



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA



**ESTACIÓN Y ACADEMIA PARA EL  
H. CUERPO DE BOMBEROS DEL GOBIERNO DEL  
DISTRITO FEDERAL**

Delegación Iztacalco, México D.F.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

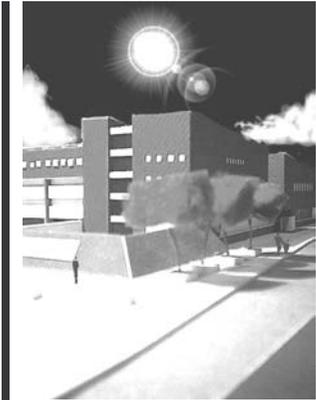
**ARQUITECTO**

PRESENTA

**VALENCIA HERRERA ARTURO CARCHZAN**

JURADO

Arq. Daniel Arredondo Bayardi /Arq. Enrique Vaca Chrietzberg /Arq. Luis Coll Menéndez





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.

---

DEDICADO A TODOS MIS MAESTROS QUE HAN ESTADO  
PRESENTES EN MI VIDA:

AMIGOS, PROFESORES Y A MI FAMILIA.

---

## **ÍNDICE TEMÁTICO**

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>	<b>3. MODELOS ANÁLOGOS.....</b>	<b>31</b>
<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>4</b>	<b>3.1 FUNCIONAMIENTO OPERATIVO DE LOS EDIFICIOS DE BOMBEROS.....</b>	<b>31</b>
<b>1.1 RESEÑA HISTÓRICA.....</b>	<b>4</b>	<b>3.2 UBICACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS ESTACIONES DE BOMBEROS EN LA CIUDAD DE MÉXICO.....</b>	<b>31</b>
1.1.1 Los bomberos en el ámbito mundial		<b>3.3 EJEMPLOS ANÁLOGOS.....</b>	<b>31</b>
1.1.2 Historia nacional del cuerpo de bomberos		3.3.1 Central de Bomberos	
1.1.3 El servicio de bomberos de la ciudad de México		3.3.2 Estación Azcapotzalco	
1.1.3.1 Organización interna del cuerpo de bomberos		3.3.3 Estación Iztapalapa	
<b>1.2 DEFINICIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>7</b>	3.3.4 Departamento de Bomberos de la ciudad de Boston	
1.2.1 Factores que afectan el servicio de bomberos en la zona metropolitana		3.3.5 Cuartel General de Servicios de Emergencia en Orlando, Florida	
1.2.1.1 Factores funcionales		<b>3.4 CONCLUSIONES.....</b>	<b>37</b>
1.2.1.2 Factores de demanda		3.4.1 Consideración de funcionamiento de circulaciones	
1.2.2 Justificación del tema		3.4.2 Ubicación	
<b>2. ANÁLISIS URBANO.....</b>	<b>15</b>	3.4.3 Características de cisternas	
<b>2.1 MEDIO FISICO NATURAL.....</b>	<b>15</b>	3.4.4 Medidas de seguridad	
2.1.1 Situación-geográfica		3.4.5 Sistema Constructivo	
2.1.2 Geología		3.4.6 El personal	
2.1.3 Climatología		<b>4. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....</b>	<b>39</b>
<b>2.2 MEDIO FISICO ARTIFICIAL.....</b>	<b>16</b>	<b>4.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO GENÉRICO.....</b>	<b>40</b>
2.2.1 Infraestructura		<b>4.2 ANÁLISIS DE ÁREAS.....</b>	<b>43</b>
2.2.2 Vialidad y transporte		4.2.1 Emergencias	
2.2.3 Equipamiento		4.2.2 Mantenimiento	
2.2.4 Uso de suelo actual		4.2.3 Dormitorios	
2.2.5 Imagen urbana		4.2.4 Administración	
2.2.6 Zonas de riesgos y vulnerabilidad		4.2.5 Academia	
2.2.7 Selección de terreno		4.2.6 Biblioteca	
2.2.8 Descripción general del terreno		4.2.7 Auditorio	
2.2.8.1 Comunicación con la delegación		4.2.8 Dormitorios de academia	
2.2.8.2 Análisis urbano del terreno		4.2.9 Servicios comunes	
2.2.8.3 Diagnóstico urbano		4.2.10 Área deportiva	
2.2.8.4 Propuesta urbana		4.2.11 Servicios generales	

<b>4.3 DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO.....</b>	<b>57</b>	<b>7. FACTIBILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO.....</b>	<b>84</b>
4.3.1 Estación de bomberos		<b>7.1 FINANCIAMIENTO.....</b>	<b>84</b>
4.3.2 Academia de bomberos		<b>7.2 ANÁLISIS DE COSTOS.....</b>	<b>84</b>
<b>4.4 NORMATIVIDAD.....</b>	<b>58</b>	<b>7.3 HONORARIOS POR PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....</b>	<b>85</b>
4.4.1 Programa de protección y emergencias urbanas de la zona Metropolitana		<b>7.4 COSTOTOTAL.....</b>	<b>86</b>
4.4.2 Programa General de Desarrollo Urbano de la Delegación Iztacalco		<b>8. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>87</b>
4.4.3 Reglamento de Policía y Seguridad Pública del Departamento del Distrito Federal			
4.4.4 Reglamento de Construcción para el Distrito Federal			
<b>5. EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....</b>	<b>65</b>		
<b>5.1 DESCRIPCIÓN.....</b>	<b>65</b>		
<b>5.2 LISTA DE PLANOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>67</b>		
5.2.1 Juego de planos			
<b>6. MEMORIAS TÉCNICAS DESCRIPTIVAS.....</b>	<b>68</b>		
<b>6.1 CRITERIO ESTRUCTURAL.....</b>	<b>68</b>		
6.1.1 Análisis y bajada de cargas.			
6.1.2 Cálculo de cimentación.			
6.1.3 Diseño de sección.			
<b>6.2 CRITERIO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA.....</b>	<b>78</b>		
6.2.1 Dotación de agua.			
6.2.2 Volumen de almacenamiento.			
6.2.3 Consumo de agua caliente.			
6.2.4 Bajada de aguas pluviales.			
6.2.5 Cálculo de bajada de aguas negras.			
<b>6.3 CRITERIO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....</b>	<b>81</b>		
6.3.1 Cálculo de gasto de corriente.			
6.3.2 Cálculo de energía y desbalanceo (planta nivel 2)			
6.3.2.1 Cálculo por corriente nominal y por caída de tensión (circuito 4).			
6.3.2.2 Cálculo por corriente nominal y por caída de tensión (circuito 13).			

---

## **INTRODUCCIÓN**

La Ciudad de México es una región que por sus características geográficas, su crecimiento poblacional, industrial y desarrollo tecnológico promueven a su vez un incremento de riesgos y peligros.

De ello lamentables experiencias en las que se ha puesto en evidencia la carente infraestructura que existe actualmente en el territorio nacional para atacar este tipo de siniestros. Basta nombrar los hechos lamentables de 1984 en San Juan Ixhuaxtepec al explotar los contenedores de gas; el temblor de 1985 y los incendios causados por éste; o bien la explosión en la Ciudad de Guadalajara al acumularse combustible en el drenaje público.

Son diversos los factores que han rezagado la capacidad de respuesta del Cuerpo de Bomberos para la protección de los ciudadanos, en los que destaca los bajos recursos económicos con los que cuenta, la violación a las normas de seguridad por parte de los diversos tipos de industria que existen, como ejemplo el incendio de la discoteca "Lobombo" en la Ciudad de México con un fatal número de muertos y heridos, sin dejar de mencionar el incendio del complejo comercial de la cadena americana *SAM'S CLUB* en Iztapalapa; y que decir del incumplimiento cabal de los programas de desarrollo urbano, ligados al crecimiento veloz de nuevas colonias tanto regulares como de asentamientos fuera de la ley. Además la falta de interés por el gobierno para la creación de nuevas estaciones que combatan los incendios en zonas de alto riesgo ha llevado a un desempeño deficiente de la Corporación de Bomberos en nuestro país y en específico de la Ciudad de México.

A partir de estos puntos que inciden en el cometido del cuerpo de bomberos, el presente estudio pretende plantear un proyecto arquitectónico para la capacitación adecuada y profesional para las nuevas generaciones de esta asociación y que da respuesta a las necesidades reales de la institución.

Ya que actualmente no cuenta con instalaciones propias para una formación integral de sus aspirantes; además de responder a la demanda actual del combate de siniestros en una de las zonas de alto riesgo de la Capital de la Ciudad.

Con esta propuesta pretendo conjuntar un proyecto del tipo académico formativo y de prestación de servicios mismo que debe de considerarse como una guía y precedente a un proyecto ejecutivo viable en la zona metropolitana.

---

## **1. ANTECEDENTES**

### **1.1 RESEÑA HISTÓRICA.**

El descubrimiento del uso práctico del fuego representó un hito en la evolución cultural del hombre. La humanidad lo alió a su habilidad manual, considerándolo como el principal vehículo de transformación de elementos naturales. También desde tempranas épocas, simbolizó un instrumento de poder: quien controla el fuego posee el mando.

Paradójicamente, el fuego significa para todo ser vivo el enemigo más temido.

Es debido a lo anterior, a su constante uso y a su latente naturaleza peligrosa, que para el humano se hizo imperante buscar un mayor control del fuego en su comunión con nuestra sociedad. Ello, desde fechas que parecen remotas y hasta nuestros días se ha traducido en la creación de un equipo cívico o de seguridad pública dedicado exclusivamente a la prevención y combate al incendio.

#### **1.1.1 LOS BOMBEROS EN EL ÁMBITO MUNDIAL.**

Los primeros indicios que se tienen para contrarrestar un siniestro, los observamos en un papiro egipcio. Dos siglos antes de nuestra era, los primeros grupos encargados de la extinción de incendios estaban en Grecia y Roma, los cuales desarrollaron tanto la técnica como la eficacia para el servicio que prestaban.

No fue hasta la invasión de los bárbaros que puso fin a esta organización, por lo cual la única forma de contrarrestar los siniestros era basada en métodos rudimentarios.

El primer cuerpo de bomberos que funcionó en Roma fue organizado por el emperador César Augusto en el siglo I a.C. Dicho cuerpo estaba integrado por 600 esclavos llamados vigiles. Este sistema de esclavos bomberos siguió funcionando hasta el año 6 d. C. cuando se reorganizó el cuerpo de bomberos que contaba con formación militar; había divisiones y subdivisiones

que se hacían cargo de una demarcación o zona específica; estaba formada por diez cohortes urbanas que controlaban y daban seguridad a dos distritos, así es como estaba dividida la ciudad. Cada una contaba con dos "siphonas" (máquinas extintoras de incendio), escaleras, escobas de metal, picotas, mallas, palas y formones o mantas impermeables que servían para salvar y proteger los objetos.

Tras la muerte de Augusto, esta agrupación perdió el apoyo que recibía por parte de la monarquía. De hecho poco se sabe de los Cuerpos de Bomberos romanos entre el siglo III y X de la era Cristiana y, al parecer, la tarea de extinción de incendios regresó totalmente a manos de la sociedad civil. Ésta poco eficaz organización de alma civil perduró durante toda la Edad Media, sin que hubiera ningún avance importante, destacando solo en el nivel jurídico, "las leyes para la protección contra incendios" promulgadas en Frankfurt en 1460.

Hacia el siglo XVI, en pleno Renacimiento fue cuando en Europa se estableció como norma, la necesidad de que cada municipio conformara a un grupo de voluntarios de combate a incendios. Estos grupos acudían prontamente ante la llamada de los toques de campana o silbato a extinguir el siniestro, provistos del material que de antemano se almacenaba en los llamados "cuartelillos", los que existían ex profeso en cada distrito municipal.

Al finalizar el siglo XVI, los Recipientes y Bombas a base de pistones fueron transportados, montando su estructura sobre ruedas de maderas tiradas por caballo o bueyes, adquiriendo con ello, una agilidad en el desplazamiento, al cada vez más lejano punto del siniestro.

La invención de una bomba monumental en 1657, por John Jautch, en Nuremberg, dio a Alemania la pauta en el desarrollo de nueva tecnología en este campo. Quince años después, en la ciudad de Ámsterdam, se acopló una manguera a este sistema, y es entonces, cuando esta nueva herramienta se convirtió en el instrumento más importante en la lucha contra los incendios, principalmente en las ciudades que crecían

---

vertiginosamente tras los dramáticos cambios del nuevo panorama mundial.

En el siglo XVII, se funda en París el primer cuerpo de bomberos. Tan pronto se contó con la maquinaria para extinguir los incendios, se formó un cuerpo de voluntarios que generosamente cooperaban en los percances. En 1699 París contaba con 17 aparatos o “bombas” y en 1712 tenía 30, distribuidas en demarcaciones de la ciudad para combatir eficazmente todo tipo de siniestros.

El desempeño del cuerpo parisino demostró ser sumamente eficaz, por lo que convenientemente se propició su crecimiento, hasta el punto de ser asimilado, en 1801, como una fuerza militar con alojamiento propio y medios tecnológicos de extinción que, si bien para nuestros ojos parecen rudimentarios, en esa época podían presumirse de francamente modernos y eficaces.

Comparativamente, en Londres, durante los últimos años del siglo XVII, fueron principalmente las compañías aseguradoras quienes formaron cuerpos especializados, mismos que actuaban para la protección de propiedades valiosas como un incentivo a la contratación de sus servicios. La labor de estos cuerpos privados fue eficaz; sin embargo, a la larga su impacto fue limitado. Pues comúnmente en una misma calle existían varios inmuebles, cuyo servicio dependía de diferentes empresas. Al iniciarse un incendio acudían las diferentes brigadas y cada una trataba de proteger la o las propiedades que ostentaban su distintivo. Estorbándose unas a otras, en varias ocasiones se registraron trifulcas y fricciones entre las brigadas, pretendiendo apropiarse de la exclusividad de la fuente de agua, mientras que las flamas se expandían y consumían sin distinción unas y otras propiedades, ante los incrédulos ojos de sus dueños.

Ante estos antecedentes y siguiendo el ejemplo francés, en 1824, en el Reino Unido se forma el primer Cuerpo Estatal de Bomberos en Edimburgo, capital de Escocia.

Fue hasta 1889, en pleno auge de la revolución industrial inglesa, cuando finalmente se conformó una brigada contó con una estructura jerárquica compuesta por jefes, oficiales y subalternos, mismos que para la época contaban tanto con los más modernos equipos, así como con cuidadosa instrucción especializada. En este punto no sólo se marcó la pauta de disciplina y motivación de ayuda de rasgos heroicos que aún persisten hasta nuestros días, sino que también se implementaron nuevos equipos, resultado de la explosión tecnológica que el Maquinismo impuso durante todo el siglo XIX.

En éste siglo los Cuerpos de Bomberos se tornan indispensables. En 1829, en la ciudad de Londres, se inventa la primera máquina que superaba en eficacia a la anterior, la cual se reemplazó por las de máquinas impulsadas por motor de combustión interna.

En el continente Americano fue Nueva York, en el año de 1721, la primera ciudad que contó con un agrupamiento especialista en el control y prevención de incendios. Este sistema, debido a su efectividad se extendió rápidamente a otras ciudades, gozando desde sus inicios del gran apoyo gubernamental que siempre ha contado este país, y que desde entonces fue esta actividad considerada como parte medular de los programas tanto de protección civil y en los recursos naturales, y obligatoria en la actividad industrial. Estas circunstancias facilitaron el desarrollo sin igual de los cuerpos de bomberos, a la par que fomentaron un gran respeto y popularidad entre la población civil norteamericana que es fácilmente percibida en nuestros días.

