

Se necesita 1 luminaria de 1 tubo de 65 watts.

### CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

$$C.L.E.= \frac{Ni \times S}{C.U. \times F.M.} = \frac{100 \text{ lux} \times 7.8 \text{ m}^2}{0.34 \times 0.6} = \frac{780}{0.204} = 3823.529 \text{ LM (lumenes)}$$

## BASURERO

### MEDIDAS DEL LOCAL

2	ANCHO
2.23	LARGO
3	ALTURA

### COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

$$C.U.= 0.34$$

### FACTOR DE MANTENIMIENTO

$$F.M.= 0.6$$

### INDICE DE LOCAL

$$I.L.= \frac{2 \times 2.23}{2.7 \times 3.4 + 9.26} = \frac{4.46}{12.66 + 9.26} = \frac{4.46}{21.92} = 0.203$$

### NÚMERO DE LUMINARIAS

$$No.= \frac{C.L.E.}{\text{lumenes x luminaria}} = \frac{1639.706}{1 \times 4450} = \frac{1639.706}{4450} = 0.368$$

Se necesita 1 luminaria de 1 tubo de 65 watts.

### CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

$$C.L.E.= \frac{Ni \times S}{C.U. \times F.M.} = \frac{75 \text{ lux} \times 4.46 \text{ m}^2}{0.34 \times 0.6} = \frac{334.5}{0.204} = 1639.706 \text{ LM (lumenes)}$$

# CAPITULO 9 INSTALACIONES

## CUARTO DE MAQUINAS

MEDIDAS DEL LOCAL	
2	ANCHO
3.78	LARGO
3	ALTURA

### COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

C.U.=	0.34
-------	------

### FACTOR DE MANTENIMIENTO

F.M.=	0.6
-------	-----

### NÚMERO DE LUMINARIAS

No.=	C.L.E.	=	2779.412	=	2779.4118	=	0.312
	lumenes x luminaria		2 x 4450		8900		

### INDICE DE LOCAL

I.L.=	2 X	3.78	=	7.56	=	7.56	=	0.22
	2.7 X	3.4 + 9.26		12.66		34.182		

Se necesita 1 luminaria de 2 tubos de 65 watts.

### CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

C.L.E.=	Ni x S	=	75 lux	x	7.56 m <sup>2</sup>	=	567	=	2779.412 LM (lumenes)
	C.U. x F.M.		0.34 x		0.6		0.204		

## ARCHIVO

### MEDIDAS DEL LOCAL

2	ANCHO
2.99	LARGO
3	ALTURA

### COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

C.U.=	0.41
-------	------

### FACTOR DE MANTENIMIENTO

F.M.=	0.6
-------	-----

### NÚMERO DE LUMINARIAS

No.=	C.L.E.	=	4861.789	=	4861.7886	=	0.546
	lumenes x luminaria		2 x 4450		8900		

### INDICE DE LOCAL

I.L.=	2 X	2.99	=	5.98	=	5.98	=	0.17
	2.7 X	3.4 + 9.26		12.66		34.182		

Se necesita 1 luminaria de 2 tubos de 65 watts.

### CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

C.L.E.=	Ni x S	=	200 lux	x	5.98 m <sup>2</sup>	=	1196	=	4861.789 LM (lumenes)
	C.U. x F.M.		0.41 x		0.6		0.246		

## CAPITULO 9 INSTALACIONES

### OFICINA DIRECTOR

#### MEDIDAS DEL LOCAL

3.95	ANCHO
4.49	LARGO
3	ALTURA

#### COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

$$C.U.= 0.41$$

#### FACTOR DE MANTENIMIENTO

$$F.M.= 0.6$$

#### NÚMERO DE LUMINARIAS

No.=	C.L.E.	=	21628.66	=	21628.659	=	2.43
	lumenes x luminaria		2 x 4450		8900		

#### INDICE DE LOCAL

$$I.L.= \frac{3.95 \times 4.49}{2.7 \times 3.4 + 9.26} = \frac{17.74}{12.66} = \frac{17.736}{34.182} = 0.52$$

Se necesitan 3 luminarias de 2 tubos de 65 watts.

#### CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

$$C.L.E.= \frac{Ni \times S}{C.U. \times F.M.} = \frac{300 \text{ lux} \times 17.736 \text{ m}^2}{0.41 \times 0.6} = \frac{5320.65}{0.246} = 21628.66 \text{ LM (lumenes)}$$

### OFICINA OFICIALES

#### MEDIDAS DEL LOCAL

2.6	ANCHO
4.32	LARGO
3	ALTURA

#### COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

$$C.U.= 0.41$$

#### FACTOR DE MANTENIMIENTO

$$F.M.= 0.6$$

#### NÚMERO DE LUMINARIAS

No.=	C.L.E.	=	13697.56	=	13697.561	=	1.539
	lumenes x luminaria		2 x 4450		8900		

#### INDICE DE LOCAL

$$I.L.= \frac{2.6 \times 4.32}{2.7 \times 3.4 + 9.26} = \frac{11.23}{12.66} = \frac{11.232}{34.182} = 0.33$$

Se necesitan 2 luminarias de 2 tubos de 65 watts.

#### CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

$$C.L.E.= \frac{Ni \times S}{C.U. \times F.M.} = \frac{300 \text{ lux} \times 11.232 \text{ m}^2}{0.41 \times 0.6} = \frac{3369.6}{0.246} = 13697.56 \text{ LM (lumenes)}$$

# CAPITULO 9 INSTALACIONES

## OFICINA SECRETARIAS

### MEDIDAS DEL LOCAL

4.78	ANCHO
5.16	LARGO
3	ALTURA

### INDICE DE LOCAL

I.L.=	4.78 X	5.16	=	24.66	=	24.665	=	0.72
	2.7 X	3.4 +	9.26	12.66	34.182			

### COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

C.U.= 0.41

### FACTOR DE MANTENIMIENTO

F.M.= 0.6

## SALA DE JUNTAS

### MEDIDAS DEL LOCAL

4.78	ANCHO
6.93	LARGO
3	ALTURA

### COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

C.U.= 0.41

### FACTOR DE MANTENIMIENTO

F.M.= 0.6

### INDICE DE LOCAL

I.L.=	4.78 X	6.93	=	33.13	=	33.125	=	0.97
	2.7 X	3.4 +	9.26	12.66	34.182			

### CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

C.L.E.=	Ni x S	=	300 lux	x	33.125 m <sup>2</sup>	=	9937.62	=	40396.83 LM (lumenes)
	C.U. x F.M.		0.41 x	0.6	0.246				

### CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

C.L.E.=	Ni x S	=	300 lux	x	24.665 m <sup>2</sup>	=	7399.44	=	30079.02 LM (lumenes)
	C.U. x F.M.		0.41 x	0.6	0.246				

### NÚMERO DE LUMINARIAS

No.=	C.L.E.	=	30079.02	=	30079.024	=	3.38
	lumenes x luminaria		2 x	4450	8900		

Se necesitan 4 luminarias de 2 tubos de 65 watts.

### NÚMERO DE LUMINARIAS

No.=	C.L.E.	=	40396.83	=	40396.829	=	4.539
	lumenes x luminaria		2 x	4450	8900		

Se necesitan 5 luminarias de 2 tubos de 65 watts.

## CAPITULO 9 INSTALACIONES

### GUARDIA

#### MEDIDAS DEL LOCAL

3.65	ANCHO
3.96	LARGO
3	ALTURA

#### COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

$$C.U.= 0.41$$

#### FACTOR DE MANTENIMIENTO

$$F.M.= 0.6$$

#### NÚMERO DE LUMINARIAS

$$\text{No.} = \frac{C.L.E.}{\text{lumenes x luminaria}} = \frac{17626.83}{2 \times 4450} = \frac{17626.829}{8900} = 1.981$$

#### INDICE DE LOCAL

$$I.L.= \frac{3.65 \times 3.96}{2.7 \times 3.4 + 9.26} = \frac{14.45}{12.66} = \frac{14.454}{34.182} = 0.42$$

Se necesitan 2 luminarias de 2 tubos de 65 watts.

#### CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

$$C.L.E.= \frac{Ni \times S}{C.U. \times F.M.} = \frac{300 \text{ lux} \times 14.454 \text{ m}^2}{0.41 \times 0.6} = \frac{4336.2}{0.246} = 17626.83 \text{ LM (lumenes)}$$

### BODEGA GENERAL

#### MEDIDAS DEL LOCAL

4.11	ANCHO
9.46	LARGO
3	ALTURA

#### COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

$$C.U.= 0.38$$

#### FACTOR DE MANTENIMIENTO

$$F.M.= 0.6$$

#### NÚMERO DE LUMINARIAS

$$\text{No.} = \frac{C.L.E.}{\text{lumenes x luminaria}} = \frac{34105.79}{2 \times 4450} = \frac{34105.789}{8900} = 3.832$$

#### INDICE DE LOCAL

$$I.L.= \frac{4.11 \times 9.46}{2.7 \times 3.4 + 9.26} = \frac{38.88}{12.66} = \frac{38.881}{34.182} = 1.14$$

Se necesitan 4 luminarias de 2 tubos de 65 watts.

#### CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

$$C.L.E.= \frac{Ni \times S}{C.U. \times F.M.} = \frac{200 \text{ lux} \times 38.881 \text{ m}^2}{0.38 \times 0.6} = \frac{7776.12}{0.228} = 34105.79 \text{ LM (lumenes)}$$

# CAPITULO 9 INSTALACIONES

## TALLER DE MANTENIMIENTO

MEDIDAS DEL LOCAL	
5.17	ANCHO
7.46	LARGO
3	ALTURA

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

$$C.U.= 0.51$$

FACTOR DE MANTENIMIENTO

$$F.M.= 0.6$$

NÚMERO DE LUMINARIAS

$$\text{No.} = \frac{C.L.E.}{\text{lumenes x luminaria}} = \frac{31509.97}{2 \times 4450} = \frac{31509.967}{8900} = 3.54$$

INDICE DE LOCAL

$$I.L.= \frac{5.17 \times 7.46}{2.7 \times 3.4 + 9.26} = \frac{38.57}{12.66} = \frac{38.568}{34.182} = 1.13$$

Se necesitan 4 luminarias de 2 tubos de 65 watts.

CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

$$C.L.E.= \frac{Ni \times S}{C.U. \times F.M.} = \frac{250 \text{ lux} \times 38.568 \text{ m}^2}{0.51 \times 0.6} = \frac{9642.05}{0.306} = 31509.97 \text{ LM (lumenes)}$$

## PERROS

MEDIDAS DEL LOCAL

2.33	ANCHO
5.17	LARGO
3	ALTURA

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

$$C.U.= 0.38$$

FACTOR DE MANTENIMIENTO

$$F.M.= 0.6$$

NÚMERO DE LUMINARIAS

$$\text{No.} = \frac{C.L.E.}{\text{lumenes x luminaria}} = \frac{5283.377}{2 \times 4450} = \frac{5283.3772}{8900} = 0.594$$

INDICE DE LOCAL

$$I.L.= \frac{2.33 \times 5.17}{2.7 \times 3.4 + 9.26} = \frac{12.05}{12.66} = \frac{12.046}{34.182} = 0.35$$

Se necesita 1 luminarias de 2 tubos de 65 watts.

CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

$$C.L.E.= \frac{Ni \times S}{C.U. \times F.M.} = \frac{100 \text{ lux} \times 12.046 \text{ m}^2}{0.38 \times 0.6} = \frac{1204.61}{0.228} = 5283.377 \text{ LM (lumenes)}$$

## CAPITULO 9 INSTALACIONES

### CAPILLA

#### MEDIDAS DEL LOCAL

4.89	ANCHO
5.86	LARGO
3	ALTURA

#### COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

$$C.U.= 0.38$$

#### FACTOR DE MANTENIMIENTO

$$F.M.= 0.6$$

#### NÚMERO DE LUMINARIAS

$$\text{No.} = \frac{C.L.E.}{\text{lumenes x luminaria}} = \frac{12568.16}{2 \times 4450} = \frac{12568.158}{8900} = 1.412$$

#### INDICE DE LOCAL

$$I.L.= \frac{4.89 \times 5.86}{2.7 \times 3.4 + 9.26} = \frac{28.66}{12.66} = \frac{28.655}{34.182} = 0.84$$

Se necesita 2 luminarias de 2 tubos de 65 watts.

#### CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

$$C.L.E.= \frac{Ni \times S}{C.U. \times F.M.} = \frac{100 \text{ lux} \times 28.655 \text{ m}^2}{0.38 \times 0.6} = \frac{2865.54}{0.228} = 12568.16 \text{ LM (lumenes)}$$

### SERVICIOS

#### MEDIDAS DEL LOCAL

4.85	ANCHO
5.86	LARGO
3	ALTURA

#### COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA

$$C.U.= 0.41$$

#### FACTOR DE MANTENIMIENTO

$$F.M.= 0.6$$

#### NÚMERO DE LUMINARIAS

$$\text{No.} = \frac{C.L.E.}{\text{lumenes x luminaria}} = \frac{23106.5}{2 \times 4450} = \frac{23106.504}{8900} = 2.596$$

#### INDICE DE LOCAL

$$I.L.= \frac{4.85 \times 5.86}{2.7 \times 3.4 + 9.26} = \frac{28.42}{12.66} = \frac{28.421}{34.182} = 0.83$$

Se necesita 3 luminarias de 2 tubos de 65 watts.

#### CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR

$$C.L.E.= \frac{Ni \times S}{C.U. \times F.M.} = \frac{200 \text{ lux} \times 28.421 \text{ m}^2}{0.41 \times 0.6} = \frac{5684.2}{0.246} = 23106.5 \text{ LM (lumenes)}$$

# CAPITULO 9 INSTALACIONES

<b>CONSULTORIO</b>	
MEDIDAS DEL LOCAL	
3.43	ANCHO
7.34	LARGO
3	ALTURA

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA	
C.U.=	0.38
FACTOR DE MANTENIMIENTO	
F.M.=	0.6

INDICE DE LOCAL								
I.L.=	3.43 X	7.34	=	25.18	=	25.176	=	0.74
	2.7 X	3.4 +	9.26	12.66	34.182			

NÚMERO DE LUMINARIAS							
No.=	C.L.E.	=	33126.58	=	33126.579	=	3.722
	lumenes x luminaria	2 x	4450	8900			
Se necesita 4 luminarias de 2 tubos de 65 watts.							

CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR									
C.L.E.=	Ni x S	=	300 lux	x	25.176 m <sup>2</sup>	=	7552.86	=	33126.58 LM (lumenes)
	C.U. x F.M.		0.38 x	0.6	0.228				

<b>TERRAZA</b>	
MEDIDAS DEL LOCAL	
4.11	ANCHO
9.86	LARGO
3	ALTURA

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA	
C.U.=	0.38
FACTOR DE MANTENIMIENTO	
F.M.=	0.6

INDICE DE LOCAL								
I.L.=	4.11 X	9.86	=	40.52	=	40.525	=	1.19
	2.7 X	3.4 +	9.26	12.66	34.182			

NÚMERO DE LUMINARIAS							
No.=	C.L.E.	=	17773.95	=	17773.947	=	1.997
	lumenes x luminaria	2 x	4450	8900			
Se necesita 3 luminarias de 2 tubos de 65 watts.							

CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR									
C.L.E.=	Ni x S	=	100 lux	x	40.525 m <sup>2</sup>	=	4052.46	=	17773.95 LM (lumenes)
	C.U. x F.M.		0.38 x	0.6	0.228				

# CAPITULO 9 INSTALACIONES

<b>AULA</b>	
MEDIDAS DEL LOCAL	
5.17	ANCHO
7.19	LARGO
3	ALTURA

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA	
C.U.=	0.38
FACTOR DE MANTENIMIENTO	
F.M.=	0.6

NÚMERO DE LUMINARIAS				
No.=	C.L.E.	=	40759.1	=
	lumenes x luminaria		2 x 4450	=
			8900	= 4.58
Se necesita 5 luminarias de 2 tubos de 65 watts.				

INDICE DE LOCAL					
I.L.=	5.17 X	7.19	=	37.17	=
	2.7 X	3.4 +	9.26	12.66	34.182
					= 1.09

CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR					
C.L.E.=	Ni x S	=	250 lux	x	37.172 m <sup>2</sup>
	C.U. x F.M.		0.38 x	0.6	0.228
					= 9293.075 = 40759.1 LM (lumenes)

## ESCALERAS Y CIRCULACIONES

MEDIDAS DEL LOCAL	
2.45	ANCHO
11.28	LARGO
3	ALTURA

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA	
C.U.=	0.41
FACTOR DE MANTENIMIENTO	
F.M.=	0.6

NÚMERO DE LUMINARIAS				
No.=	C.L.E.	=	11234.15	=
	lumenes x luminaria		1 x 4450	=
			4450	= 2.525
Se necesitan 3 luminarias de 1 tubos de 65 watts.				