Actualmente, los cuerpos de bomberos de todas las naciones gozan de un aprecio y popularidad. Destacan principalmente los países europeos, los Estados Unidos de Norteamérica y en fechas recientes Japón, por su gran innovación tecnológica, organizativa y de equipos cada vez más contundentes en esta feroz lucha contra el fuego.

---

### 1.1.2 HISTORIA NACIONAL DEL CUERPO DE BOMBEROS.

En la Nueva España, poco después de la conquista, entre los años 1526 y 1527, ya existía un cuerpo para apagar los incendios. Este grupo lo integraban indígenas, quienes acudían al lugar del siniestro al mando de un soldado español.

El primer cuerpo de bomberos que apareció en América Latina, fue el del Puerto de Veracruz, creado por orden del gobernador. En ese entonces se le llamó “Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Veracruz”, constituido en el año de 1873.

La ciudad de México cuenta desde el 20 de Diciembre de 1887 con su Cuerpo de Bomberos. La primera estación de bomberos estaba en el edificio de la Contaduría Mayor de Hacienda, lo que hoy es el Palacio Nacional, del lado de calle de Moneda.

El 1 de julio de 1889 se constituye el Honorable Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de México, que pasó a ser parte del Ayuntamiento de la Ciudad. La corporación, en la fecha que fue fundada contaba con los efectivos siguientes: un comandante, un segundo comandante, cuatro oficiales y 52 bomberos.

En esta época el material era transportado por los mismos bomberos a paso veloz hasta el lugar donde sus servicios eran solicitados, por esta razón siempre llegaban agotados y tarde al lugar del siniestro. En aquel entonces los bomberos usaban las atarjeas de aguas negras para la extinción de incendios. No fue hasta 1917 que se procedió a la reorganización medular de esta corporación, dotándola poco a poco de mejoras en sus instalaciones y equipo. Se adquirió el primer Carro-Tanque motorizado de nuestro país, el cual tenía 800 litros de capacidad y cuya factura era de origen norteamericano. Tres años después, en 1920, este equipo se complementó con una bomba de pedales, y en 1948 se construye finalmente un edificio diseñado ex profeso para albergar los servicios de extinción de incendios.

Durante el siglo XX, poco a poco otros estados de la República fueron integrando al Cuerpo de Bomberos como parte de sus programas de seguridad social, siguiendo básicamente el

mismo patrón de organización y equipo de la corporación veracruzana. De esta manera, las principales ciudades fueron eventualmente contando con este importante servicio. Entre estos hay que destacar, en fechas recientes a las agrupaciones de bomberos de los estados norteros de la República, que por su cercanía a Estados Unidos, han adoptado en fechas recientes, sistemas preventivos similares a los usados por sus vecinos territoriales. Incluso en estas entidades se han implementado programas que permiten entrenar y capacitar a sus miembros en escuelas especializadas de Norteamérica, y asimismo se han establecido financiamientos privados o patronales que permiten que los cuerpos de bomberos cuenten con mayores medios económicos, medidas que han reportado grandes beneficios.

### 1.1.3 EL SERVICIO DE BOMBEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

El Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de México, que actualmente está funcionando, cuenta con una historia en particular. Fue fundado por el Comandante Ingeniero Leonardo del Frago el 20 de diciembre de 1887 y fue reconocido oficialmente el 1 de junio de 1889 como institución organizada y compartida dentro del presupuesto de egresos de la Nación. En el año de 1920 se conformó como un organismo autónomo al integrarse el cuerpo de Policía y Transito del Departamento del Distrito Federal (D.D.F.) que hasta al año 2000 se deslinda de este por acuerdo del nuevo Gobierno del Distrito Federal antes D.D.F. encabezado por la Jefa de gobierno Rosario Robles. Hoy en día se compone de una Estación Central y 9 estaciones en operación y su desarrollo ha sido más lento de lo esperado. De los 84 bomberos que había en 1910 aumentaron a 343 en 1958 y sólo es hasta 1972 cuando el personal llega a 620. De acuerdo al informe presentado por el primer superintendente del Honorable cuerpo de Bomberos hoy lo conforman mil 334 elementos. Celebrando el día nacional del bombero el 22 de Agosto.

---

### 1.1.3.1. Organización interna del Cuerpo de Bomberos.

Como se ha mencionado el Heroico Cuerpo de Bomberos de la ciudad de México formó parte de los servicios que junto con otras corporaciones como Policía y Tránsito, Secretaría de Salubridad y Asistencia, etc. ofrece el Gobierno del Distrito Federal (anteriormente D.D.F.) mismo que como parte de sus funciones básicas, da la prestación del servicio social y asistencial de la población. Anteriormente el departamento ejecuta las órdenes al cuerpo de bomberos, a través de la Secretaría de Seguridad Pública, en primer término y a la dirección de Sinistros y Rescates, en segundo lugar.

Hoy en día en esta estructura general jerarquizada, se encuentra, en primer plano, el Jefe del Gobierno del Distrito Federal como autoridad máxima e inmediatamente el Comandante Coronel del Honorable Cuerpo de Bomberos.

Ahora bien la Jerarquía interna del Cuerpo de Bomberos, y bajo un sistema militarizado, la autoridad máxima responsable es el Comandante Coronel, quien funge como jefe inmediato del Mayor de la Estación Central y los Mayores propios de cada Subestación. Finalmente cada uno de estos Mayores detenta la autoridad sobre las brigadas alojadas en las subestaciones, las cuales generalmente están conformadas por dos capitanes, cuatro Tenientes, ocho Sargentos y la restante flota de Bomberos Rasos.

Los horarios laborales del destacamento funcionan de la siguiente manera: se trabajan turnos de 24 horas que inician a las 7:00 hrs. Cumplido este turno, en el caso de no existir ninguna emergencia crítica, el servicio es suplantado por el siguiente destacamento. De esta manera, cada brigada cuenta con un horario de 24 hrs. laborales por 48 hrs. de descanso.

La agrupación de bomberos, en términos generales, lleva a cabo básicamente cuatro actividades, las cuales se llevan a cabo limitadamente en la mayoría de las subestaciones y

concentrándolas de un modo especializado en la Estación Central, y estas son:

**Operación.-** Es la función básica de cualquier Cuerpo de Bomberos y consiste en la atención de todo tipo de alarmas, catástrofes y accidentes. En esta operación se incluye también la capacitación, aunque actualmente ésta se lleva a cabo de un modo inconsistente y sin un programa adecuado.

**Administración.-** Está dedicada primordialmente a los servicios de administración de recursos y contabilidad interna de la agrupación, al registro y estadística de alarmas, así como al enlace del servicio con otras dependencias en las Delegaciones Políticas, con el fin de poner en vigor programas y reglamentos tendientes a disminuir las causas más comunes de incendios.

**Servicios Internos.-** Son los servicios de primera necesidad que requieren los Bomberos para hacer más confortable su estadía laboral: cocina, peluquería, enfermería, lavandería, etc.

**Talleres.-** Están destinados al mantenimiento del equipo y de las unidades de transporte. Son de cuatro tipos: taller mecánico, hojalatería y pintura, carpintería y herrería.

## **1.2 DEFINICIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

### 1.2.1 FACTORES QUE AFECTAN EL SERVICIO DE BOMBEROS EN LA ZONA METROPOLITANA.

El modelo de crecimiento que ha mantenido nuestro país en las últimas décadas, basado en un patrón de centralización gubernamental y de servicios, ha generado un desigual reparto de beneficios y oportunidades en las poblaciones a lo largo del territorio.

Esta situación ha provocado que los centros de mayor apropiación de recursos, satisfactores, etc. Se conviertan rápidamente en ciudades, que sufren una gran concentración demográfica, la cual tiende a incrementarse notablemente.

---

El crecimiento indiscriminado ha convertido al área metropolitana de la ciudad de México en la región que actualmente, representa mayores dificultades en lo referente al control y prevención de incendio. Es por ello que se manifiesta la necesidad de construir nuevos edificios para una agrupación que hoy por hoy sufre de un sistema inoperante, pese a los grandes esfuerzos de su personal.

Los principales problemas urbanos existentes en la zona metropolitana de la ciudad de México que intervienen directamente en la difícil y cada vez menos eficiente procuración del servicio de Bomberos, pueden ser condensados en seis puntos, a seguir:

- 1.- Aumento acelerado y desmedido de la población causando altas densidades y saturación de los servicios.
- 2.- Uso del suelo poco definido, sin control, ni previsión provocando la ineficacia de los sistemas impuestos.
- 3.- Aumento descontrolado del área urbana a causa de zonas habitacionales marginadas.
- 4.- Conflictos viales y grandes distancias a recorrer.
- 5.- Falta de control sobre las cualidades constructivas y de edificación.
- 6.- Falta de infraestructura adecuada al ritmo del crecimiento urbano.

Para su presentación de estos se pueden catalogar en dos grandes rubros:  
Factores funcionales y factores de demanda.

#### 1.2.1.1 Factores funcionales.

Estos factores y principalmente los funcionales tienen una importancia fundamental, pues esencialmente afectan negativamente en la calidad y tipo de servicio de bomberos, estos son primordialmente:

A) Centralización del servicio y sus funciones.-Producto del patrón organizativo del cuerpo, existe la tendencia a saturar

el servicio de la Estación Central. Esto ha causado la inoperatividad de la misma, como en muchos casos la distribución desigual del beneficio en las subestaciones más alejadas.

- B) Dotación desordenada del servicio.- La falta de programación en el crecimiento del Cuerpo de Bomberos se refleja en la consecución que ha tenido en la construcción de las subestaciones en la ciudad. La inauguración de nuevas instalaciones ha dependido principalmente de las capacidades presupuestarias de cada Delegación, más no de las necesidades reales de la ciudad en su conjunto.
- C) Interferencia de funciones y servicios.- La carencia de un programa arquitectónico definido y congruente con la particular problemática del área urbana protegida hace carecer en muchos casos del personal y del equipo necesario. Esta situación ha exigido el llamado constante del apoyo de otros cuerpos vecinos e incluso de la Estación Central, lo cual ha provocado interferencias frecuentes en las responsabilidades que a cada una de las subestaciones tiene encomendadas.
- D) Distancia y vialidad.- La gran distancia como los problemas viales que existen entre las diferentes subestaciones y la Estación Central acrecientan notablemente la efectividad del cuerpo de Bomberos que de acuerdo al primer superintendente Alejandro Aguilar López director actual de esta institución el tiempo de respuesta ante una llamada de auxilio es de 14 minutos, en promedio, cuando una emergencia requiere de tres minutos para salvar a las personas expuestas a un siniestro.
- E) Subdesarrollo e improvisación.- La poca atención recibida y el gran rezago que sufre actualmente esta agrupación así como la antigüedad de algunas subestaciones se refleja en la falta de mantenimiento de los equipos utilizados y la carencia de reemplazo de los mismos por modelos u opciones más avanzadas todo ello debido a los pocos recursos económicos asignados. Que claramente se observa en las cifras dadas por el mismo director de la Central de Bomberos en las cuales indica que de los 125 vehiculos-

---

bomba que operan en la ciudad sólo sirven 48. El ánimo de mejorar esta situación existe y se refleja en la nueva estructuración de esta institución que a partir del año 2000 es independiente de la Secretaría de Seguridad Pública, autónomo en sus decisiones y con presupuesto propio.

- F) Entrenamiento y capacitación.- Las nuevas filas actualmente, se componen principalmente de hijos, nietos y sobrinos de los bomberos en servicio, o bien, de jóvenes ligados muy estrechamente a la corporación. La formación existente es iniciada con base en una tradición familiar que hoy tiende a desaparecer. Como es de esperarse ha repercutido directamente en cada vez mayor y urgente demanda de nuevos miembros que pudieran engrosar las filas de la agrupación. Suena paradójico que exista un organismo que, por el contrario de muchos dispongan y exija urgentemente nuevos empleados y que no reciba la respuesta que se pudiera esperar. Este problema tiene su raíz en el escaso presupuesto destinado a la institución, mismo que se ve claramente reflejado en el bajo sueldo percibido por el personal que gana en promedio actualmente de 3 mil 200 pesos mensuales, dependiendo de la jerarquía, con una diferencia apenas de 180 pesos. A la par de lo anterior la ausencia de un programa real y estructurado de entrenamiento y actualización para miembros activos y nuevos dirigidos a la capacitación en nuevas técnicas y procedimientos de control, extinción de incendios y organización de la población en momentos de desastre y a otras funciones concernientes a su área. Tradicionalmente, el entrenamiento se ha llevado a cabo de forma totalmente práctica y personalizada: el nuevo cadete se asigna directamente a un bombero en funciones quien se encarga, a modo de tutor o entrenador, de prepararle físicamente, transmitirle sus conocimientos y experiencias así como de inculcarle las normas y hábitos requeridos. Este entrenamiento era eficaz en las anteriores condiciones de ingreso, producto de la herencia familiar. Este sistema ya no es viable en la actualidad, así hoy los voluntarios o aspirantes comienzan con un curso básico de seis meses en

donde les imparten clases teóricas y prácticas en la Estación Central y en instalaciones del colegio de la Secretaría de Seguridad Pública con el único fin de tener un mejor cuerpo de Bomberos capacitado.

#### 1.2.1.2 Factores de demanda.

A continuación se listan una serie de resultados estadísticos resultados de los estudios realizados con los datos obtenidos de La Dirección de Siniestros y Rescates del H. Cuerpo de Bomberos, para la localización de las áreas con mayor probabilidad de accidentes y siniestros en el Distrito Federal.

#### *USO DE SUELO Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN.*

El uso de suelo y el tipo de construcción es un primer factor determinante de demanda de servicio, porque a cada actividad se asigna un índice de probabilidad de acuerdo a su potencial incendiario, considerando incluso, las cualidades de la construcción utilizada, así como la infraestructura existente en cada zona. En el área Metropolitana es la siguiente:

INDUSTRIAS VARIAS 31%  
CASA HABITACIÓN UNIFAMILIAR 25%  
EDIFICIOS DE MÁS DE TRES NIVELES 14%  
COMERCIO VARIOS 9%  
VIA PÚBLICA 7%  
TALLERES Y MAQUINARIA 6%  
OTROS 8%

Se han considerado los siguientes usos de suelo, los cuales se evalúan respecto a su grado de probabilidad incendiaria:

- a) HABITACIÓN RESIDENCIAL.- Infraestructura y estado de construcción óptimas, actividad segura y adecuada. Baja probabilidad de accidentes.

- b) HABITACIÓN MEDIA.- Infraestructura y estado de la construcción adecuada, actividad óptima. Baja probabilidad de accidentes.
- c) HABITACIÓN POPULAR.- Infraestructura y estado de la construcción adecuada, estado de construcción deficiente, tipo de actividad adecuada. Probabilidad media de accidentes.
- d) TUGURIOS Y VECINDADES.- Infraestructura deficiente, estado de construcción peligrosa y tipo de actividad deficiente. Probabilidad de accidentes mayor.
- e) INDUSTRIA AUTORIZADA.- Infraestructura y estado de la construcción óptima. Tipo de actividad altamente peligrosa. Probabilidad alta.
- f) INDUSTRIA NO AUTORIZADA.- Infraestructura deficiente, construcción en mal estado. Actividad extrema peligrosa probabilidad máxima de accidentes.
- g) SERVICIOS PÚBLICOS.- Infraestructura y estado de construcción óptimas. Actividad poco peligrosa. Baja probabilidad de accidentes.
- h) COMERCIOS Y MERCADOS.- Infraestructura adecuada, tipo de construcción regular. Tipo de actividad semi-peligrosa probabilidad media de accidentes.
- i) ÁREAS VERDES Y DEPORTIVAS.- Tipo de construcción e infraestructura satisfactoria, actividad óptima, así como poco peligrosa. Baja probabilidad de accidentes.