INDICE DE LOCAL					
I.L.=	2.45 X	11.28	=	27.64	=
	2.7 X	3.4 +	9.26	12.66	34.182
					= 0.81

CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR					
C.L.E.=	Ni x S	=	100 lux	x	27.636 m <sup>2</sup>
	C.U. x F.M.		0.41 x	0.6	0.246
					= 2763.6 = 11234.15 LM (lumenes)

## CAPITULO 9 INSTALACIONES

<b>HANGAR</b>		COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA			
MEDIDAS DEL LOCAL		C.U.=	0.64		
23	ANCHO				
27.6	LARGO	FACTOR DE MANTENIMIENTO			
3	ALTURA	F.M.=	0.6		
INDICE DE LOCAL					
I.L.=	23 X 27.6	=	634.8	=	634.8
	2.7 X 3.4 + 9.26		12.66		34.182
					18.6
		NÚMERO DE LUMINARIAS			
No.=	C.L.E.	=	413281.3	=	413281.25
	lumenes x luminaria		2 x 4450		8900
		Se necesitan 47 luminarias de 2 tubos de 65 watts.			
CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR					
C.L.E.=	Ni x S	=	250 lux	x	634.8 m <sup>2</sup>
	C.U. x F.M.		0.64 x 0.6		0.384
					158700
					413281.3 LM (lumenes)

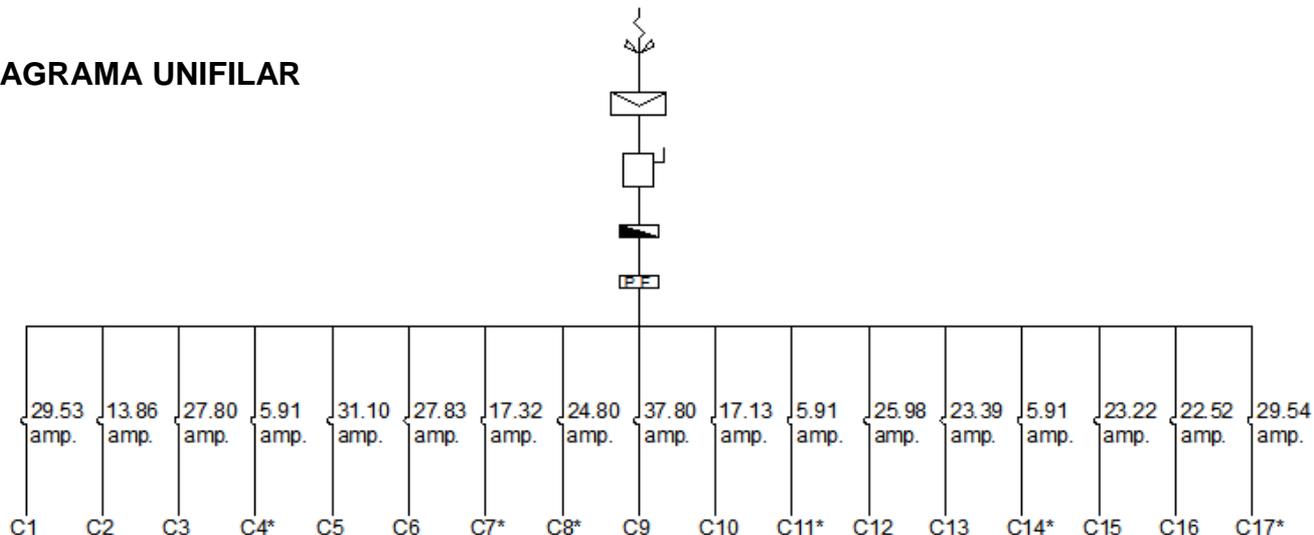
<b>PATIO</b>		COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA			
MEDIDAS DEL LOCAL		C.U.=	0.64		
12	ANCHO				
48.52	LARGO	FACTOR DE MANTENIMIENTO			
3	ALTURA	F.M.=	0.6		
INDICE DE LOCAL					
I.L.=	12 X 48.52	=	582.2	=	582.24
	2.7 X 3.4 + 9.26		12.66		34.182
					17
		NÚMERO DE LUMINARIAS			
No.=	C.L.E.	=	303250	=	303250
	lumenes x luminaria		2 x 4400		8800
		Se necesitan 51 luminarias leds.			
CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR					
C.L.E.=	Ni x S	=	200 lux	x	582.24 m <sup>2</sup>
	C.U. x F.M.		0.64 x 0.6		0.384
					116448
					303250 LM (lumenes)

# CAPITULO 9 INSTALACIONES

<b>HELIPUERTO</b>		COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN SEGÚN LA TABLA			
MEDIDAS DEL LOCAL		C.U.=	0.41		
17.98	ANCHO				
17.98	LARGO	FACTOR DE MANTENIMIENTO			
3	ALTURA	F.M.=	0.6		
INDICE DE LOCAL		NÚMERO DE LUMINARIAS			
I.L.=	$\frac{17.98 \times 17.98}{2.7 \times 3.4 + 9.26}$	=	$\frac{323.3}{12.66}$	=	$\frac{323.28}{34.182}$
CANTIDAD DE LUMENES A EMITIR		No.= $\frac{\text{C.L.E.}}{\text{lumenes x luminaria}} = \frac{131414.8}{1 \times 5500} = \frac{131414.8}{5500} = 23.89$			
C.L.E.=	$\text{Ni x S} = 100 \text{ lux} \times 323.28 \text{ m}^2 = 32328.04 = 131414.8 \text{ LM (lumenes)}$	Se necesitan 24 luminarias led de 55 watts.			
	$\text{C.U. x F.M.} = 0.41 \times 0.6 = 0.246$				

La disposición de contactos se realizara en base a criterio de diseño.

## 9.1.3 DIAGRAMA UNIFILAR



# CAPITULO 9 INSTALACIONES

## 9.1.4 CÁLCULO DE AMPERAJE POR CIRCUITO.

I=	WATTS		
	127 V SEGUN C.F.E.		

<b>CIRCUITO 1</b>			
I=	3750	=	29.5276
	127		

<b>CIRCUITO 2</b>			
I=	1760	=	13.8583
	127		

<b>CIRCUITO 3</b>			
I=	3505	=	27.5984
	127		

<b>CIRCUITO 4</b>			
I=	750	=	5.90551
	127		

<b>CIRCUITO 5</b>			
I=	3950	=	31.1024
	127		

<b>CIRCUITO 6</b>			
I=	3535	=	27.8346
	127		

<b>CIRCUITO 7</b>			
I=	2200	=	17.3228
	127		

<b>CIRCUITO 8</b>			
I=	3150	=	24.8031
	127		

<b>CIRCUITO 9</b>			
I=	4800	=	37.7953
	127		

<b>CIRCUITO 10</b>			
I=	2175	=	17.126
	127		

<b>CIRCUITO 11</b>			
I=	750	=	5.9055
	127		

<b>CIRCUITO 12</b>			
I=	3300	=	25.984
	127		

<b>CIRCUITO 13</b>			
I=	2970	=	23.386
	127		

<b>CIRCUITO 14</b>			
I=	750	=	5.9055
	127		

<b>CIRCUITO 15</b>			
I=	2949	=	23.22
	127		

<b>CIRCUITO 16</b>			
I=	2860	=	22.52
	127		

<b>CIRCUITO 17</b>			
I=	3751	=	29.535
	127		

# CAPITULO 9 INSTALACIONES

## 9.1.5 CÁLCULO DE CALIBRE DE CABLE POR CIRCUITO.

ÁREA Cu=A=	$\sqrt{3}$	X	I	X	D
	57	X	V	X	%C

%C=	Porcentaje de caída de tensión 0.03
Dist.Max.de recorrido en el proyecto=	24m
V=volts CFE=	127

CIRCUITO	ÁREA Cu=A=											CABLE No.
CIRCUITO 1	1.732051	X	29.53	X	24	=	1227.539048	=	5.65	mm <sup>2</sup>		10
	57	X	127	X	0.03		217.17					
CIRCUITO 2	1.732051	X	13.86	X	24	=	576.1493806	=	2.65	mm <sup>2</sup>		12
	57	X	127	X	0.03		217.17					
CIRCUITO 3	1.732051	X	27.6	X	24	=	1147.310455	=	5.28	mm <sup>2</sup>		10
	57	X	127	X	0.03		217.17					
CIRCUITO 4	1.732051	X	5.91	X	24	=	245.6740865	=	1.13	mm <sup>2</sup>		14
	57	X	127	X	0.03		217.17					
CIRCUITO 5	1.732051	X	31.1	X	24	=	1292.802723	=	5.95	mm <sup>2</sup>		10
	57	X	127	X	0.03		217.17					
CIRCUITO 6	1.732051	X	27.83	X	24	=	1156.871375	=	5.33	mm <sup>2</sup>		10
	57	X	127	X	0.03		217.17					
CIRCUITO 7	1.732051	X	17.32	X	24	=	719.9788797	=	3.32	mm <sup>2</sup>		12
	57	X	127	X	0.03		217.17					



# CAPITULO 9 INSTALACIONES



## 9.1.6 CUADRO DE CARGAS

	TOTAL	6	61	52	93	38	148	85	8	254	2	9	3			
	PB	4	21	34			63	24	4		2	9				
	N 1	2	36				6	23	2							
	N 2		4	18			26	12	2							
	H. Y P.				93	38	53	26		254						
CIRCUITO No.	100 w	150 w	150 w	1.2 W	12 W	110 w	55 w	100 w	7 w	M.O. 100 w	M.O. 350 w	LAV. 500 w	TOTAL (watt)	TOTAL (amperes)	# Cable	
PB B	C-1		2250(15)										3750	29.53	10	
	C-2					1760(16)							1760	13.86	12	
N1 B	C-3		900(6)	900(6)		1650(15)	55(1)						3505	27.60	10	
EMG.B	C-4*					440(4)	110(2)	200(2)					750	5.91	14	
	C-5		450(3)	3300(22)						200(2)			3950	31.10	10	
PB A	C-6	400(4)				2860(26)	275(5)						3535	27.83	10	
	C-7*			900(6)		220(2)	880(16)	200(2)					2200	17.32	12	
	C-8*										3150(9)		3150	24.80	10	
	C-9		4800(32)										4800	37.80	8	
N1 A	C-10	200(2)	600(4)			660(6)	715(13)						2175	17.13	12	
	C-11*						550(10)	200(2)					750	5.91	14	
	C-12		600(4)	2700(18)									3300	25.98	10	
N2 A	C-13					2860(26)	110(2)						2970	23.39	10	
	C-14*						550(10)	200(2)					750	5.91	14	
PAT. HAN.	C-15				456(38)		715(13)		1778(254)				2949	23.22	12	
	C-16					2860(26)							2860	22.52	10	
	C-17*			66(55)		2970(27)	715(13)						3751	29.54	10	
													46905	369.33		

Los circuitos señalados con \* son los que estan respaldados por la planta de emergencia.