En resumen, los usos de suelo más propensos a incendios son los que a continuación se mencionan de acuerdo a su peligrosidad:

HABITACIÓN POPULAR.

TUGURIOS Y VECINDADES.

INDUSTRIA AUTORIZADA.

INDUSTRIA NO AUTORIZADA.

De este modo, estos cuatro usos de suelo marcarán de acuerdo a su número o cantidad existente en cada área de la zona Metropolitana, los territorios más propensos o con mayor probabilidad de accidentes.

TABLA DE PROBABILIDAD DE ACCIDENTES SEGÚN USO DE SUELO.

ÁREA METROPOLITANA	POPULAR	TUGURIO	AUTORIZADA	NO AUTORIZADA	BAJA	MEDIA	ALTA	MAYOR
Gustavo Madero A.	X	X	X				X	
Azcapotzalco	X	X		X			X	
Iztacalco	X	X	X				X	
Coyoacán	X	X				X		
Álvaro Obregón	X	X	X				X	
Magdalena Contreras	X				X			
Cuajimalpa	X	X				X		
Tlalpan	X	X	X				X	
Iztapalapa	X	X	X	X				X
Xochimilco	X	X	X				X	
Milpa Alta	X	X				X		
Tláhuac	X	X				X		
Miguel Hidalgo	X				X			
Benito Juárez	X				X			
Cuauhtemoc	X	X	X				X	
Venustiano Carranza	X	X	X				X	

### DENSIDAD Y AUMENTO DE POBLACIÓN.

La densidad de población, así como su ritmo de crecimiento, también se consideran determinantes de la demanda de servicio. Es natural, que al incrementarse el número de habitantes, se eleve la urgencia en la dotación de los mismos, pero este aspecto sólo en contadas ocasiones está previsto en los planes de desarrollo gubernamentales, por lo que los servicios recientemente implementados son de hecho insuficientes en el momento mismo de su inauguración.

Bajo este criterio se clasifican cuatro zonas representativas de acuerdo al ritmo de crecimiento y densidad de población.

- a) ZONA DE MAYOR PROBABILIDAD.- Es aquella área urbana con alta densidad demográfica y un acelerado ritmo de crecimiento.
- b) ZONA DE ALTA PROBABILIDAD.- En las áreas de este tipo se registra un alto o medio crecimiento poblacional, pero se cuenta, en la actualidad con una densidad moderada de población.
- c) ZONA DE PROBABILIDAD MEDIA.- Es aquella área urbana de baja densidad demográfica, pero con un acelerado crecimiento de su población.
- d) ZONA DE PROBABILIDAD BAJA.- Este tipo de áreas urbanas cuenta con una densidad poblacional relativamente baja (menos de 50 hab. /hectárea), misma que ha presentado un mediano o lento crecimiento demográfico.

TABLA DE PROBABILIDAD DE RIESGO POR DENSIDAD Y AUMENTO DE POBLACIÓN.

Área metropolitana	CENSOS			%	Densidad (hab./ hect)	Probabilidad
	1980	1990	2000			
Gustavo A. Madero	1'513,360	1'268,068	1'235,542	5.8	207.31	ALTA
Azcapotzalco	601,524	474,688	441,008	2.3	203.00	ALTA
Iztacalco	570,377	448,322	411,321	1.5	242.60	MAYOR
Coyoacán	597,129	640,066	640,423	3.6	110.00	MEDIA
Álvaro Obregón	639,213	642,753	687,020	6.3	208.50	ALTA
Magdalena Contreras	173,105	195,041	222,050	4.6	25.45	BAJA
Cuajimalpa	91,200	119,669	151,222	4.86	97.70	MEDIA
Tlalpan	368,974	484,866	581,781	20.8	160.25	ALTA
Iztapalapa	1'262,354	1'490,499	1'773,343	7.8	102.56	MAYOR
Xochimilco	217,481	271,151	369,787	8.1	132.8	ALTA
Milpa Alta	53,616	63,654	96,773	18.7	26.7	MEDIA
Tláhuac	146,923	206,700	302,790	6.2	140.1	MEDIA
Miguel Hidalgo	543,062	406,868	352,640	2.8	127.76	ALTA
Benito Juárez	544,882	407,811	360,478	1.8	363.63	MAYOR
Cuauhtémoc	814,983	595,960	516,255	2.2	259.70	ALTA
Venustiano Carranza	692,896	519,628	462,806	2.3	203.79	ALTA

### ESTADÍSTICA DE SERVICIOS PRESTADOS.

El registro del número y la frecuencia de llamadas de auxilio por zonas determinadas, da al cuerpo de bomberos un fiel reflejo del resultado obtenido y del esfuerzo aplicado hasta ese momento. Asimismo, este factor marca la pauta para implementar programas de prevención o para dotar del servicio a zonas actualmente desprotegidas.

Este registro señala dos clasificaciones básicas del servicio que los bomberos ofrecen, de acuerdo a la escala de peligrosidad de los mismos y estos son:

a) Catástrofes:

- 1.- Incendios.
- 2.- Derrumbes.
- 3.- Explosiones.
- 4.- Inundaciones.

b) Accidentes Menores:

- 1.- Fugas de gas.
- 2.- Cortos circuitos.
- 3.- Rescates.
- 4.- Accidentes varios.

Para cada zona de la ciudad de México, se han cuantificado el número de todos los servicios obteniendo así como resultado la designación en grado de probabilidad de emergencias.

Los parámetros de este factor son los siguientes:

- a) ZONA DE MAYOR PROBABILIDAD.- Áreas que requirieron de más de 400 servicios anuales.
- b) ZONA DE ALTA PROBABILIDAD.- Áreas que requirieron de 200 a 399 servicios anuales.
- c) ZONA DE PROBABILIDAD MEDIA.- Áreas que requirieron de 100 a 199 servicios anuales.
- d) ZONA DE PROBABILIDAD BAJA.- Áreas que requirieron de menos de 100 servicios anuales.

TABLA DE PROBABILIDAD DE RIESGO POR CATASTROFES Y ACCIDENTES. (1990)

Área Metropolitana	CATASTROFES				ACCIDENTES MENORES					
	Incendio	Derrumbes	Explosiones	Inundaciones	Fugas	Accidente	Cortos circuitos	Rescates	Total	Demanda
Gustavo Madero	192	9	4	13	116	59	25	6	424	Mayor
Azcapotzalco	145	6	2	12	45	35	9	5	259	Alta
Iztacalco	115	1	2	3	86	70	4	8	289	Alta
Coyoacán	49	1	0	10	38	34	1	8	141	Media
Álvaro Obregón	107	4	4	14	71	32	4	5	241	Alta
Magdalena Contreras	5	0	1	1	5	4	0	1	17	Baja
Cuajimalpa	6	2	0	0	4	6	0	2	20	Baja
Tlalpan	63	4	2	26	28	27	3	6	159	Media
Iztapalapa	46	2	3	5	22	12	1	4	95	Baja
Xochimilco	3	0	0	1	0	0	0	0	4	Baja
Milpa Alta	1	0	0	0	0	0	0	0	1	Baja
Tláhuac	3	0	0	3	2	1	0	1	10	Baja
Miguel Hidalgo	245	14	4	32	119	90	22	31	557	Mayor
Benito Juárez	280	9	5	17	170	84	16	39	620	Mayor
Cuauhtémoc	572	41	16	45	293	120	62	84	1233	Mayor
Venustiano Carranza	209	20	4	10	158	42	17	8	468	Alta

**DIAGNÓSTICO FINAL DE PROBABILIDADES.**

A partir de los datos obtenidos, durante este estudio se procedió a superponer todas las resultantes generadas en cada uno de los análisis. Ello dio como diagnóstico final, la disposición de las zonas con mayor peligrosidad en la ciudad de México.

Para ello se asignaron valores matemáticos a cada una de las variables correspondientes y se realizó una sumatoria total de los índices presentados por cada zona.

Los valores de peligrosidad asignados a cada factor de demanda fueron:

- a) ZONA DE MAYOR PROBABILIDAD.- Valor de demanda 8 puntos. Para efectos del diagnóstico final, se asignó esta calidad a las zonas que registraron un total mayor o igual a 20 puntos.
- b) ZONA DE PROBABILIDAD ALTA.- Valor de demanda 6 puntos. Para efecto del diagnóstico final, esta calidad se asigna a las zonas cuyo puntaje sumó entre 10 y 18 puntos.
- c) ZONA DE PROBABILIAD MEDIA.- Para efecto de la contabilización de los factores de demanda, se asignó un valor de 4 puntos. En el diagnóstico final se indicó esta calidad a aquellas zonas cuyo puntaje fue entre 10 y 14 puntos.
- d) ZONA DE PROBABILIDAD BAJA.- Para efectos del factor de demanda se dio un valor de 2 puntos, En el diagnóstico final se asignó esta calidad a zonas cuyo puntaje fue igual o menor de 8 puntos.

**TABLA FINAL DE RIESGOS POR DELEGACIÓN.**

Área Metro-politana	USO DE SUELO					DENSIDAD Y AUMENTO DE POBLACIÓN					DEMANDA DE SERVICIOS					PROBABILIDAD FINAL				
	Pts.	Baja	Media	Alta	Mayor	Pts.	Baja	Media	Alta	Mayor	Pts.	Baja	Media	Alta	Mayor	Pts.	Baja	Media	Alta	Mayor
Gustavo A. Madero	6			X		6			X		8				X	20				X
Azcapotzalco	6			X		6			X		6			X		18			X	
Iztacalco	6			X		8				X	6			X		20				X
Coyoacán	6			X		4		X			4		X			14			X	
Álvaro Obregón	6			X		6			X		6			X		18			X	
Magdalena Contreras	2	X				2	X				2	X				6	X			
Cuajimalpa	4		X			4		X			2	X				10		X		
Tlalpan	6			X		6			X		4		X			16			X	
Iztapalapa	8				X	6			X		2	X				16			X	
Xochimilco	6			X		6			X		2	X				14		X		
Milpa Alta	4		X			4		X			2	X				10		X		
Tláhuac	4		X			4		X			2	X				10		X		
Miguel Hidalgo	2	X				6			X		8				X	16		X		
Benito Juárez	2	X				8				X	8				X	18		X		
Cuauhtemoc	6			X		6			X		8			X		20				X
Venustiano Carranza	4		X			6			X		8			X		18			X	

En conclusión se observa que las zonas de máxima probabilidad son las delegaciones: Gustavo A. Madero, Iztacalco y Cuauhtémoc.

### 1.2.2 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.

La experiencia nos ha enseñado que las ciudades densamente pobladas, así como las altamente industrializadas, son las zonas más propensas a sufrir accidentes y siniestros, siendo este caso el de la ciudad de México en donde el acelerado ritmo de crecimiento, que tiene tanto en lo demográfico (ya que es la ciudad más habitada del mundo), como en lo industrial y técnico, la han llevado a convertirse también en una ciudad con graves problemas de seguridad, esto debido, por un lado, a los asentamientos irregulares que aparecieron en diversas partes de la ciudad, los cuales al no contar con los servicios básicos y no tener los materiales adecuados para edificar sus viviendas, provocan que esas áreas se vuelvan zonas de alta probabilidad de siniestros y accidentes, a lo que se le suma por otro lado la mala planeación del uso de suelo, que prácticamente ha permitido el asentamiento de industrias en todo el territorio del D.F. aunado al hecho de que la Ciudad de México se encuentra en una zona altamente sísmica.

Así después del estudio realizado observamos que de las delegaciones del D.F. tres de ellas son de mayor probabilidad de riesgo y tan sólo una cuenta con estación de bomberos y las otras dos no, siendo: Iztacalco y Cuauhtémoc.

CUADRO COMPARATIVO DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE BOMBEROS EN DELEGACIONES.

DELEGACIÓN	PROBABILIDAD DE RIESGO	TIPO DE INSTALACIÓN
Gustavo A. Madero	mayor	<i>Estación Saavedra</i>
Azcapotzalco	Alta	<i>Estación Azcapotzalco</i>
Iztacalco	Mayor	<i>No existe</i>
Coyoacán	Alta	<i>No existe</i>
Álvaro Obregón	Alta	<i>Estación Álvaro Obregón</i>
Magdalena Contreras	Baja	<i>No existe</i>
Cuajimalpa	Media	<i>Estación Cuajimalpa</i>
Tlalpan	Alta	<i>Estación Tlalpan</i>
Iztapalapa	Alta	<i>Estación Iztapalapa</i>
Xochimilco	Media	<i>No existe</i>
Milpa Alta	Media	<i>No existe</i>
Tláhuac	Media	<i>Estación Tláhuac</i>
Miguel Hidalgo	Alta	<i>Estación Tacuba y Tacubaya</i>
Benito Juárez	Alta	<i>No existe</i>
Cuauhtémoc	Mayor	<i>No existe</i>
Venustiano Carranza	Alta	<i>Estación Central</i>

Otro de los aspectos de mayor preocupación que causa a la Dirección de Siniestros y Rescates, es la calidad y poco tiempo de adiestramiento que se le imparte a los aspirantes al cuerpo de bomberos, esto por no contar con instalaciones propias para las actividades que realizan para su formación.

Debido a lo antes expuesto se basa para fundamentar como tema de tesis el proyecto de Estación y Academia de Bomberos en la Delegación Iztacalco que obedece a la necesidad de dotar un servicio de emergencia para la zona Oriente de la capital.

---

## **2.0 ANÁLISIS URBANO DE LA DELEGACIÓN IZTACALCO.**

El vocablo "Iztacalco" es de origen Náhuatl, y significa "lugar de Casas de la Sal" se estima que el actual Iztacalco comienza con la antigua civilización Náhuatl, en ese entonces se trataba de un islote del Lago de Texcoco; en el período colonial para efectos de evangelización las cuatro partes indígenas de Tenochtitlán se convirtieron cada una como visitas (pueblos alrededor de una cabecera de doctrinas), aquí los Franciscanos incluyeron las estancias, extra urbanas siendo una de ellas Iztacalco, ya en los últimos años del régimen virreinal Iztacalco pasa ser un pueblo de indios a un ayuntamiento municipal; a partir de 1900 la municipalidad pasó a tomar parte de Guadalupe Hidalgo que fue una de las prefecturas en que se dividió el Distrito Federal; con las reformas a la constitución en 1928 Iztacalco fue transformado en una de las trece delegaciones en que se convirtió el D. F. a partir del 1 de Enero de 1929.

### **2.1 MEDIO FÍSICO NATURAL.**

#### **2.1.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA.**

##### ***UBICACIÓN.***

Su ubicación geográfica se establece en la zona Oriente del Distrito Federal, colindante con el Estado de México con el municipio de Nezahualcóyotl al oriente, hacia el poniente con la delegación Benito Juárez, al Norte con la Cuauhtémoc y la Venustiano Carranza y al sur con la delegación Iztapalapa.

##### ***COORDENADAS GEOGRÁFICAS.***

La delegación Iztacalco se ubica de acuerdo a las coordenadas geográficas en 19°22' norte y 19°25' sur.

##### ***TOPOGRAFÍA.***

La superficie es prácticamente plana con una pendiente al 5% a una altura de 2,235 metros sobre el nivel del mar.

##### ***SUPERFICIE.***

La delegación Iztacalco ocupa un área de 2,330 hectáreas urbanas, que representa el 1.75% aproximadamente del área total del Distrito Federal. Comprende un total de 37 colonias.

##### ***DEMOGRAFÍA.***

El crecimiento poblacional de la delegación Iztacalco manifestó en el periodo que abarca de 1960 a 1980 su mayor desarrollo. La población actual de acuerdo al último censo realizado en el año 2000 es de 410,717 habitantes; lo que representa el 4.78% de la población total del Distrito Federal. La delegación ha sufrido un decremento en el ritmo de crecimiento poblacional desde el decenio de 1980 y que continúa hasta nuestras fechas. A pesar de este decremento, Iztacalco sigue superando al Distrito Federal en cuanto a la densidad, ya que para 1995 ésta fue de 179.82 habitantes por hectárea, en contraste con el Distrito Federal que alcanza una densidad media de 129 habitantes por hectárea.

#### **2.1.2 GEOLOGÍA.**

La Delegación Iztacalco se ubica en la zona lacustre del Valle de México, encontrándose entre las cotas 48 y 70 relativas a la profundidad de los depósitos profundos, es atravesada por una "faja sísmica" que entra por el norponiente con una dirección hacia el sureste. Esta "faja sísmica" puede causar desnivelaciones del suelo como resultado de los hundimientos diferenciales del subsuelo de la Ciudad de México. Por otro lado esta entidad es atravesada por dos grandes fallas sísmicas profundas que se localizan en el Valle de México. Una en su esquina norponiente conocida como la falla de Contreras y otra en su esquina suroriente denominada del Ajusco.

---

De acuerdo al Reglamento de Construcción para el Distrito Federal esta Delegación se ubica en la zona III denominada Lacustre, por lo que predominan los suelos arcillosos.

### 2.1.3 CLIMATOLOGIA.

#### *PRECIPITACIÓN PLUVIAL*

La precipitación media anual es de 589.90 mm.

#### *REGIMEN EÓLICO.*

Existen vientos dominantes hacia el noreste durante gran parte del año con una velocidad promedio de 2.5 m/seg.

#### *HUMEDAD RELATIVA.*

La humedad relativa promedio se establece de 56.7% en el año.

#### *TEMPERATURA.*

La temperatura media anual es de 17°C.

## **2.2 MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL.**

### 2.2.1 INFRAESTRUCTURA.

La Delegación Iztacalco cuenta con un alto porcentaje en la cobertura de servicios, sin embargo se presentan deficiencias que es necesario atender. Los niveles de servicio son los que a continuación se mencionan:

#### *AGUA POTABLE.*

Iztacalco dispone de un caudal de 3.6 m<sup>3</sup> por segundo y se cuenta con 194 lts. De agua por habitante al día a través de 33 kilómetros de red primaria y 886 kilómetros de red secundaria, alcanzando el 98.6% de cobertura siendo una de las más altas del D.F. Las aguas tratadas de la delegación son utilizadas principalmente para el riego de áreas verdes integradas por 2.43 km<sup>2</sup> de deportivos, parques y camellones.

Cuenta con 29.3 Km de líneas de agua tratada, dos plantas de tratamiento con capacidad de 245 lts/s y actualmente

se construyeron 18.7 Km de red en la zona industrial. La planta de tratamiento es aprovechada también por las delegaciones Benito Juárez y Coyoacán.

#### *DRENAJE Y ALCANTARILLADO.*

La delegación Iztacalco tiene un nivel de cobertura del 100% en infraestructura de drenaje. Las aguas negras que se generan en la delegación son desalojadas a través de dos drenes principales: al norte por el río de la Piedad y al oriente por medio del Río Churubusco que forman parte del sistema general de drenaje.

Estos conductos son alimentados por los colectores principales, los que en su mayoría presentan un sentido de escurrimiento de poniente a oriente y de sur a norte.

La red secundaria de drenaje de Iztacalco está compuesta por 491 Km de tuberías mientras que la red primaria la componen 39.7 Km incluyendo la longitud de los ríos Churubusco y De la Piedad en los tramos que pasan por la delegación; este último tiene una capacidad de conducción de 15 m<sup>3</sup>/seg. con 4.2 Km que atraviesan la delegación Iztacalco.

#### *ALUMBRADO PÚBLICO.*

La delegación cuenta con 13,924 luminarias en servicio, las cuales cubren e iluminan a 37 colonias. Adicionalmente se tiene un programa de suministro y colocación de luminarias nuevas tipo O.V. 15 en áreas o zonas oscuras a fin de mantener la cobertura del alumbrado público a su máxima capacidad posible. Por otra parte el 99.6% de las viviendas cuentan con energía eléctrica, lo que coloca a la delegación en una de las primeras delegaciones con tal cobertura.

### 2.2.2 VIALIDAD Y TRANSPORTE.

En la delegación Iztacalco se localizan 11 vialidades primarias de la ciudad, la importancia de estas vialidades, sus orígenes y destinos plantean en horas pico su saturación que

---

inciden en dificultar los accesos y salidas de la zona; internamente la estructura secundaria permite mayor movilidad.

Las vialidades de esta delegación tienen una superficie de carpeta asfáltica igual a 3'816,195 m<sup>2</sup>. La superficie de banquetas es de 1'304,648 m<sup>2</sup> contando con 705,197 metros lineales de guarniciones.

Por lo anterior puede decirse que es esta una delegación con una infraestructura vial satisfactoria y por lo tanto perfectamente comunicada con las demás áreas del Distrito Federal y con el municipio de Nezahualcoyotl en el Estado de México.

El servicio de transporte en la delegación Iztacalco moviliza un estimado de 650,000 viajes-persona-día lo cual representa el 5% del D.F. Las líneas del metro que comunican a la delegación son 7: 1, 2, 4, 5, 8, 9, A; además de que en Iztacalco cruzan 34 rutas de autobuses, 6 líneas de trolebuses y 13 rutas y ramales colectivos.

### 2.2.3 EQUIPAMIENTO.

Los equipamientos regionales más importantes que se ubican dentro de los límites de la delegación son el Hospital de Troncoso, la Ciudad Deportiva Magdalena Mixhuca, el Palacio de los Deportes, el Deportivo Leandro Valle, la Escuela Superior de Educación Física, la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) y la Secretaría de la Reforma Agraria.

Así los niveles de servicios de equipamiento con relación a su población son:

Cultura 29%  
Educación 87%  
Salud 72%  
Gobierno 19%  
Deportes 125%  
Áreas verdes 16%

### 2.2.4 USO DE SUELO ACTUAL.

La distribución actual de los usos de suelo en la delegación son los siguientes:

Habitacional 54%  
Habitación, comercio y servicios 17%  
Equipamiento 16%  
Áreas verdes 2%  
Industria 11%  
Total 100%

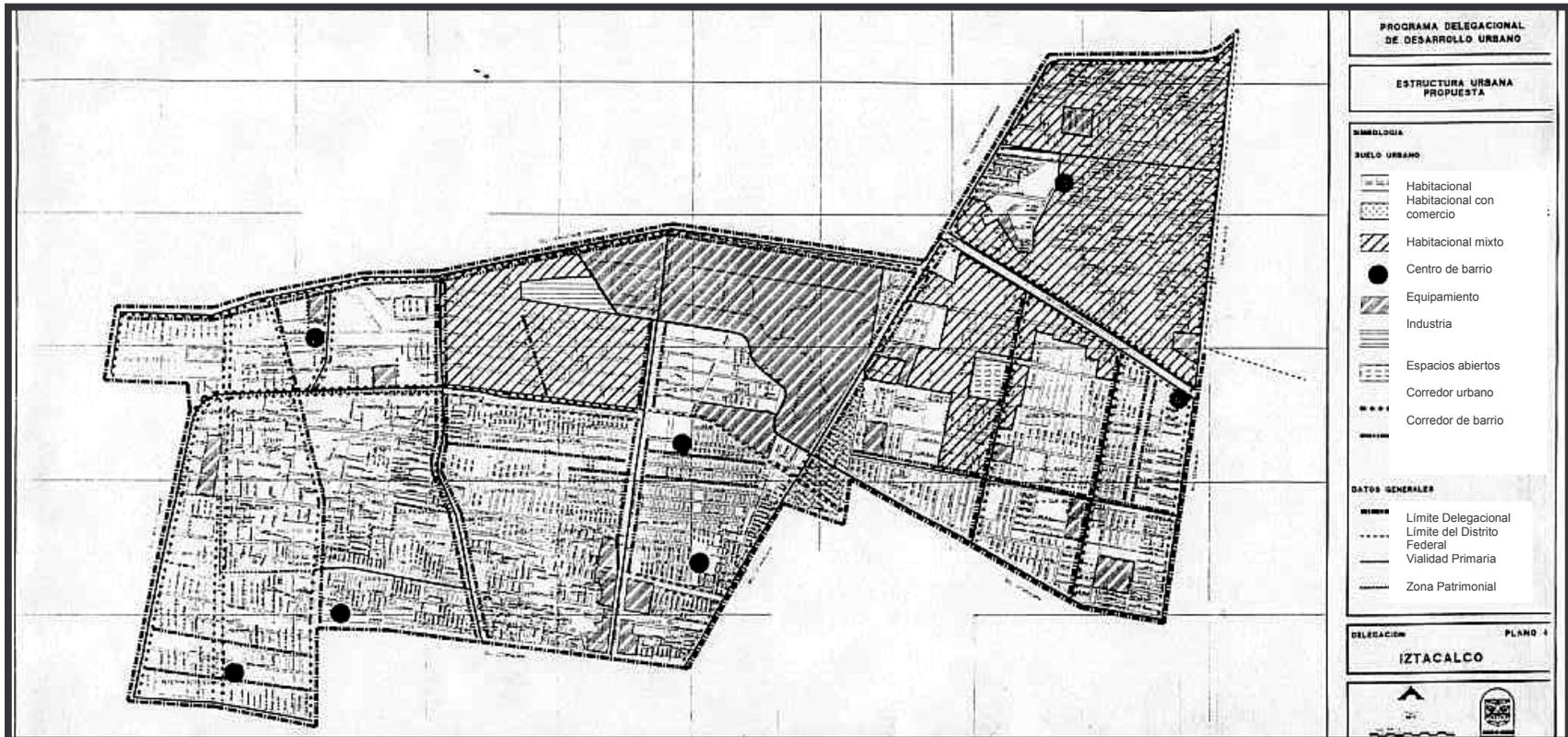
Hoy presenta en más del 35% de su territorio, densidades superiores a 250 hab/Ha, resultado del gran número de conjuntos habitacionales de interés social y de la lotificación reducida en sus colonias. (Ver lámina 1 de uso de suelo actual)

### 2.2.5 IMAGEN URBANA.

La delegación Iztacalco, por sus antecedentes históricos, está integrada por zonas que han mantenido sus tradiciones y el arraigo entre la población, así como características de uso de suelo e imagen urbana homogénea principalmente en la zona de los barrios. Por lo que se refiere a las colonias dentro de Iztacalco, se diferencian dos zonas: las colonias de estratos medios y altos situadas al poniente de la delegación, donde se tienen la vivienda terminada y consolidada con una imagen aceptable, y las zonas de vivienda popular, correspondiente a las colonias de la parte oriente de la delegación, que presentan edificaciones en proceso de construcción y donde el mantenimiento de las mismas es necesario, adicionalmente la mezcla de usos de suelo que presentan con áreas de micro industria y bodegas, genera una imagen poco homogénea.

En las principales avenidas de la delegación, se manifiesta una tendencia creciente de la presencia de anuncios publicitarios, que en los últimos años han generado el deterioro de la imagen urbana y el paisaje.

**LÁMINA 1.**  
**USO DE SUELO ACTUAL.**



2.2.6 ZONAS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD.

En el mundo se clasifican los riesgos de desastres de la siguiente manera:

- Geológico
- Hidrometeorológico
- Químico
- Sanitario
- Humano

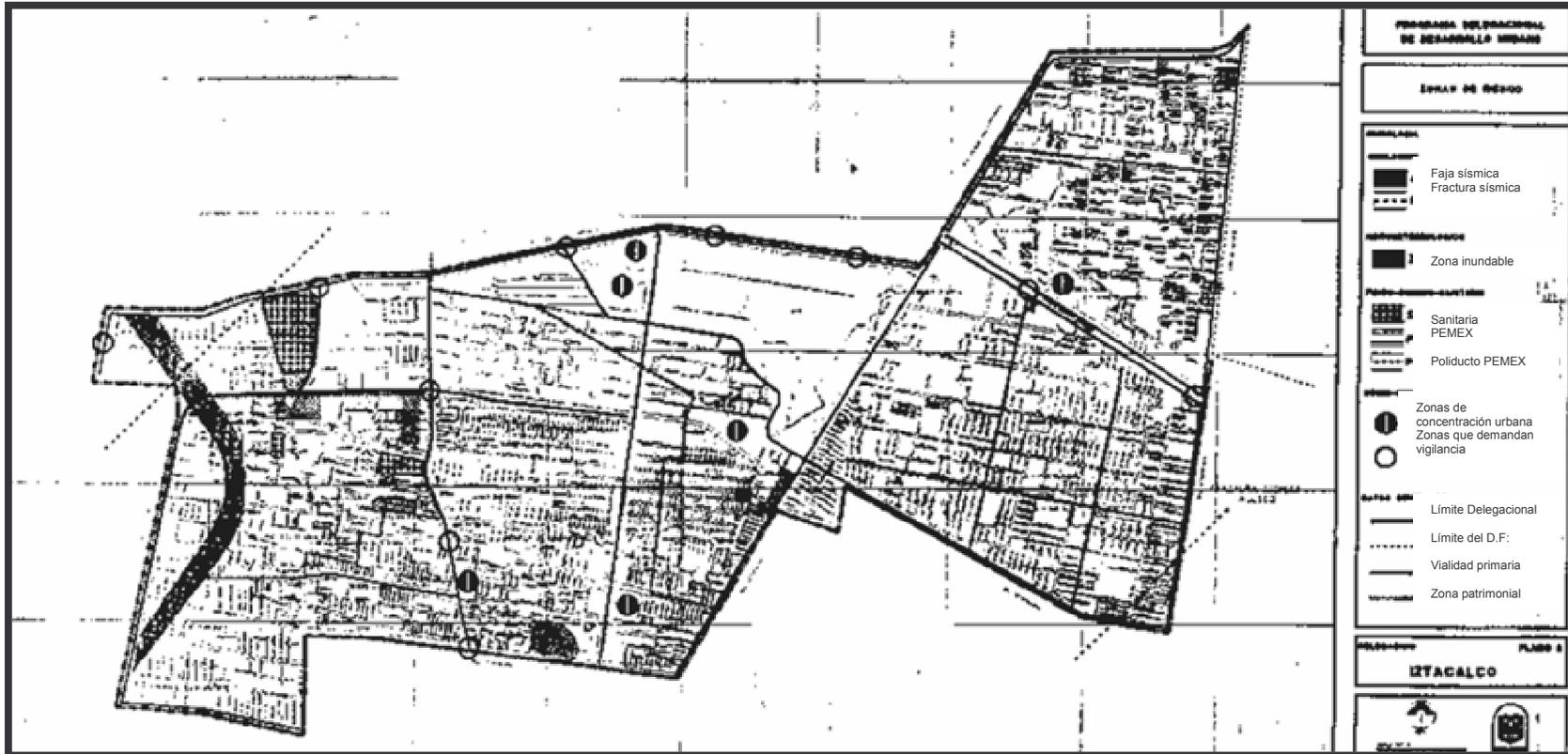
De acuerdo a estos términos el Atlas de Riesgo y Vulnerabilidad de la delegación Iztacalco se tiene que existen dos colonias con un alto factor de riesgo y estas son la colonia Agrícola Oriental y Granjas México. Le siguen siete colonias más con un factor de riesgo medio y considerándose todas las demás sobrantes con un bajo riesgo.