## CAPITULO 9 INSTALACIONES

### 9.2 INSTALACIONES HIDRAULICAS.

La instalación hidráulica estará constituida por el servicio municipal satisfaciendo las demandas de la central de bomberos.

Se utilizará un sistema mixto de abastecimiento de agua, es decir utilizaremos cisterna y tanque elevado, mismo que será abastecido por bombas que conduzcan el agua desde una cisterna que será llenada por la presión normal de la toma domiciliaria.

Desde el tanque hidroneumático se alimentará de agua fría a todos los muebles que así lo requieran. La red contará con llaves de compuerta preeviendo alguna futura reparación, los diámetros de dichas tuberías están expresados en los planos correspondientes.

Para el riego de áreas verdes se usaran aspersores auto retráctiles con tapa extra gruesa de goma y césped para evitar notar su presencia dentro del jardín.

El calculo de la cisterna esta basado en el RCDF y sus normas técnicas complementarias de acuerdo al capitulo 3 (higiene, servicios y acondicionamiento ambiental, provisión mínima de agua potable).

La provisión de agua potable en la edificación no será menor a la establecida en las NTC, la cual nos establece lo siguiente:

MINIMO REQUERIDO SEGÚN N.T.C.D.F.				
200 L/PERSONA/DÍA	200 X	80 HAB.	=	16000 L.
5 L/m <sup>2</sup> DE JARDÍN/DÍA	5 X	3457.4 m <sup>2</sup>	=	17286.75 L.
2 L/m <sup>2</sup> DE PATIO/DÍA	2 X	2700 m <sup>2</sup>	=	5400 L.
			TOTAL =	22686.75 L.

Nota: El agua necesaria relativa en jardines y estacionamientos será obtenida de agua pluviales.

El número aproximado de personas que laboraran en la estación por turno es de 40 personas y al ser dos turnos por día manejaremos un total de 80 personas.

<b>1) Dotación diaria</b>	200 L /hab.	80 hab.	=	16000 lts.
---------------------------	-------------	---------	---	------------

Por tratarse de un inmueble que brinda un servicio de rescate a la ciudadanía siempre debe estar abastecido y listo para funcionar, las cisternas tendrán la capacidad de satisfacer dos veces la demanda diaria de agua potable y estar equipadas con sistema de bombeo.

<b>2) Dotación diaria</b>	16000 L /hab.	x2	=	32000 lts.
---------------------------	---------------	----	---	------------

## CAPITULO 9 INSTALACIONES

### 9.2.1 NECESIDADES.

Si un m<sup>3</sup> de agua equivale a mil litros quiere decir que:  $32,000/1000=32.00$  m<sup>3</sup> de agua.

En este proyecto se propone un tanque elevado de 53,109 lts.=53.109m<sup>3</sup> el excedente a el mínimo requerido, lo podemos emplear para satisfacer la demanda de llenado de unidades, así como el riego de jardines en época de poca precipitación pluvial.

La demanda de agua para el llenado de unidades, depende de la unidad y el promedio de veces que éstas se llenen al día para brindar servicio, En este caso en promedio se considera un promedio de llenado de 3 veces por día.

<b>PIPA</b>	10000 LTS.	2 =	20000 LTS. x3=	60000 LTS.
<b>AUTO CIS.</b>	7570.82 LTS.	4 =	30283 LTS. x3=	90849.84 LTS.
<b>AUTO BOM.</b>	3785.41 LTS.	2 =	7570.8 LTS. x3=	22712.46 LTS.
<b>ATAQUE RAP.</b>	1892.71 LTS.	2 =	3785.4 LTS. x3=	11356.26 LTS.
<b>ESCALERA</b>	2000 LTS.	1 =	2000 LTS. x3=	6000 LTS.
<b>RESCATE</b>	1200 LTS.	2 =	2400 LTS. x3=	7200 LTS.
<b>AMBULANCIAS</b>		2		
<b>PICK UP</b>		1		
<b>TOTAL =</b>			<b>66040 LTS.</b>	<b>198118.6 LTS.</b>

Si un m<sup>3</sup> de agua equivale a mil litros quiere decir que:  $198118.6/1000=198.1186$  m<sup>3</sup> de agua.

Por tal motivo proyectaremos una cisterna con capacidad suficiente de almacenar 200 m<sup>3</sup>=200,000 lts.

En el proyecto se propone una cisterna de las siguientes dimensiones:

8 m de largo.

10 m de ancho.

3 m de altura.

Dichas dimensiones nos permiten almacenar 240.00m<sup>3</sup> de agua, que es 1.2 veces más que lo mínimo demandado por el RCDF, en este cálculo resultado ser 198.1186 m<sup>3</sup>. Esto debido a que el numero de veces en que las unidades se deben llenar es variable.

Dotación diaria	16000 L /	86400 seg. =	0.1851852 lts. /seg
gasto máximo diario	0.1852 L /seg	1.2 =	0.2222222 lts. /seg
gasto máximo horario	0.2222 L /seg	1.5 =	0.3333333 lts. /seg

# CAPITULO 9 INSTALACIONES

## 9.2.2 CALCULO DE DIAMETRO DE TOMAS.

CALCULO DE DIAMETRO DE TOMA										
D=	$\sqrt{4 \times \text{GASTO MAXIMO DIARIO}}$	=	$\frac{2 \times 0.000222}{3.1416 \times 1}$	=	$\frac{0.000444444}{3.1416} \times 1000$	=	0.1415	mm.		
	$3.1416 \times 1 \text{ m./seg.}$		$3.1416 \times 1$		$3.1416$					
DIAMETRO DE TUBO MAS CERCANO A EL RESULTADO 150 mm = 6 pulgadas										

La cisterna debe llenarse en un máximo de 4 hrs. Y el tanque elevado en un máximo de 2 hrs. De estos requerimientos deducimos que:

LA CISTERNA SE DEBE LLENAR EN UN MÁXIMO DE 4 HRS.			
GASTO DE ADUCCION =	16.681	LTS./	SEG.

DIAMETRO DE TUBO PARA CARGA DE CISTERNA										
D=	$\sqrt{4 \times \text{GASTO DE SUCCIÓN}}$	=	$\frac{2 \times 0.016681}{3.1416 \times 1}$	=	$\frac{0.03336}{3.1416} \times 1000$	=	10.619	cm.		
	$3.1416 \times 1 \text{ m./seg.}$		$3.1416 \times 1$		$3.1416$					
DIAMETRO DE TUBO MAS CERCANO A EL RESULTADO 125mm = 5 pulgadas										

### MOTOBOMBA

Modelo: 4P3002MEAU

Potencia: 30 HP - Eff 66%

Capacidad: 1,173 lpm @ 62 mca

EL TANQUE ELEVADO SE DEBE LLENAR EN UN MÁXIMO DE 2 HRS.			
GASTO DE BOMBEO =	7.38	LTS./	SEG.

DIAMETRO DE TUBO PARA CARGA DE TANQUE ELEVADO										
D=	$\sqrt{4 \times \text{GASTO DE BOMBEO}}$	=	$\frac{2 \times 0.00738}{3.1416 \times 1}$	=	$\frac{0.01476}{3.1416} \times 1000$	=	4.6982	cm.		
	$3.1416 \times 1 \text{ m./seg.}$		$3.1416 \times 1$		$3.1416$					
DIAMETRO DE TUBO MAS CERCANO A EL RESULTADO 50mm = 2 pulgadas										

### MOTOBOMBA

Modelo: 6752MEAU

Potencia: 7.5 HP - Eff 44%

\*Capacidad: 462 lpm @ 44 mca

## CAPITULO 9 INSTALACIONES

### 9.2.3 Calculo de ramales en los edificios según unidades mueble.

UNIDADES MUEBLE	(UM)25 L. X MIN.		
	PÚBLICO	PRIVADO	TOTAL
WC CON TANQUE BAJO	12	1	13 = 325 L.
LAVABO	16	1	17 = 425 L.
REGADERA	8	1	9 = 225 L.
FREGADERO	2		2 = 50 L.
MINGITORIO DE PARED	11		11 = 275 L.
LAVADERO	2		2 = 50 L.
		<b>TOTAL</b>	<b>54 = 1025 L.</b>

UNIDADES MUEBLE PATIO-HANGAR	D=					
	$D = \frac{\sqrt{4 \times \text{GASTO DE}}}{3.1416 \times 1 \text{ m./seg.}}$	$= \frac{2 \times 0.00125}{3.1416 \times 1}$	$= \frac{0.0025}{3.1416}$	$\times 1000$	$= 0.7958 \text{ cm.}$	
3 X 0.417 = 1.25						
		DIAMETRO DE TUBO MAS CERCANO A EL RESULTADO 13mm = 1/2 pulgadas				