A continuación se muestra en el cuadro el desglose de las colonias con algún grado de riesgo, así como las láminas 2 y 3 que indican en la delegación la ubicación de las mismas.

CUADRO COMPARATIVO DE COLONIAS CON ALGÚN GRADO DE RIESGO.

COLONIA	Terminal PEMEX	Gasolinera	Gasera	Industria	Inundación	Faja sísmica	Fractura sísmica	Ductos	Densidad de hab/ha	Fac. de riesgo
AGRICOLA ORIENTAL		1	1	20			1		199	Alta
AMPL. R. MILÁN								1	314	Baja
BARRIO PEDRO SN.						1	1		165	Media
BARRIO SANTIAGO SUR						1				Baja
B SN. FCO. XICALTONGO					1				193	Baja
CUCHILLA AGRICOLA ORIENTAL					2				256	Baja
CUCHILLA RAMOS MILÁN					2				212	Baja
EJIDO MAGDALENA MIXHIUCA					2				217	Baja
GRANJAS MEXICO	1	1		35				1	87	Alta
LA CRUZ COYUYA				1					196	Baja
LOS REYES, BARRIO		1			4				204	Media
MILITAR MARTE						1			128	Baja
NVA. STA. ANITA		1			1		1		233	Media
PANTITLÁN				10	2				161	Media
RAMOS MILÁN BRAMADERO								1	300	Baja
REFORMA IZTACCÍHUATL SUR		1				1			138	Baja
SAN MIGUEL, BARRIO		1			5				247	Media
SANTA ANITA ZACATLAMANGO				5	1				161	Media
VIADUCTO PIEDAD		1				1			222	Baja
ZAPATA VELA					17			1	217	Media
ZAPOTLA					1				151	Baja

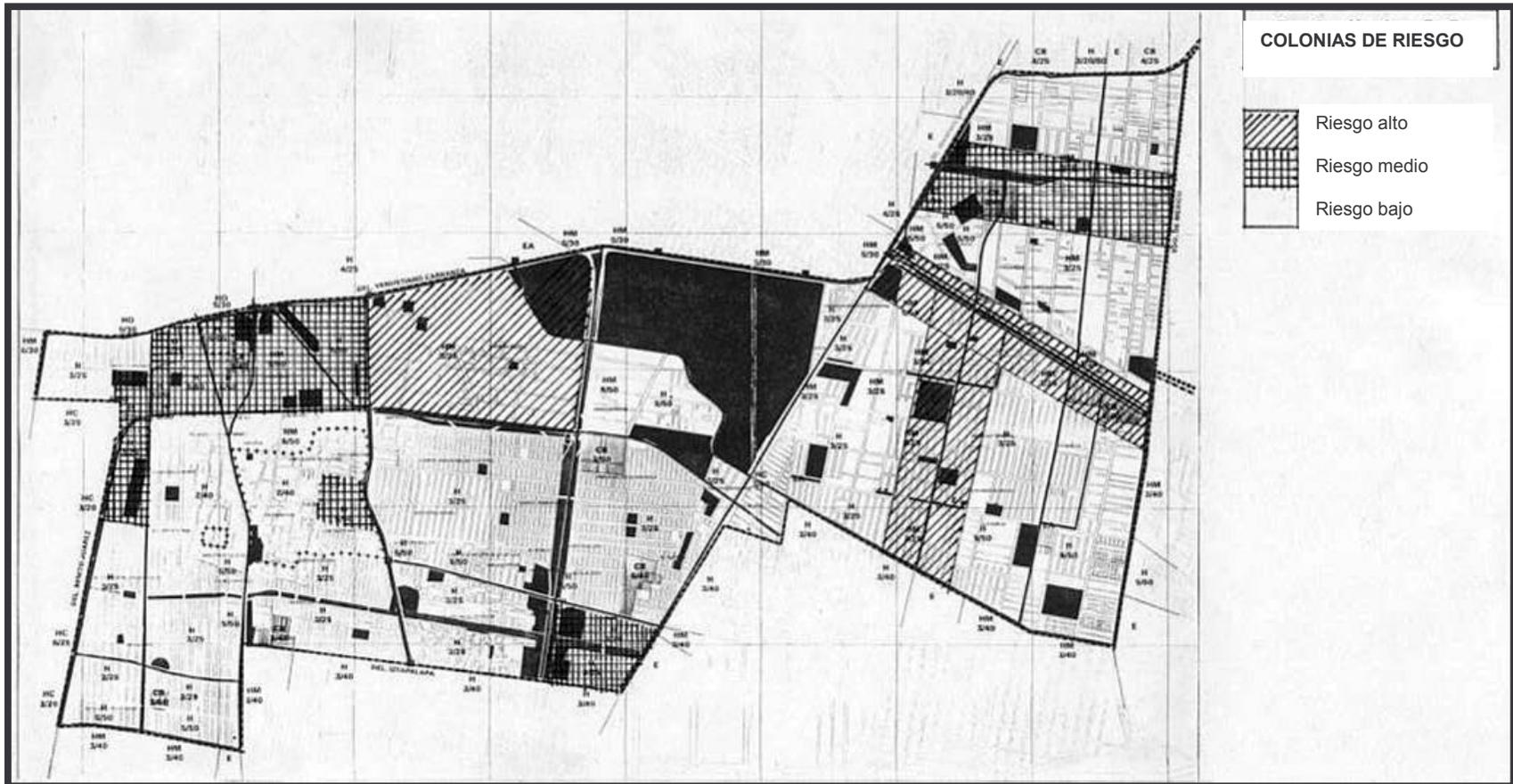
**LÁMINA 2.  
ZONAS DE RIESGO.**



---

**LÁMINA 3.**  
**COLONIAS CON RIESGO.**

---



## 2.2.7 SELECCIÓN DE TERRENO.

Una vez analizada la delegación se procedió a buscar los diferentes terrenos que por características, reuniesen en conjunto de las mejores opciones para la viabilidad del proyecto, estos fueron tres y que se pueden localizar en la lámina de ubicación de terrenos.

La comparación cualitativa de cada una de las características ofrecidas en cada locación ayudó para la decisión final del terreno más adecuado.

Las siguientes tablas muestran los resultados del análisis comparativo de los factores y características de importancia de tres terrenos viables en esta delegación para la localización del proyecto planteado. Estos factores se desglosan en 4 listas referentes al tipo de concepto estudiado:

- Características generales de los terrenos estudiados.
- Situación administrativa y legal de los terrenos estudiados.
- Servicios urbanos existentes en los terrenos estudiados.
- Medio físico y ambiental de los terrenos.

Cada concepto, respecto a cada terreno candidato, se describe y asigna bajo un valor numérico representativo: 1-deficiente, 2-regular y 3-bueno. Este valor posteriormente se multiplicó por un factor ponderativo, cuyo rango del 1 al 10 marca cuantitativamente la importancia del concepto estudiado directamente en este proyecto. La suma de productos obtenidos de los conceptos dio como resultado el puntaje a favor obtenido por cada terreno candidato.

### a) CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TERRENO.

CONCEPTO	OPCION	DESCRIPCIÓN	VALOR	FACTOR DE PONDERACIÓN	ALTERNATIVAS		
					T1	TII	TIII
<b>1.GENERALIDADES</b>							
1.1 Sup. Terreno	I	7836 m2	3	5	15	10	10
	II	20100 m2	2				
	III	10015 m2	1				
1.2 Costo por m2	I						
	II						
	III						
1.3 Problemática social	I	Apoyo absoluto	2	3	6	3	6
	II	Apoyo parcial	1				
	III	Apoyo absoluto	2				
1.4 Edificios análogos	I	Ninguno	3	9	27	27	9
	II	Ninguno	3				
	III	Central de bomberos	1				
1.5 Colindancias	I	lados de acceso viales 3	2	9	18	9	9
	II	1 lado de acceso vial					
	III	1 lado de acceso vial					
1.6 Ubicación de terreno	I	Manzana completa	3	9	27	9	9
	II	Centro de cuadra	1				
	III	Centro de cuadra	1				
1.7 Servicios de vigilancia	I	Completa	2	7	14	14	21
	II	Completa	2				
	III	Completa	3				
1.8 Existe. Industria contaminante	I	Mayor	3	10	30	20	10
	II	Media	2				
	III	Menor	1				
1.9 Existe. A. Verdes	I	Mayor	3	5	15	10	5
	II	Media	2				
	III	Menor	1				
1.10 Existe. Centros de educ. superior	I	Existe	3	8	24	8	8
	II	Nulo	1				
	III	Nulo	1				
1.11 Existe. Centros de educ. básica y media	I	Nulo	1	8	8	24	24
	II	Existe	3				
	III	Existe	3				
1.12 Existe. centros deportivos	I	Existe a menos de 1 km	3	5	15	10	5
	II	Existe a menos de 2 km	2				
	III	nulo	1				
1.13 Existe. centros de Salud	I	Existe a menos de 3 km	3	10	30	20	10
	II	Existe a menos de 6 km	2				
	III	Existe a menos de 10	1				
1.14 Existe. centros comerciales	I	Existe a más de 1 km	2	8	16	24	8
	II	Existe a menos de 1 km	3				
	III	Existe	1				
1.15 Existe. Zonas habitacionales densamente poblada	I	Mayor	3	10	30	30	30
	II	Mayor	3				
	III	Mayor	3				
					252	208	154

b) SITUACIÓN ADMINISTRATIVA Y LEGAL DEL TERRENO.

CONCEPTO	OPCIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR	FACTOR	ALTERNATIVAS		
					TI	TII	TIII
2.1 Uso de suelo	I	Equip. recreación y deporte	2	10	20	30	20
	II	Equip. Corredor urbano-habit.	3				
	III		2				
2.2 Tenencia del predio	I	Propiedad D.D.F.	3	10	30	20	10
	II	Propiedad INFONAVIT	2				
	III	Propiedad privada	1				
2.3 Apoyo delegacional	I	Apoyo completo	2	2	4	4	4
	II	Apoyo completo	2				
	III	Apoyo completo	2				
2.4 Regularidad del predio	I	Buenas condiciones	2	2	4	2	4
	II	Parcial	1				
	III	Buenas condiciones	2				
					58	56	38

c) SERVICIOS URBANOS EXISTENTES EN EL TERRENO.

CONCEPTO	OPCIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR	FACTOR	ALTERNATIVAS		
					TI	TII	TIII
3.1 Agua potable	I	Existe	2	10	20	20	20
	II	Existe	2				
	III	Existe	2				
3.2 Energía eléctrica	I	Hay suministro	2	8	16	16	16
	II	Hay suministro	2				
	III	Hay suministro	2				
3.3 Teléfono	I	Instalado	2	10	20	20	20
	II	Instalado	2				
	III	Instalado	2				
3.4 Alumbrado público	I	Existe	2	8	16	16	16
	II	Existe	2				
	III	Existe	2				
3.5 drenaje	I	Existe	2	5	10	10	10
	II	Existe	2				
	III	Existe	2				
3.6 Vialidades	I	2 principales y 1 secundaria	2	10	20	10	10
	II	1 principal	1				
	III	1 principal	1				
3.7 tipo de calle	I	Pavimentada	2	8	16	16	16
	II	Pavimentada	2				
	III	Pavimentada	2				
3.8 Transporte público	I	A menos de 1 km	2	10	20	20	20
	II	A menos de 1 km	2				
	III	A menos de 1 km	2				
					138	128	128

d) MEDIO FÍSICO Y AMBIENTAL DEL TERRENO.

CONCEPTO	OPCIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR	FACTOR	ALTERNATIVAS		
					TI	TII	TIII
4.1 Vientos	I	Afectación media	2	2	4	6	6
	II	Afectación mínima	3				
	III	Afectación mínima	3				
4.2 Topografía	I	Mínima	2	8	16	16	16
	II	Mínima	2				
	III	Mínima	2				
4.3 Vegetación	I	Escasa	3	5	15	15	15
	II	Escasa	3				
	III	Escasa	3				
4.4 Temperatura	I	Media	2	2	4	4	4
	II	Media	2				
	III	Media	2				
4.5 Asoleamiento	I	Máximo	1	2	2	4	4
	II	Medio	2				
	III	Medio	2				
4.6 Régimen pluvial	I	Máxima de 250 mm	2	2	4	4	4
	II	Máxima de 250 mm	2				
	III	Máxima de 250 mm	2				
					45	49	49

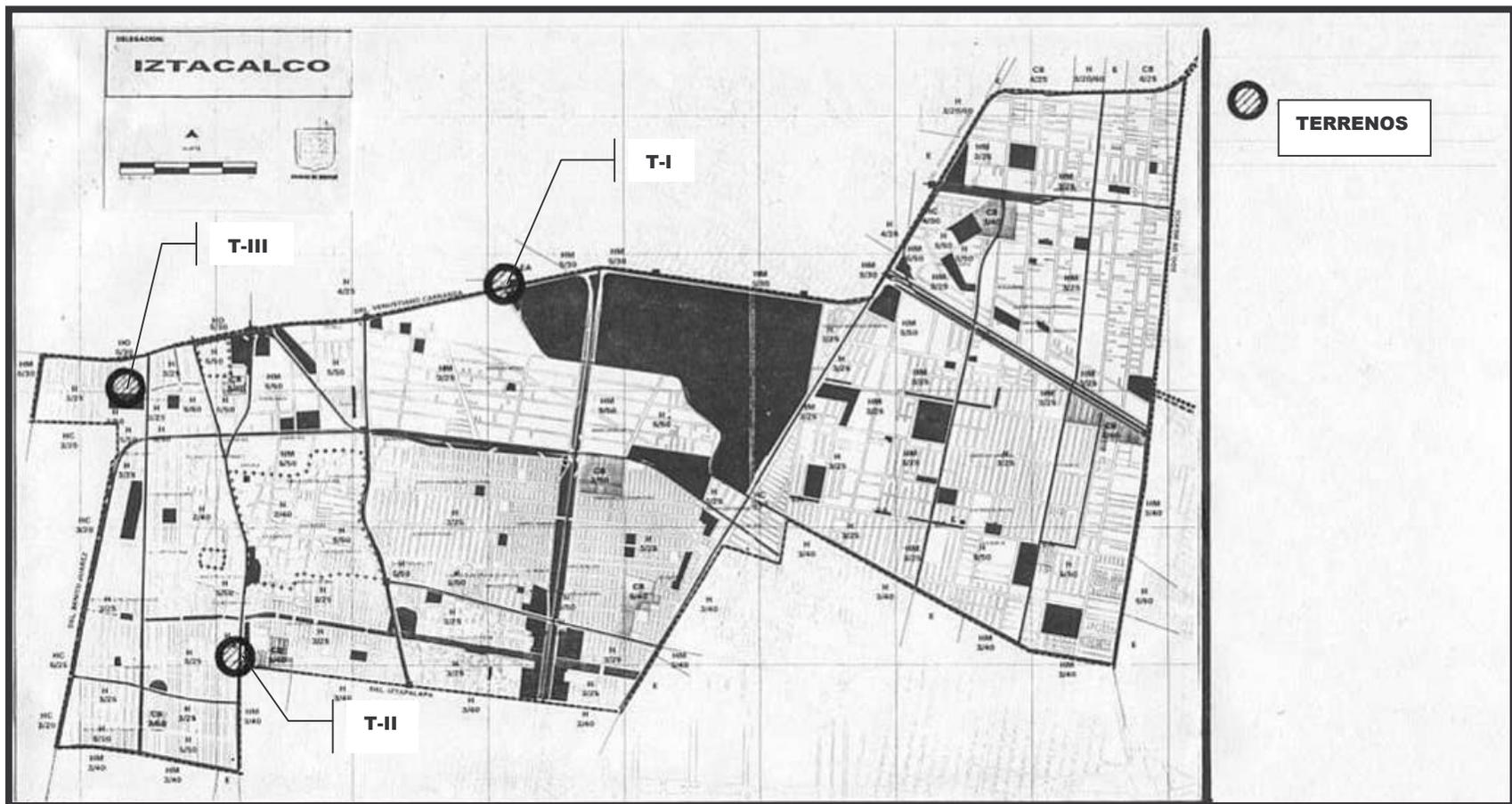
La siguiente tabla resume los puntajes obtenidos por cada uno de los terrenos. Así el terreno cuyo puntaje fue mayor se consideró como el más favorable para la realización del proyecto.

RESUMEN DE RESULTADOS.

CONCEPTO	TI	TII	TIII
1. Generalidades	252	208	154
2. Admón. y gobierno	58	56	38
3. Servicios urbanos	138	128	128
4. Medio físico ambiental	45	49	49
	493	441	369

De esta manera se llega a la conclusión que el terreno más factible para la ubicación de este género de proyecto es el TI, que se localiza en Eje 3 Sur esquina con Viaducto Río de la Piedad, colonia Granjas México en el centro de la delegación Iztacalco como se muestra en el siguiente plano de la lámina 4.

**LÁMINA 4.**  
**UBICACIÓN DE TERRENOS.**



---

### 2.2.8 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TERRENO.

El terreno en su totalidad forma una manzana que configura una poligonal que tiene un total de 7,836 m<sup>2</sup> con una pendiente del 2 al 3%. Actualmente este terreno pertenece al Gobierno del Distrito Federal y parte de él es utilizado como estacionamiento y otra prestada a la Escuela Superior de Educación Física para construcciones provisionales que dan servicio a los alumnos de esta institución. Se debe aclarar que estas instalaciones pueden retirarse en el momento que se desee.

Sus limitantes en estos momentos no son del todo definidas debido a que sólo se cuenta con una banquetta importante y bien definida que da al Eje 3 Sur, en sus otras diferentes vialidades no existe una acera propiamente dicha, lo que hace confusa esta zona.

Aunado a esto la vialidad lateral que comunica el Eje 3 Sur con Viaducto no se utiliza por los automovilistas convirtiéndose en un estacionamiento. Deteriorando la imagen del lugar.

Con respecto a la vegetación que hay en el terreno es poca, esto se debe a que en su totalidad está pavimentado y los árboles que existen son pocos y no de dimensiones importantes.



Vista del terreno desde Eje 3 Sur.

### 2.2.8.1 Comunicación con la delegación.

Uno de los puntos más importantes en este tipo de proyectos es el enlace del edificio con la zona inmediata a atender en un tiempo mínimo, por ello el análisis de esta comunicación es primordial para una estación y academia de bomberos.

Las calles perimetrales del terreno son:

Viaducto Río de la Piedad. Limita en el lado norte al lote, es una vialidad principal que comunica al terreno con toda la delegación Iztacalco en su extensión de Oriente a Poniente. Cuenta con un doble flujo cada uno con cinco carriles, tres principales y dos laterales dividido por un camellón. El acceso a ésta es por su lateral de Eje 3 Sur a Viaducto. (Foto 1)

Eje 3 Sur. Funciona como una vialidad de comunicación entre la delegación Iztacalco y la Venustiano Carranza así como con el Viaducto en dirección Poniente. Esta circulación funge como acceso principal al terreno (foto 2).

Laterales. Su funcionamiento principal es el comunicar al Eje 3 Sur con el Viaducto Río de la Piedad en dirección de Poniente a Oriente. (Foto 3)

Al comprender el flujo que se tiene dentro de las vialidades principales se observa de manera más clara en la lámina 5 de comunicación con la delegación las salidas y los retornos al terreno dentro de Iztacalco y establecer con ello un eje de composición y trayectorias de los vehículos de bomberos para la optimización de los movimientos de sus unidades.



Viaducto Río de la Piedad. (Foto 1)



Eje 3 Sur. (Foto 2)

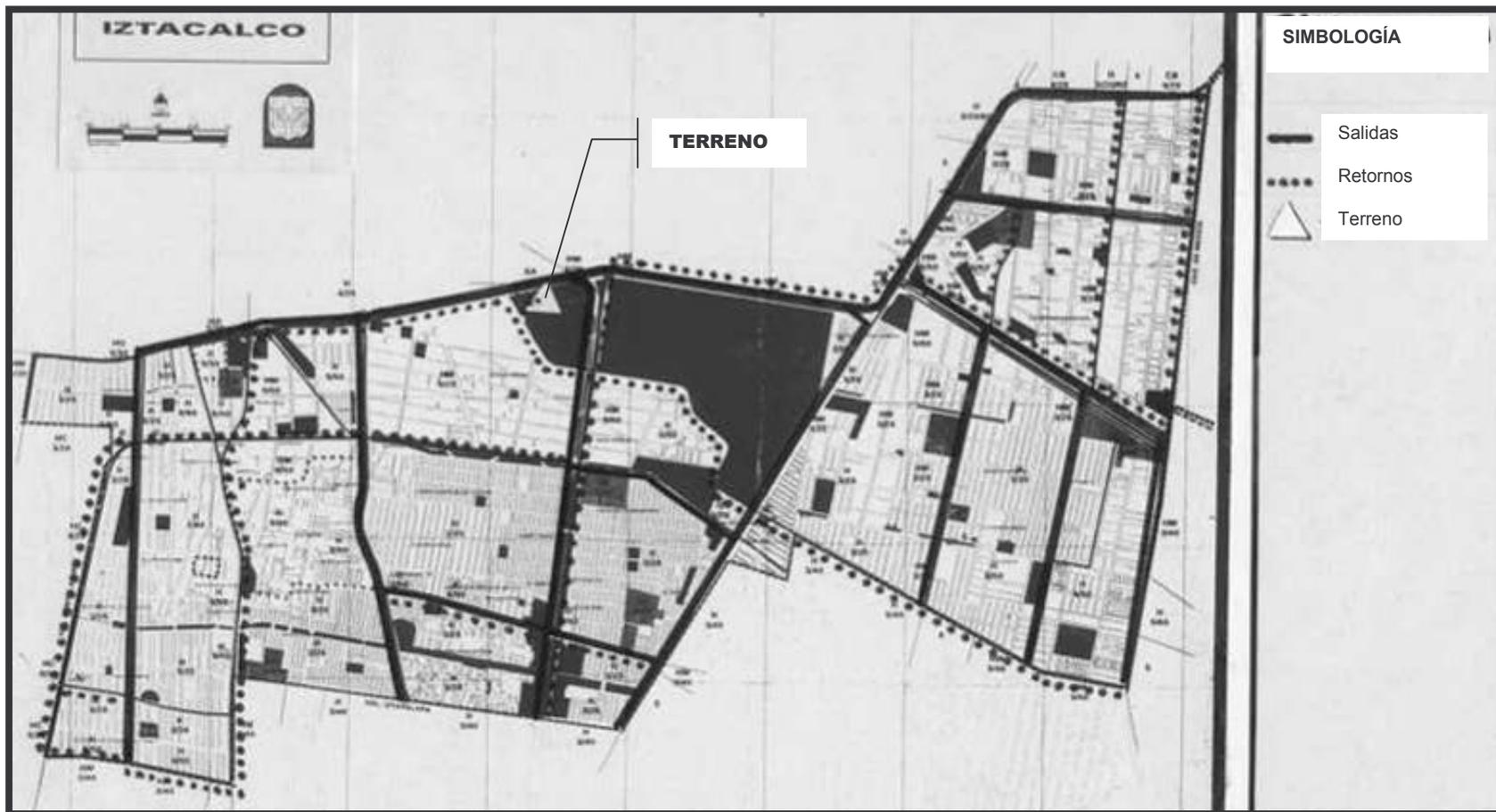


Calle lateral. (Foto 3)

---

**LÁMINA 5.**  
**COMUNICACIÓN CON LA DELEGACIÓN.**

---



---

#### 2.2.8.2 Análisis urbano del terreno.

En el contexto urbano que se ubicará este proyecto no existen en sus proximidades inmediatas edificios de gran altura. Sin embargo llega a destacar el Palacio de los Deportes de estructura geodésica su estacionamiento da hacia el lado Sur del terreno lo que hace una zona visualmente desagradable para el peatón. Debido a que es una zona de uso de suelo para equipamiento como: escuela, recreación e industria primordialmente. Cerca de esta zona se encuentra también la Terminal de Almacenamiento y Distribución de PEMEX Satélite Oriente. El diagnóstico oficial sobre estas instalaciones expresa: En esta terminal se localizan nueve tanques de almacenamiento de productos derivados de hidrocarburos que representan el 12.6% del total que maneja en términos globales PEMEX, mismos que pueden emitir radiaciones caloríficas que pueden afectar a los humanos de 55 a 185 metros desde su centro. Tres de estos tanques identificados como el TV3, TV4, y TV9, son los que se visualizan desde el terreno.

La Escuela Superior de Educación Física se localiza en el lado Oriente del predio con edificios de formas regulares que cuentan con un promedio de cuatro niveles además de una construcción de cascarón. Hacia el Eje 3 Sur se observa vegetación que si bien ayuda a no visualizar el corralón de tránsito que existe y el estacionamiento Velódromo de Dirección General de Obras Hidráulicas, ésta no tiene el mantenimiento adecuado.

#### 2.8.2.3 Diagnóstico urbano.

Al hacer un análisis minucioso del lugar y de su medio urbano inmediato que se considero como puntos que afectan al proyecto para su mejor funcionamiento se concluyo en el siguiente dictamen de acuerdo a la lámina 6 que a continuación se muestra:

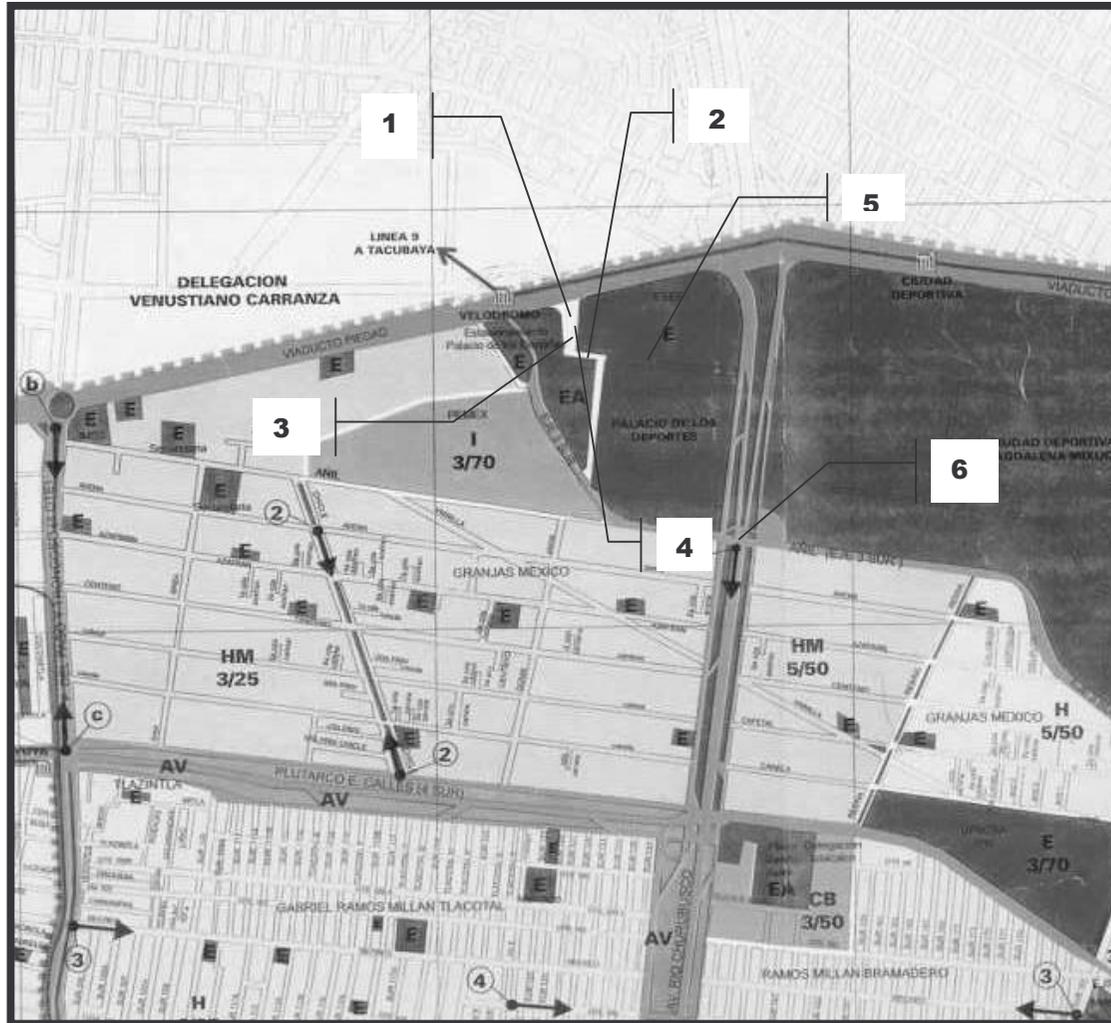
Hay una existencia de cruces en circulaciones de peatones y vehículos, además de accesos y salidas de estacionamientos próximos al terreno que entorpecen la circulación. Si bien en días normales la problemática no se hace notar, en días de eventos en el Palacio de los Deportes estos se vuelven notables y caóticos, por ello la necesidad de proponer modificaciones en este ámbito para un eficaz proyecto.

#### 2.2.8.4 Propuesta urbana.

La solución al conflicto en la zona se enfoca en simples modificaciones que no provoquen grandes inversiones, son cambios en accesos y divisiones que denotan cada una de las circulaciones entre peatón y vehículos. Además de proponer accesos alternativos al terreno principalmente por vialidades secundarias en caso de ser necesario en días de conflicto en las circulaciones principales.

La lámina 7 de propuesta indica los puntos específicos de intervención.