UNIDADES MUEBLE PLANTA BAJA EDIFICIO B	D=					
	$D = \frac{\sqrt{4 \times \text{GASTO DE}}}{3.1416 \times 1 \text{ m./seg.}}$	$= \frac{2 \times 0.004167}{3.1416 \times 1}$	$= \frac{0.00833}{3.1416}$	$\times 1000$	$= 2.6526 \text{ cm.}$	
10 X 0.417 = 4.167						
		DIAMETRO DE TUBO MAS CERCANO A EL RESULTADO 32mm = 1 1/4 pulgada				

UNIDADES MUEBLE PLANTA BAJA EDIFICIO A	D=					
	$D = \frac{\sqrt{4 \times \text{GASTO DE}}}{3.1416 \times 1 \text{ m./seg.}}$	$= \frac{2 \times 0.003333}{3.1416 \times 1}$	$= \frac{0.00667}{3.1416}$	$\times 1000$	$= 2.1221 \text{ cm.}$	
8 X 0.417 = 3.333						
		DIAMETRO DE TUBO MAS CERCANO A EL RESULTADO 25mm = 1 pulgada				

## CAPITULO 9 INSTALACIONES

<b>UNIDADES MUEBLE JARDÍN</b>				$D = \frac{\sqrt{4 \times \text{GASTO DE}}}{3.1416 \times 1 \text{ m./seg.}} = \frac{2 \times 0.0028}{3.1416 \times 1} = \frac{0.0056}{3.1416} \times 1000 = 1.7825 \text{ cm.}$	
14 X	0.2 =	2.8			
DIAMETRO DE TUBO MAS CERCANO A EL RESULTADO 19mm = 3/4 pulgadas					

<b>UNIDADES MUEBLE PRIMER NIVEL EDIFICIO A</b>				$D = \frac{\sqrt{4 \times \text{GASTO DE}}}{3.1416 \times 1 \text{ m./seg.}} = \frac{2 \times 0.01375}{3.1416 \times 1} = \frac{0.0275}{3.1416} \times 1000 = 8.7535 \text{ cm.}$	
33 X	0.417 =	13.75			
DIAMETRO DE TUBO MAS CERCANO A EL RESULTADO 100mm = 4 pulgadas					

<b>UNIDADES MUEBLE PRIMER NIVEL EDIFICIO B</b>				$D = \frac{\sqrt{4 \times \text{GASTO DE}}}{3.1416 \times 1 \text{ m./seg.}} = \frac{2 \times 0.002083}{3.1416 \times 1} = \frac{0.00417}{3.1416} \times 1000 = 1.3263 \text{ cm.}$	
5 X	0.417 =	2.083			
DIAMETRO DE TUBO MAS CERCANO A EL RESULTADO 13mm = 1/2 pulgadas					

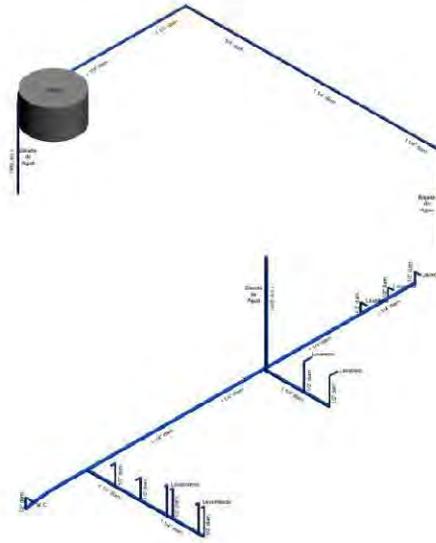
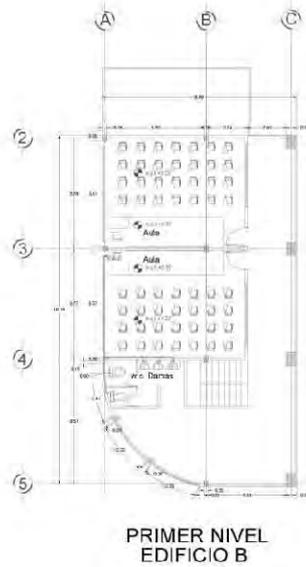
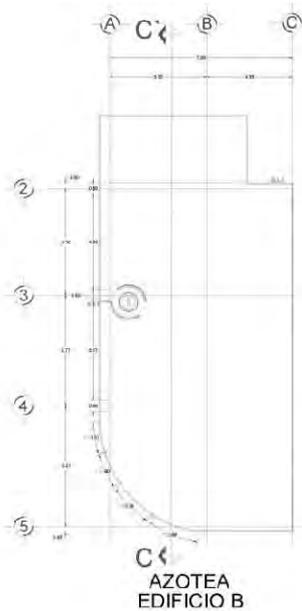
<b>POR EDIFICIO UNIDADES MUEBLE EDIFICIO A</b>				$D = \frac{\sqrt{4 \times \text{GASTO DE}}}{3.1416 \times 1 \text{ m./seg.}} = \frac{2 \times 0.0175}{3.1416 \times 1} = \frac{0.035}{3.1416} \times 1000 = 11.141 \text{ cm.}$	
42 X	0.417 =	17.5			
DIAMETRO DE SUCCIÓN INMEDIATO SUPERIOR 125 mm = 5 pulgadas					

<b>UNIDADES MUEBLE EDIFICIO B</b>				$D = \frac{\sqrt{4 \times \text{GASTO DE}}}{3.1416 \times 1 \text{ m./seg.}} = \frac{2 \times 0.006667}{3.1416 \times 1} = \frac{0.01333}{3.1416} \times 1000 = 4.2441 \text{ cm.}$	
16 X	0.417 =	6.667			
DIAMETRO DE SUCCIÓN INMEDIATO SUPERIOR 50 mm = 2 pulgadas					





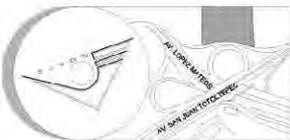
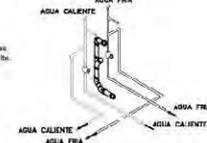
# CAPITULO 9 INSTALACIONES



Llave conada para resaca color plata, marca american standard, modelo crema.



ISOMETRICO DETALLE LAVABO



SIMBOLOGIA		LEYENDA	
—	Cable 3/4"	—	Condensado
—	Cable 1/2"	—	Tubería
—	Cable 3/8"	—	Drainaje
—	Cable 1/4"	—	Generador de Vapor
—	TT salida hacia abajo	—	Calentador de Agua
—	TT salida hacia arriba	—	Calentador de Agua
—	Agua Caliente	—	Calentador de Agua
—	Agua Fria	—	Calentador de Agua
—	Gas	—	Calentador de Agua
—	Nivel Piso Terminado	—	Calentador de Agua
—	Moqueta de Gas	—	Calentador de Agua
—	Dejado Agua Caliente	—	Calentador de Agua
—	Dejado Agua Fria	—	Calentador de Agua

**NOTAS**  
 EL DIAMETRO DE LA TUBERIA DE AGUA FRÍA COMO CALIENTE ES DE 1/2" P" V" O EL EQUIVOCADOR DE VAPOR PARA EL SUELO EN B, MODELO MARCA HEBRA 160-400007 PARA CUBRIR LA VOLUNDAD E A LAS MIS. CON EQUIVOCADOR VAPOR DE 3/4" DI. CALIDAD FABRICADO DE LA MARCA PIRELLA MARCA COSMOTICAL CON CAPACIDAD DE 300 LITROS Y SERVICIO DE 10 A 15 HORAS EN SU VIDA ÚTIL. EL AGUA SERÁ ALMACENADA EN DOS TINACOS CON CAPACIDAD DE 600 LBS CADA UNO.

## INSTALACIONES SANITARIAS

**MATERIA**  
**TESIS PROFESIONAL**

**OBRA**  
 REUBICACION DE ESTACIÓN DE BOMBEROS EN NAUCALPAN

**PROYECTO**  
 RODRIGUEZ FUENTEVEILLA JOSÉ GUILLERMO

**UBICACION**  
 AV. LÓPEZ MATEOS NAUCALPAN

**ESCALA**  
 1:100

**CLAVE**  
 IN-HI-03

**ADAPTACIONES**  
 METROS

## CAPITULO 9 INSTALACIONES

### 9.3 INSTALACIONES SANITARIAS.

El desagüe será dividido en dos grupos; las aguas que se enviarán a la red de drenaje municipal y las que serán reutilizadas.

En el primer grupo encontramos las aguas negras y grises las cuales serán tratadas por una fosa séptica prefabricada para ser llevadas a la línea de colector municipal.

En el segundo grupo encontramos a las aguas pluviales, éstas serán enviadas a un tanque de tormentas para su reutilización en riego de jardinería. El agua excedente terminará en un pozo de absorción.

El proyecto de instalación para aguas pluviales depende de un estricto estudio hidrológico y geológico que determinara las dimensiones y condiciones para que dicha instalación funcione.

En el proyecto se considera que:

Todas las tuberías instaladas serán de poli cloruro de vinilo (PVC). Todos los colectores llevarán registros a cada 10 metros o en cada cambio de dirección. Los ramales y colectores tendrán una pendiente del 2%. La pendiente en las azoteas será del 2%, las bajadas pluviales tendrán un diámetro de 0.10m por cada 100 m<sup>2</sup> o fracción de superficie de azotea.