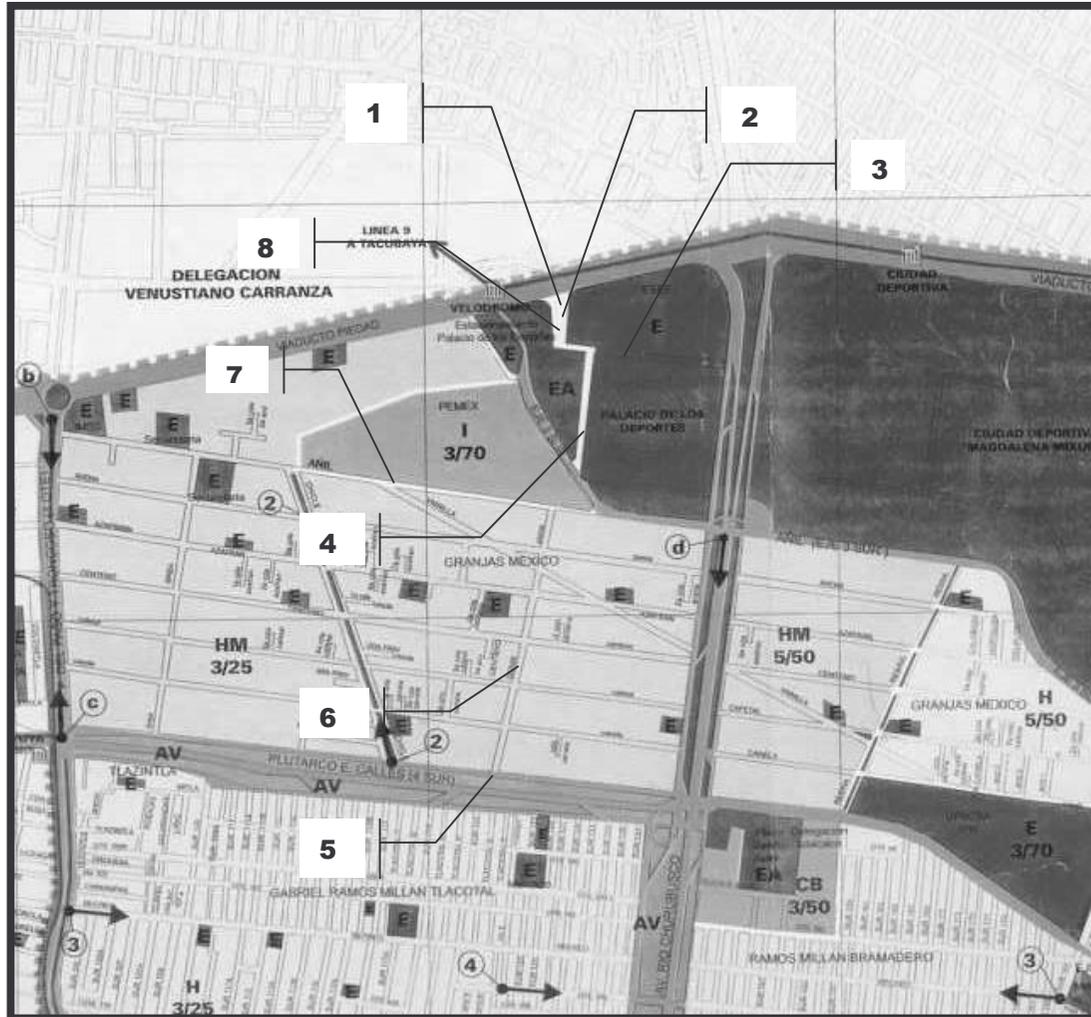
**LÁMINA 6.  
DIAGNÓSTICO URBANO.**



**SIMBOLOGÍA:**

- 1) Puente De conexión anticipado a zona peatonal.
- 2) Acceso y salida de estacionamiento.
- 3) Cruce de circulaciones vehiculares y peatonales.
- 4) Cruce de vialidades en dos sentidos.
- 5) Calle utilizada como corredor peatonal en día de evento.
- 6) Nodo conflictivo para acceso a Eje 3 Sur en día de concierto.

**LÁMINA 7.  
PROPUESTA URBANA.**



**SIMBOLOGÍA:**

- 1) Puente único de comunicación.
- 2) Corredor peatonal desde la estación del metro Velódromo.
- 3) Calle para salida exclusiva de estacionamiento hacia Río Churubusco y con división de circulaciones vial y de peatón.
- 4) Remetimiento de acceso a estacionamiento.
- 5) Bahía para maniobras de acceso de los vehículos de bomberos a calle de Goma.
- 6) Calle con restricción de estacionamiento sobre un carril.
- 7) Circulación de un solo sentido hacia Eje 3 Sur.
- 8) Conexión vial de Eje 3 Sur a Viaducto con barrera divisoria para impedir cruces de peatones en la calle.

### **3. MODELOS ANÁLOGOS.**

#### **3.1 FUNCIONAMIENTO OPERATIVO DE LOS EDIFICIOS DE BOMBEROS.**

El funcionamiento operativo de este tipo de edificios en la ciudad de México se clasifica primordialmente en dos, que a continuación se describe.

##### ***ESTACIÓN CENTRAL.***

Aquí se desarrollan todas las actividades administrativas, de mantenimiento, servicio médico, permisos, y el control operativo, en este aspecto es la estación Central quien se encarga de organizar y dirigir todos los servicios que se presenten; para tener este control se ubica aquí la central telefónica y de radio capturando así el 90% de las llamadas de auxilio que se reciben, teniendo la responsabilidad el personal que se encuentre a cargo de decidir quien se encarga del servicio, ya sea que la misma Central lo atienda o la estación que le corresponda.

##### ***LA ESTACIÓN.***

Tiene como propósito únicamente servir de apoyo a la Central, estas tienen un radio de acción que normalmente es el entorno de la delegación a la que pertenecen, apoyando en caso de ser necesario a otra estación o a la misma Central fuera de su área de acción.

#### **3.2 UBICACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS ESTACIONES DE BOMBEROS EN LA CIUDAD DE MÉXICO.**

Como se ha mencionado anteriormente se cuenta hoy en la ciudad de México con una Central de Bomberos y 9 estaciones que se muestra su localización en la siguiente tabla comparativa, además de ofrecer un análisis general de las mismas.

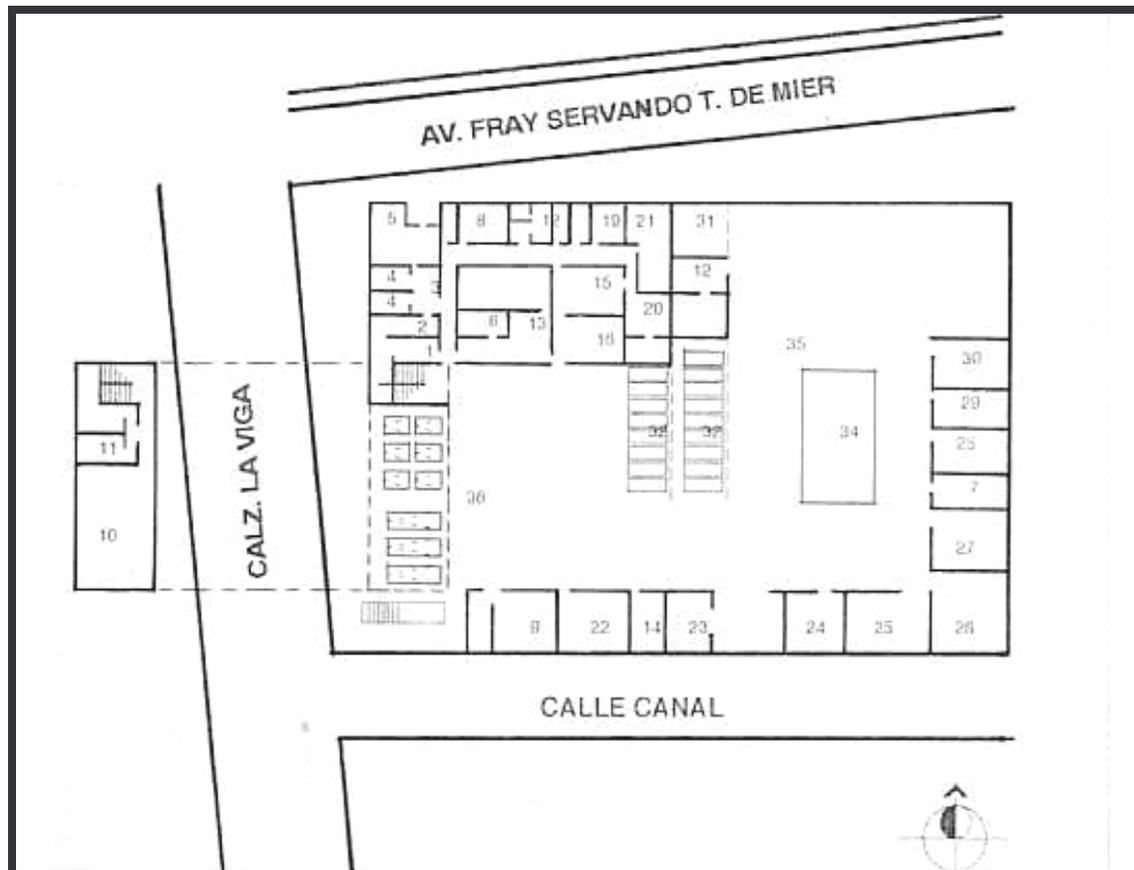
**TABLA DE UBICACIÓN Y ANÁLISIS DE INSTALACIONES DE BOMBEROS.**

	<b>NOMBRE</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>DELEG.</b>	<b>REALIZADA</b>	<b>NIVELES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>TERRENO - m2</b>	<b>CONST. m2</b>
1	Estación Central	Esq. Av. Fray Servando Teresa de Mier y Canal (Eje 1 Ote.)	Venustiano Carranza	1957	2	Proyectado	7400	3600
2	Tacubaya	Av. José Ma. Vigil y Carlos B. Zetina	Miguel Hidalgo	1935	1	Adaptación	1053	900
3	J. Saavedra (Villa)	Henry Ford entre Otilia y Martha	Gustavo A. Madero	1950	2	Proyectado	815	900
4	Tacuba	Golfo de Gabes No. 29 y Sn. Jorge	Miguel Hidalgo	1963	2	Proyectado	495	760
5	Tlalpan	Viaducto Tlalpan y Calzada Arenal	Tlalpan	1974	1	Adaptado	2600	825
6	Tláhuac	Sonido 13 y Carlos Espinoza de los Minteros	Tláhuac	1979	2	Proyectado	1400	900
7	Azcapotzalco	22 de Febrero y Jerusalén	Azcapotzalco	1980	2	Proyectado	1600	800
8	Cuajimalpa	Camino Desierto de los Leones y Autopista México-Toluca Km. 24 1/2	Cuajimalpa					
9	Alvaro Obregón	Escuadrón 201 y Camino a la Venta	Alvaro Obregón		2	Proyectado		
10	Iztapalapa	Calz. Ermita Iztapalapa No.1221	Iztapalapa	1992	3	Proyectado	1615	600

#### **3.3 EJEMPLOS ANÁLOGOS.**

Al observar la anterior tabla se advierte que todas estas estaciones han aparecido en distintas épocas, sin que ello corresponda a la demanda que exige el desarrollo urbano. También han aparecido estaciones mal solucionadas e incluso se han adaptado los viejos inmuebles no adecuadamente, debido principalmente a motivos económicos. Es por ello que se optó por analizar a profundidad dos de las estaciones más recientes en la ciudad junto con la Central de Bomberos; así como dos análogos más de nuestro país vecino del norte con el fin de llegar a una conclusión verás y actualizada.

### 3.3.1 CENTRAL DE BOMBEROS.



UBICACIÓN: Esq. Av. Fray Servando teresa de Mier y Canal (Eje 1 Ote.), del. Venustiano Carranza.

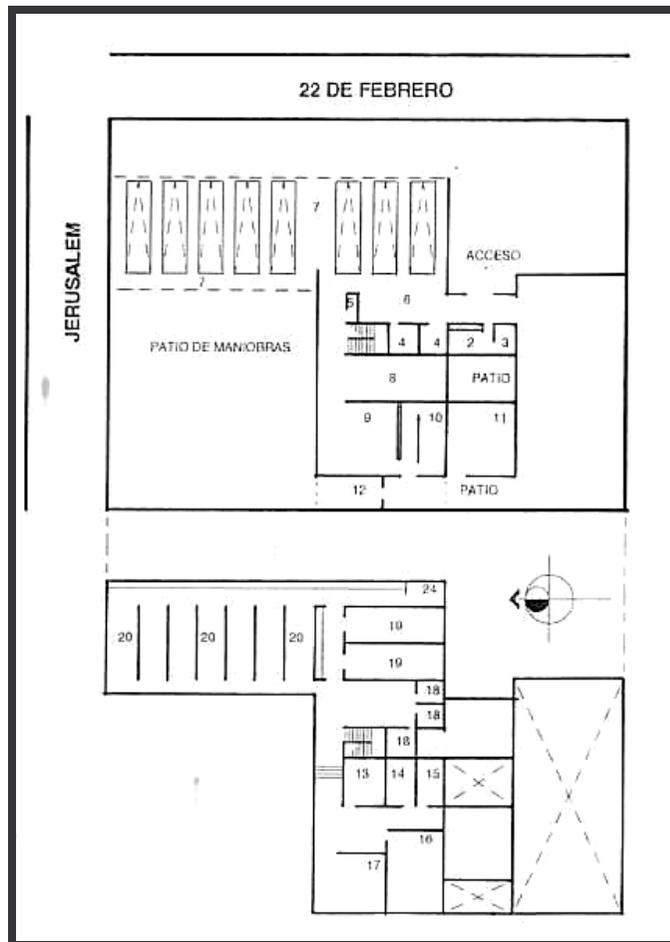
SUPERFICIE DE TERRENO: 7,400m<sup>2</sup>

SUPERFICIE CONSTRUIDA: 3,600m<sup>2</sup>

#### PROGRAMA:

- 1) Guardia-Radio
- 2) Archivo
- 3) Sala de trofeos
- 4) Privado de jefes
- 5) Administración
- 6) Sala de banderas
- 7) Pagaduría
- 8) Dormitorios de jefes
- 9) Dormitorios oficiales
- 10) Dormitorio tropa
- 11) Regaderas
- 12) Consultorio
- 13) Enmarcados
- 14) Peluquería
- 15) Cocina
- 16) Comedor
- 17) Despensa
- 18) Frigoríficos
- 19) Lavandería
- 20) Panadería
- 21) Cto. De máquinas
- 22) Despensa
- 23) Mecánico
- 24) Bodega
- 25) Carpintería
- 26) Bodega
- 27) Zapatería
- 28) Vulcanizadota
- 29) Aceite y gasolina
- 30) Herrería
- 31) Diesel
- 32) Unidades de reserva
- 33) Frontón
- 34) Cancha
- 35) Deshuesadero
- 36) Unidades en servicio