9.3.1 Cálculo de diámetros de instalación sanitaria. Ramales:  
Tenemos ya considerado lo siguiente:

AGUAS NEGRAS PLANTA BAJA EDIFICIO A RAMAL HORIZONTAL			
MUEBLE	UM	No. MUEBLES	U.M. TOTAL
W.C.	8	4	32
MINGITORIO	5	1	5
TOTAL			37

AGUAS JABONOSAS PLANTA BAJA EDIFICIO A RAMAL HORIZONTAL			
MUEBLE	UM	No. MUEBLES	U.M. TOTAL
LAVABO	1	3	3
FREGADERO	2	2	4
COLADERA	1	5	5
TOTAL			12

AGUAS NEGRAS PRIMER NIVEL EDIFICIO A RAMAL HORIZONTAL			
MUEBLE	UM	No. MUEBLES	U.M. TOTAL
W.C.		7	8
MINGITORIO		5	8
TOTAL			96

AGUAS JABONOSAS PRIMER NIVEL EDIFICIO A RAMAL HORIZONTAL			
MUEBLE	UM	No. MUEBLES	U.M. TOTAL
LAVABO		1	9
REGADERA		3	9
COLADERA		1	9
TOTAL			45

## CAPITULO 9 INSTALACIONES

Unidades mueble de planta baja edificio A. Muebles de aguas negras: 37

Unidades mueble de planta baja edificio A. Muebles de aguas jabonosas: 12

Unidades mueble de primer nivel edificio A. Muebles de aguas negras: 96

Unidades mueble de primer nivel edificio A. Muebles de aguas jabonosas: 45

DIÁMETRO DEL RAMAL EN mm	UNIDADES MUEBLE EN UNA MISMA PLANTA	UNIDADES MUEBLE DIRECTO
40 mm	2	3
50 mm	6	6
75 mm	16	20
100 mm	90	160
150 mm	350	620
200 mm	600	1400

Ramal de aguas negras planta baja edificio A: **100 mm**

Ramal de aguas jabonosas planta baja edificio A: **75 mm**

Ramal de aguas negras primer nivel edificio A: **100 mm**

Ramal de aguas jabonosas primer nivel edificio A: **100 mm**

Las bajantes o columnas, son tubos verticales que recolectan las aguas negras o jabonosas que provienen de los ramales horizontales. En la siguiente tabla se muestran los diámetros recomendables para las columnas principales.

Total de unidades mueble de aguas negras edificio A:

$$37+96= 133$$

Total de unidades mueble de aguas jabonosas edificio A:

$$12+45= 57$$

Columna de aguas negras edificio A: **100 mm**

Columna de aguas jabonosas edificio A: **100 mm**

DIÁMETRO DE LA COLUMNA EN mm	DESAGÜE EN 3 NIVELES O MENOS (UM)	DESAGÜE DE MAS DE 3 NIVELES
40 mm	4	8
50 mm	10	24
75 mm	30	60
100 mm	240	500
150 mm	960	1900
200 mm	2200	3600

## Cálculo de diámetros de instalación sanitaria.

Ramales:

Tenemos ya considerado lo siguiente:

AGUAS NEGRAS PLANTA BAJA EDIFICIO B RAMAL HORIZONTAL			
MUEBLE	UM	No. MUEBI	U.M. TOTAL
W.C.	8	1	8
MINGITORIO	5	2	10
		<b>TOTAL</b>	<b>18</b>

AGUAS NEGRAS PRIMER NIVEL EDIFICIO B RAMAL HORIZONTAL			
MUEBLE	UM	No. MUEBI	U.M. TOTAL
W.C.	8	2	16
		<b>TOTAL</b>	<b>16</b>

AGUAS GRISES PLANTA BAJA EDIFICIO B RAMAL HORIZONTAL			
MUEBLE	UM	No. MUEBI	U.M. TOTAL
LAVABO	1	2	2
LAVADERO	3	2	6
COLADERA	1	4	4
		<b>TOTAL</b>	<b>12</b>

AGUAS GRISES PRIMER NIVEL EDIFICIO B RAMAL HORIZONTAL			
MUEBLE	UM	No. MUEBI	U.M. TOTAL
LAVABO	1	3	3
COLADERA	1	1	1
		<b>TOTAL</b>	<b>4</b>

Unidades mueble de planta baja edificio B. Muebles de aguas negras: 18  
Unidades mueble de planta baja edificio B. Muebles de aguas jabonosas: 12

Unidades mueble de primer nivel edificio B. Muebles de aguas negras: 16  
Unidades mueble de primer nivel edificio B. Muebles de aguas jabonosas: 4

DIÁMETRO DEL RAMAL EN mm	UNIDADES MUEBLE EN UNA MISMA PLANTA	UNIDADES MUEBLE DIRECTO
40 mm	2	3
50 mm	6	6
75 mm	16	20
100 mm	90	160
150 mm	350	620
200 mm	600	1400

Ramal de aguas negras planta baja edificio B: **100 mm**  
Ramal de aguas jabonosas planta baja edificio B: **75 mm**

Ramal de aguas negras primer nivel edificio B: **75 mm**  
Ramal de aguas jabonosas primer nivel edificio B: **50 mm**

## CAPITULO 9 INSTALACIONES

Unidades mueble de planta baja edificio B. Muebles de aguas negras: 18

Unidades mueble de planta baja edificio B. Muebles de aguas jabonosas: 12

Unidades mueble de primer nivel edificio B. Muebles de aguas negras: 16

Unidades mueble de primer nivel edificio B. Muebles de aguas jabonosas: 4

DIÁMETRO DE LA COLUMNA EN mm	DESAGÜE EN 3 NIVELES O MENOS (UM)	DESAGÜE DE MAS DE 3 NIVELES
40 mm	4	8
50 mm	10	24
75 mm	30	60
100 mm	240	500
150 mm	960	1900
200 mm	2200	3600

Total de unidades mueble de aguas negras edificio B:  
18+16= **34**

Total de unidades mueble de aguas jabonosas edificio B:  
12+4= **16**

Columna de aguas negras edificio B: **100 mm**

Columna de aguas jabonosas edificio B: **75 mm**

Número total de unidades mueble en el edificio A: 190

Número total de unidades mueble en el edificio B: 50

El cálculo considerará usar albañal de 150 mm en el edificio A y en el edificio B un albañal de 100 mm, pero el reglamento nos exige que se use 150 mm para ambos casos.

DIAMETRO EN mm	Número maximo de unidades de descarga (UM)				
	RAMALES DE MUEBLES CON	0.5% Pend.	1% Pend.	2 % Pend.	4% Pend.
50	6			21	26
75	32		20	27	36
100	160		180	216	250
150	600	600	700	840	1000
200	1200	1400	1600	1920	2300
250	1800	2500	2900	3500	4200
300	2800	3900	4600	5600	6700

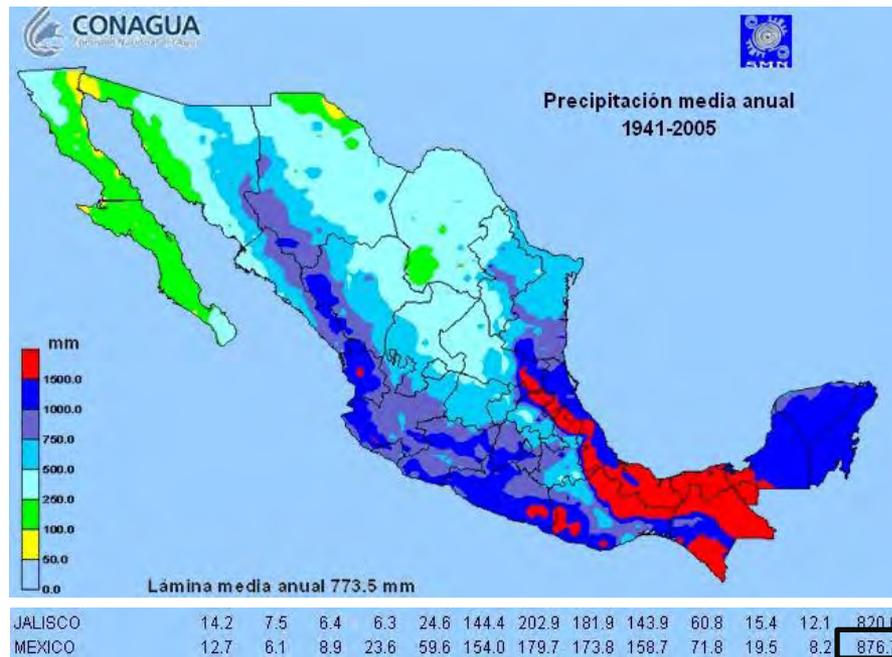
## 9.4 CAPTACIÓN DE AGUAS PLÚVIALES

La captación de agua de lluvia es un medio fácil de obtenerla, en muchos lugares del mundo con alta o media precipitación. El agua de lluvia es interceptada, colectada y almacenada en depósitos para su posterior uso. En la captación del agua de lluvia con fines domésticos se acostumbra utilizar la superficie del techo como captación, conociéndose a este modelo como SCAP T (sistema de captación de agua pluvial en techos). Este modelo tiene un beneficio adicional y es que además de su ubicación minimiza la contaminación del agua.

Con el siguiente criterio se desarrollo la tabla de captación de agua pluvial de nuestras superficies.

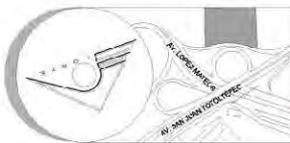
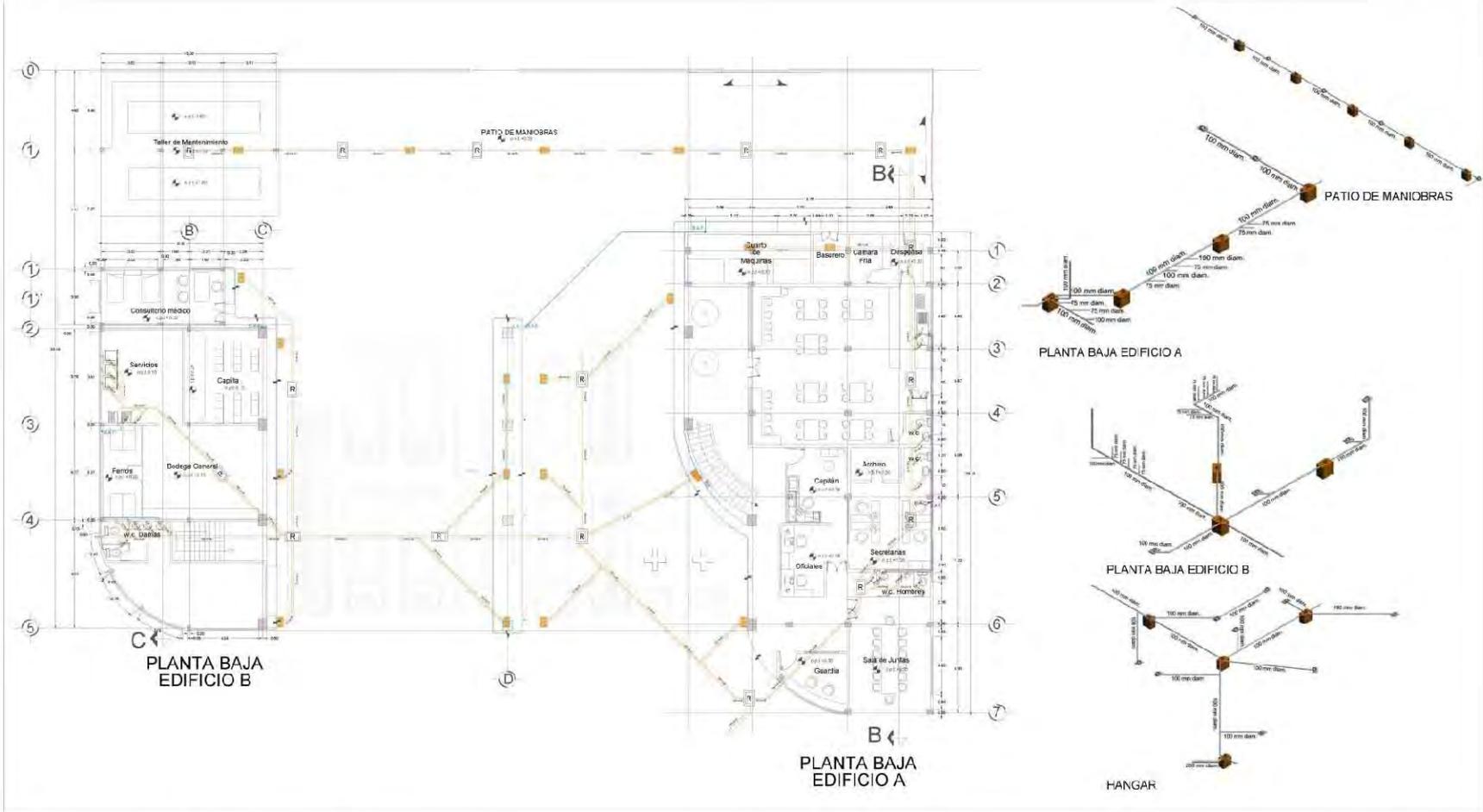
PRECIPITACIÓN ANUAL PROMEDIO EN E 876.7 mm						
876.7 mm =	0.8767 m					
335.42 m <sup>2</sup> x	0.8767 m =	294.06 m <sup>3</sup>	=	294062.7 litros		

CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE DE CAPTACIÓN m <sup>2</sup>	PRECIPITACIÓN ANUAL PROMEDIO mm	M <sup>3</sup>	DIAS DE MAYOR LLUVIA	LTS/DIA	CAPACIDAD DE CISTERNA EN LTS.
EDIFICIO A	335.42	179.7	17.97	91	197.473	60274.974
EDIFICIO B	188.89	179.7	17.97	91	197.473	33943.533
HANGAR	473.35	179.7	17.97	91	197.473	85060.995
TALLER	94.36	179.7	17.97	91	197.473	16956.492
					Total	196235.994



Se propone en el proyecto una cisterna de captación de aguas pluviales con las siguientes características: 8.50 m de largo x 8 m de ancho x 3 m de altura que nos da una capacidad total de 204 m<sup>3</sup>. El cual satisface la capacidad requerida por nuestro cálculo que es de 196.24 m<sup>3</sup>.

# CAPITULO 9 INSTALACIONES



**SÍMBOLOS**

Agua Calle	Dosetas
Agua Fria	Tuberia 3/4" x 1/2"
Gas	Generador de Vapor
Hire Pro Termometro	Gas Estacionario
Balvete de Gas	Calentador de Agua
Balvete Agua Caliente	
Balvete Agua Fria	
Balvete Saneante	

**NOTAS**

1) EL MANEJO DE LA TIERRA DE AGUA TANTO PARA COMPAÑIA DE REDES DE 11 KV O EL SERVIDOR DE VAPOR PARA EL BARRIO ES EL VENDEDOR MARCA HELIX 118 05688 PARA CUBRIR LA CUBIERTA DE LA CASA CON SALIDA DE VAPOR DE 80° EL SOLDADOR DE LA MARCA BANGH MUELLO COMERCIAL CON CAPACIDAD DE 300 LITROS Y SERVICIO DE 3 A 15 HORAS DIARIAS SUELTAS Y EL AGUA SERA ALMACENADA EN DOS TANQUES CON CAPACIDAD DE 5000 LITROS CADA UNO

## INSTALACIONES SANITARIAS

**METRO**

### TESIS PROFESIONAL

**OBJETIVO**

REUBICACIÓN DE ESTACIÓN DE BOMBEO EN NAUCALPAN

**PROYECTO**

RODRIGUEZ FUENTEVILLA JOSÉ GUILLERMO

**CREACIÓN**

AV LÓPEZ MATEOS NAUCALPAN

**ESCALA**

1:100

**CLAVE**

IN-SAN-01

**ACOTACIONES**

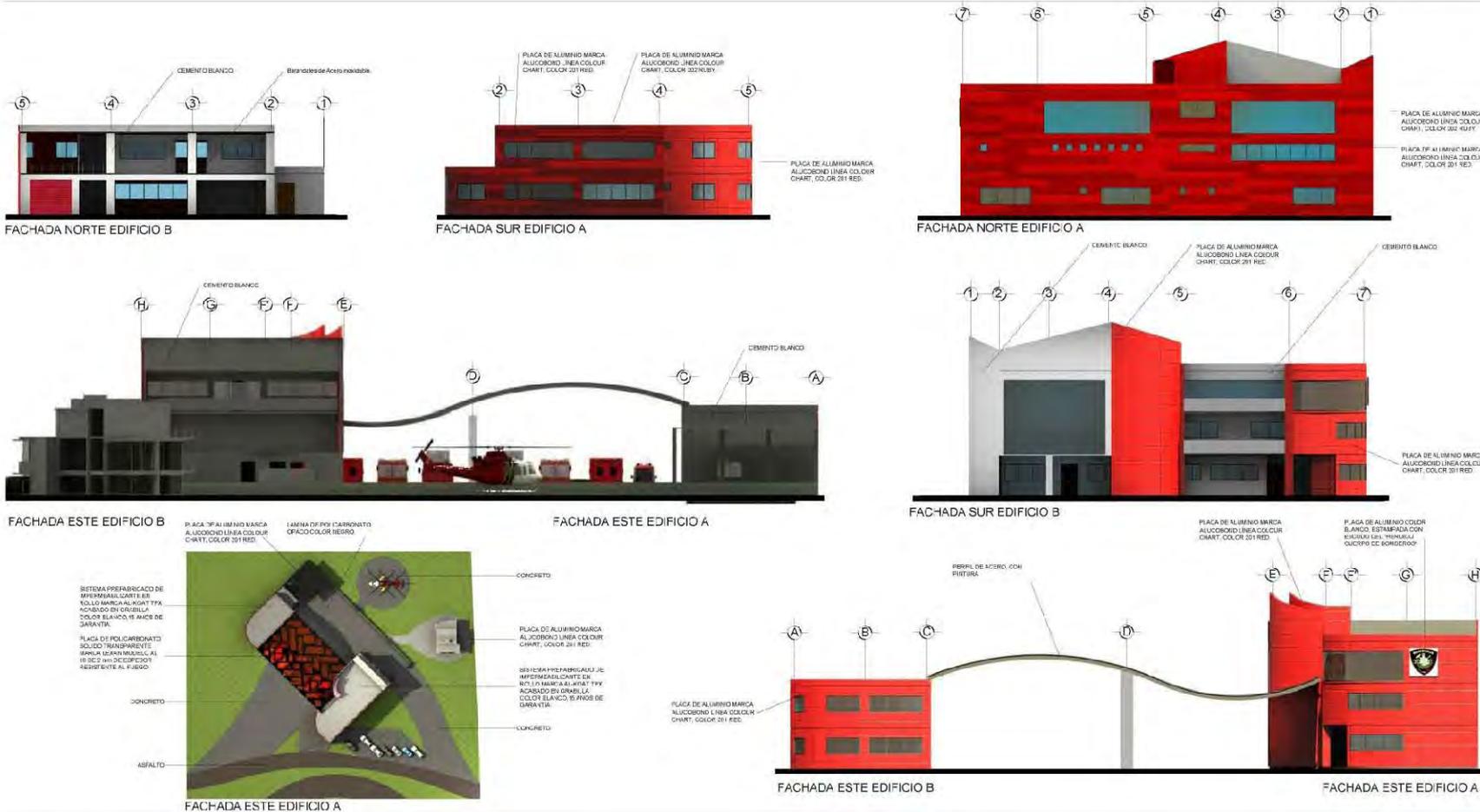
METROS





# CAPÍTULO 10 ACABADOS

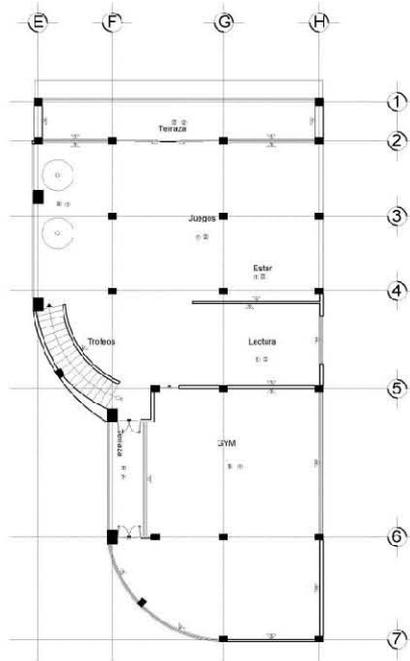
# CAPITULO 10 ACABADOS



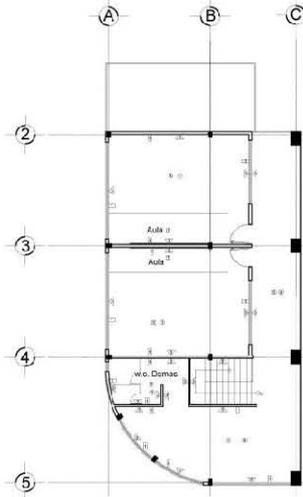
<p>ALCOBAMEROS AL SAN JUAN TETOPAC</p>	<p><b>LEGENDA</b></p> <p> <input type="checkbox"/> PLANTA DE ALCOBAMEROS  <input type="checkbox"/> PLANTA DE SAN JUAN TETOPAC                 </p>	<p><b>NOTAS</b></p> <p>La estructura es de los materiales hechos de concreto armado</p>	<p><b>TEMA</b></p> <p>TESIS PROFESIONAL</p>	<p><b>UBICACION</b></p> <p>AV. LÓPEZ MATEOS NAUCALPAN</p>	
	<p><b>PROYECTO</b></p> <p>ACABADOS EXTERIORES</p>	<p><b>OBRA</b></p> <p>CENTRAL DE BOMBEROS EN NAUCALPAN</p>	<p><b>ESCALA</b></p> <p>1:100</p>	<p><b>CLAVE</b></p> <p>ACA-1</p>	
	<p><b>PROYECTO</b></p> <p>RODRÍGUEZ FUENTEVILLA JOSÉ GUILLERMO</p>	<p><b>ACCIONES</b></p> <p>METROS</p>			



# CAPITULO 10 ACABADOS

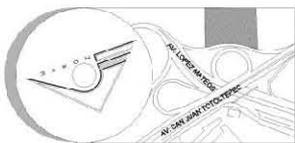


SEGUNDO NIVEL  
EDIFICIO A



PRIMER NIVEL  
EDIFICIO B

MUROS		PISOS		PLAFONES		ZOCLOS	
TIPO DE CONCRETO	ACABADO						
1	...	1	...	1	...	1	...
2	...	2	...	2	...	2	...
3	...	3	...	3	...	3	...
4	...	4	...	4	...	4	...



**SIMBOLOGIA**

	MUR		PISO
	PLAFÓN		ZOCLO

**NOTAS**  
La estructura en su totalidad está hecha de concreto armado.

## PLANO DE ACABADOS INTERIORES

**MATERIA**  
TESIS PROFESIONAL

**CORA**  
CENTRAL DE BOMBEROS EN NAUCALPAN

**PROYECTO**  
RODRÍGUEZ FUENTEVEILLA JOSÉ GUILLERMO

**UBICACION**  
AV. LÓPEZ MATEOS NAUCALPAN

**ESCALA**  
1:100

**ACOTACIONES**  
METROS

**CI AUP**  
ACA-3



# CAPÍTULO 11 COSTO Y FINANCIAMIENTO

En este capítulo veremos el costo aproximado de la realización de esta obra, también mencionaremos las acciones que se tomarán para permitir un porcentaje de las instalaciones en el proyecto sean autosustentables, por medio de la obtención de recursos propios para la operación y el mantenimiento, así como aportaciones de empresas.

## 11.1 PRESUPUESTO PARAMÉTRICO

El cálculo del presupuesto se presenta mediante el costo por m<sup>2</sup> de un área específica y su relación con los espacios que abarca el proyecto. Los siguientes costos incluyen el 24% de indirectos y no contemplan el IVA.

ZONA	PRECIO POR M <sup>2</sup>	M <sup>2</sup> DE CONSTRUCCIÓN	COSTO
NAVES INDUSTRIALES	3706	650.3	2410011.8
ESTACIONAMIENTOS DE CONCRETO	3105	681.82	2117051.1
ÁREAS VERDES	168.96	4227.25	714236.16
EDIFICIOS DE OFICINAS	6167	569.39	3511428.13
CALLES Y BANQUETAS	354.56	147.18	52184.1408
CAMINO O CARRETERA DE CONCRETO	704.53	1376.15	969538.9595
M <sup>2</sup> DE DISEÑO	100	8441.2	844120
ESCUELA PRIMARIA	5150.72	85.99	442910.4128
<b>TOTAL</b>	<b>19456.77</b>	<b>16179.28</b>	<b>11061480.7</b>

### 11.2 FIANANCIAMIENTO

El financiamiento de esta estación será basada en:

- Gobierno
- Empresas
- Comunidad

**Gobierno:** Aporta una cantidad a la institución, la cual es contemplada en su presupuesto, además de donar el terreno ya que es propietario del mismo.

**Empresas:** Son los principales beneficiadas por los servicios de la estación ya que son lugares muy propensos a incidentes de varias índoles, por el manejo de maquinarias y productos que pueden ser flamables dependiendo del rubro de la empresa, por tal motivo es necesario brindarles cursos y capacitación a su personal el cual será brindado por la institución a cambio de remuneraciones económicas o en especie para la manutención de la estación.

**Comunidad:** También se vera beneficiada por los distintos cursos para la prevención de siniestros en sus hogares, las aportaciones de este punto de apoyo serán voluntarias las cuales también pueden ser en especie o económicas.

DATOS PRACTICOS DE INSTALACIONES HIDRULICAS Y SANITARIAS  
INGENIERO BECERRIL L. ONÉSIMO  
MÉXICO D.F. 2002

COSTOS DE EDIFICACIÓN BIMSA  
NUMERO 340  
AGOSTO 2011

INSTALACIONES ELÉCTRICAS PRÁCTICAS  
INGENIERO BECERRIL L. ONÉSIMO  
MÉXICO D.F. 2008

DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO  
GRUPO EDITOR ALFA OMEGA  
2ª EDICIÓN MEXICO D.F. 2002

ARNAL SIMÓN LUIS  
REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL D.F.  
5ª EDICIÓN MÉXICO D.F. 2005

## FUENTES WEB

WWW.INEGI.ORG.MX

[WWW.SEDUVI.COM](http://WWW.SEDUVI.COM)

<http://sedesol2006.sedesol.gob.mx/subsecretarias/desarrollourbano/sancho/documentos.htm>

[http://www.estadodemexico.com.mx/portal/naucalpan/index.php?com\\_mode=flat&com\\_order=0&id=4](http://www.estadodemexico.com.mx/portal/naucalpan/index.php?com_mode=flat&com_order=0&id=4)

<http://e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM15mexico/AE05mf.html>