### 3.3.2 ESTACIÓN AZCAPOTZALCO.



#### PROGRAMA:

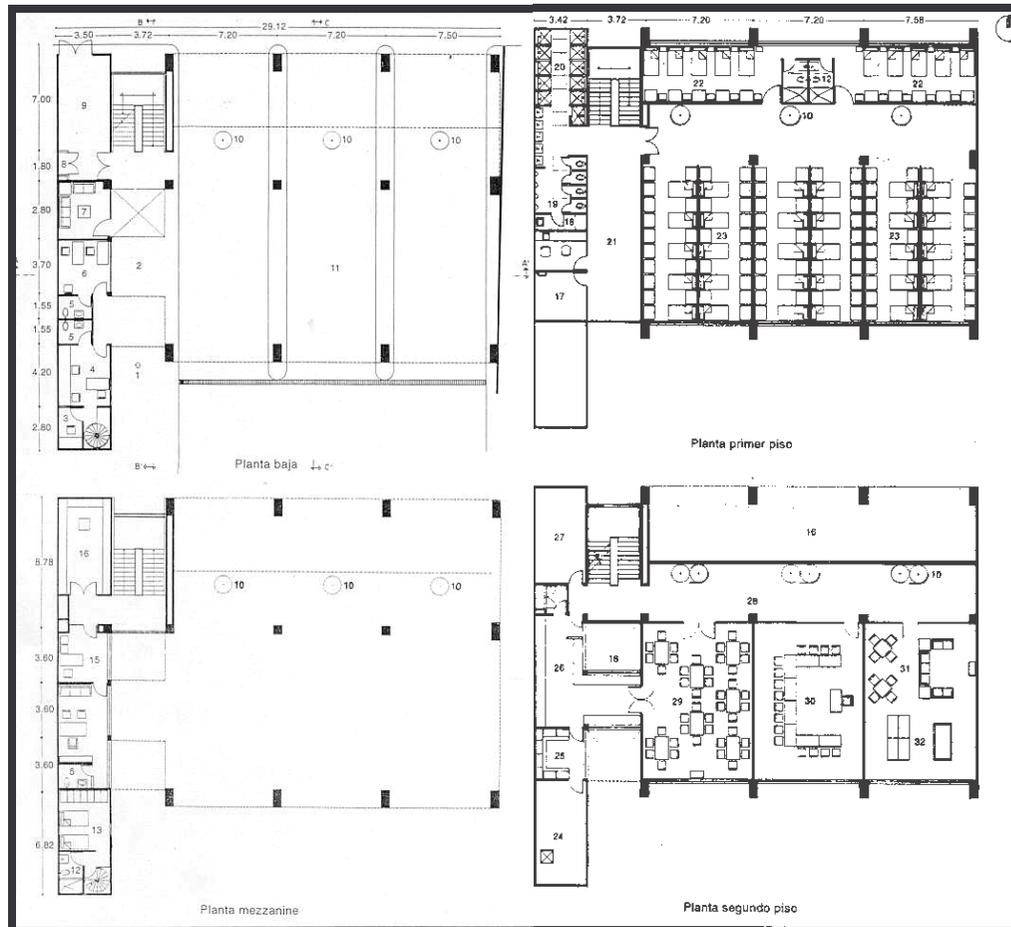
- 1) Gimnasio
- 2) Recepción y guardia
- 3) Privado de capitán
- 4) Sanitario público
- 5) Cuarto de aseo
- 6) Tubos de deslizamiento
- 7) Estacionamiento
- 8) Sala de visitas
- 9) Comedor
- 10) Cocina
- 11) Cuarto de máquinas
- 12) Sub-estación eléctrica
- 13) Servicio médico
- 14) Bodega
- 15) Peluquería
- 16) Biblioteca
- 17) Aula
- 18) Dormitorio jefe
- 19) Regaderas
- 20) Dormitorio tropas

UBICACIÓN: calle 22 de Febrero y Jerusalén, del. Azcapotzalco.

SUPERFICIE DE TERRENO: 1,600m<sup>2</sup>

SUPERFICIE CONSTRUIDA: 800m<sup>2</sup>

### 3.3.3 ESTACIÓN IZTAPALAPA.



#### PROGRAMA:

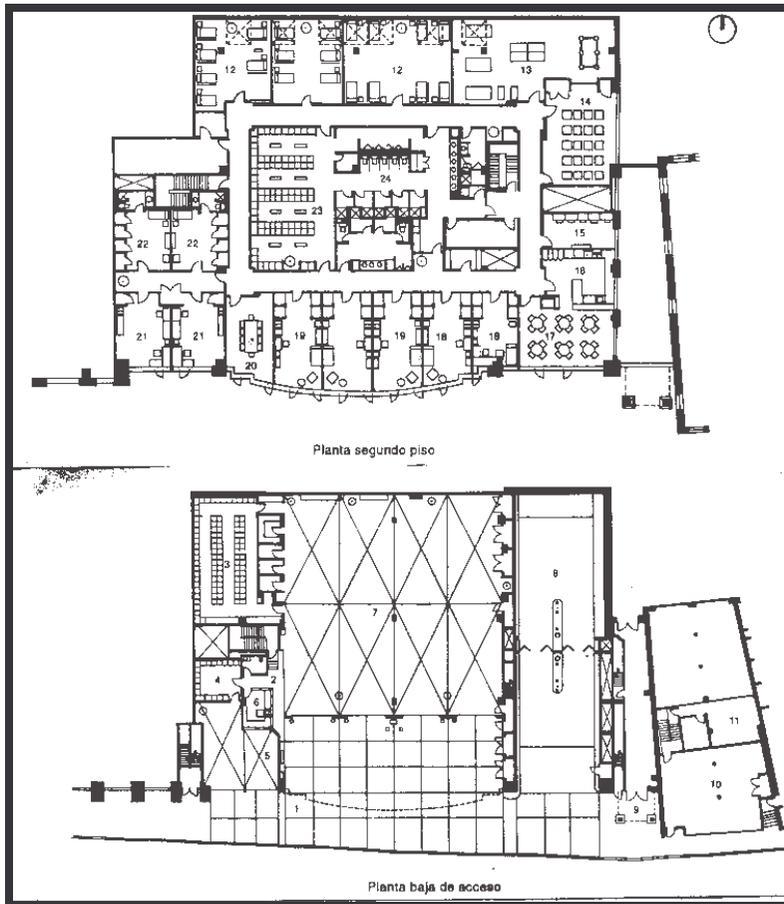
- 1) Acceso principal
- 2) Vestíbulo general
- 3) Radio
- 4) Guardia de día
- 5) Sanitarios
- 6) Oficial de servicios
- 7) Visitas
- 8) Basura
- 9) Cto. De máquinas
- 10) Tubo de salida
- 11) Estacionamiento de vehículos
- 12) Baño
- 13) Dormitorio de mujeres
- 14) Jefe de estación
- 15) Recepción
- 16) Bandera y trofeos
- 17) Vacío
- 18) Patio
- 19) Cuarto de aseo
- 20) Sanitarios generales
- 21) Regaderas
- 22) Gimnasio
- 23) Dormitorios oficiales
- 24) Dormitorios generales
- 25) Patio de servicios
- 26) Almacén
- 27) Cocina
- 28) Taller
- 29) Circulación
- 30) Comedor
- 31) Salón de usos múltiples
- 32) Sala de estar y de TV
- 33) Sala de juegos

UBICACIÓN: Calzada Ermita Izatapalapa no. 1221, del. Izatapalapa.

SUPERFICIE DE TERRENO: 1,615m<sup>2</sup>

SUPERFICIE CONSTRUIDA: 1,847.90m<sup>2</sup>

### 3.3.4 DEPARTAMENTO DE BOMBEROS DE LA CD. DE BOSTON.



#### PROGRAMA:

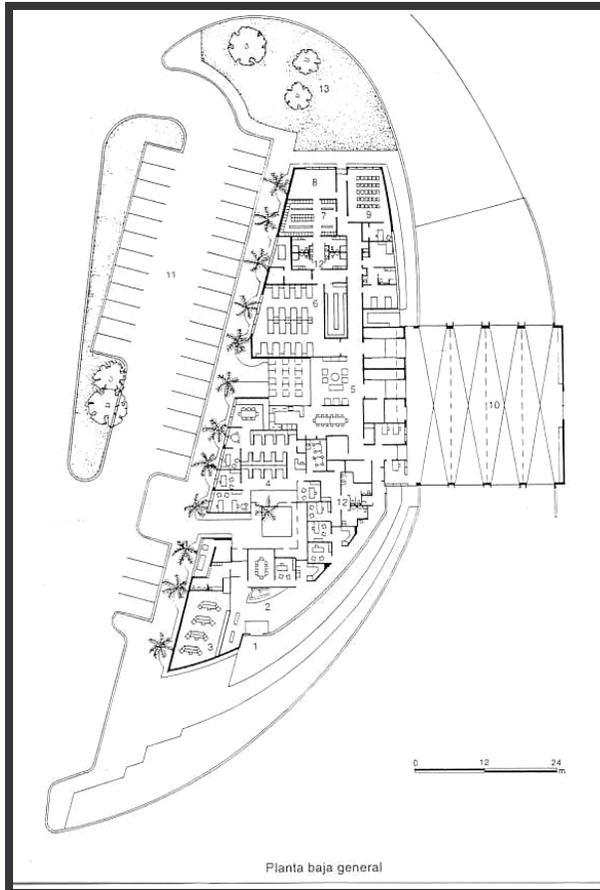
- 1) Acceso principal
- 2) Vestíbulo
- 3) Guarda equipo
- 4) Cuarto de herramientas
- 5) Control de estacionamiento
- 6) Patrullaje
- 7) Estacionamiento de camiones
- 8) Estacionamiento público
- 9) Acceso
- 10) Ambulancias
- 11) Oficinas

UBICACIÓN: Boston Massachussets, Estados Unidos.  
SUPERFICIE DE TERRENO: 2,150m<sup>2</sup>

---

### 3.3.5 CUARTEL GENERAL DE SERVICIOS DE EMERGENCIAS, ORLANDO FLORIDA.

---



#### PROGRAMA:

- 1) Acceso principal
- 2) Recepción
- 3) Centro de comunicaciones
- 4) Cuarto de revisión
- 5) Cuarto de día
- 6) Dormitorios
- 7) Lockers
- 8) Gimnasio
- 9) Aula de capacitación
- 10) Estacionamiento de camiones
- 11) Estacionamiento de unidades
- 12) Sanitarios
- 13) Jardín

UBICACIÓN: Orlando Florida, Estados Unidos.  
SUPERFICIE DE TERRENO: 11,500m<sup>2</sup>

---

### **3.4 CONCLUSIONES.**

Al analizar las instalaciones análogas se puede resumir los siguientes puntos a considerar para un buen funcionamiento y que se describen a continuación.

#### 3.4.1 CONSIDERACIONES DE FUNCIONAMIENTO DE CIRCULACIONES.

##### **Flujos de operación.**

Se concluye que los edificios de bomberos presentan tres tipos básicos de flujos de servicio y estos son:

- a) Ductos verticales. Dada las condiciones de eficiencia requerida, la relación de la mayor parte de las zonas de una central con la de maniobras permite un flujo directo del personal ya sea a nivel maniobras, así como el aprovechamiento de la velocidad que ofrecen los ductos verticales.
- b) Circulaciones de dispersión. La salida súbita de la mayor parte del personal hacia la zona de maniobras, hace indispensable la existencia de circulaciones de dispersión hacia el equipo de emergencia.
- c) Circulaciones de guardia. Tomando en cuenta que la organización del cuerpo de bomberos es de tipo militar, es conveniente prever la necesidad de circulaciones de guardia y pasos de ronda.

##### **Flujos vehiculares.**

Se procura el menor número de maniobras dadas a través de circulaciones amplias, generalmente se necesita un acceso directo por una vialidad principal. Bajo estas

circunstancias se plantea la entrada y salida en la cochera, los vehículos de manera ideal nunca deberán de entrar en reversa. Los servicios de mantenimiento tendrán amplitud en sus áreas de trabajo para no obstaculizar a los vehículos en caso de alguna emergencia.

#### 3.4.2 UBICACIÓN.

La ubicación de estas instalaciones se localizan generalmente en los centros de gravedad con mayor probabilidad de riesgo con el fin de estar dentro del tiempo de tres minutos establecido por las normas internacionales de seguridad, que es el tiempo en el que se debe controlar un conato de incendio para evitar que este se eleve al rango de conflagración y salvar la vida humana.

#### 3.4.3 CARACTERÍSTICAS DE CISTERNAS.

La capacidad de la cisterna para la estación no será menor de 60,000 litros de agua o bien a su equivalente de 60 m<sup>3</sup> y un taque elevado de 20,000 litros (20 m<sup>3</sup>); para elevar el agua es necesario el requerimiento de dos bombas de 5 HP cada una.

#### 3.4.4 MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Para la proyección de una estación de bomberos se deberá de tomar en cuenta las siguientes medidas precautorias:  
Piso y escalones antiderrapantes.  
Eliminación de monóxido de carbono.  
Buena ventilación por todas partes  
Eliminación de postes y pilares.  
Iluminación instantánea  
Y control del brillo del alumbrado de la sala de aparatos para impedir que los hombres se cieguen al salir de la estación durante la noche.

---

#### 3.4.5 SISTEMA CONSTRUCTIVO.

Generalmente el sistema constructivo utilizado en este tipo de edificaciones son de elementos estructurales fabricados de concreto armado, en los pisos se utiliza loseta de cerámica de alta resistencia y para el estacionamiento de las unidades se emplea el concreto lavado, en sus acabados el concreto aparente es el que se utiliza con mayor frecuencia. Las formas y volúmenes de este tipo de proyectos en su mayoría son regulares sin embargo a últimas fechas se están dando en otros países nuevas propuestas que rompen este estereotipo como el que propone la arquitecta Zaha Hadid representante de la arquitectura deconstructivista.

#### 3.4.6 EL PERSONAL.

En cuanto al personal para la atención del servicio en una estación de bomberos el número ideal de elementos es de 167 y para la Central se requiere el triple de una estación. Sin embargo y de acuerdo al Director del Honorable Cuerpo de Bomberos en la Ciudad de México hoy se cuenta con mil 334 elementos en diez de las 16 delegaciones políticas, contando cada estación con alrededor de 33 elementos por turno. Si bien el número de bomberos varía de acuerdo a la capacidad de cada estación éste no debe de ser menor a 40 individuos pues es el mínimo requerido para formar dos servicios completos de acción simultánea.

---

#### **4. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.**

La peligrosa profesión del Honorable Cuerpo de Bomberos demanda día con día una mejor preparación y capacitación, más aun cuando hablamos de la ciudad de México que por su situación geográfica y características que presenta se enfrenta frecuentemente con situaciones de desastres. La integral formación de los futuros bomberos es esencial y por ende la necesidad de una Academia que satisfaga las condiciones para la enseñanza teórica-práctica para los integrantes de esta institución, que de acuerdo a sus informes el número de aspirantes es alrededor de 150 solicitantes. Así el planteamiento de vincular la Academia con una estación de bomberos para darles una preparación más cercana a la realidad.

Al analizar los programas arquitectónicos de las instalaciones análogas a este proyecto y con el fin de proveer una estación que cubra las expectativas y la realidad de nuestra ciudad, se llegó a la conclusión del programa de necesidades que se presenta en el siguiente apartado.

#### 4.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO GENÉRICO.

1. EMERGENCIAS	const. m <sup>2</sup>	No const. m <sup>2</sup>	Área total
Parque vehicular	1266.5		
2 Auto-bomba (8.30x2.40)			
2 Tanques (7.50x2.40)			
1 Escala (18.90x2.40)			
2 Transporte (7.35x2.40)			
2 Jeep (3.50x1.80)			
2 Pick-up (5.00x2.00)			
2 Ambulancias (5.00x2.00)			
2 Rescate (8.30x2.40)			
Postes de deslizamiento	13.50		
Patio de maniobras			
Acceso		1862.50	
Salida		1000.00	
Control de alarmas			
Recepción de alarmas	16.00		
Control de radio c/baño	16.25		
Cto. De mapas y rutas	3.75		
Jefe de guardia	24.00		
	<b>1340.00</b>	<b>2862.50</b>	<b>4202.50</b>

2. MANTENIMIENTO.	const. m <sup>2</sup>	No const. m <sup>2</sup>	Área total
Taller de mantenimiento	200.00		
Secado de mangueras	40.00		
Almacén de mangueras	30.00		
Hidrantes y combustible	12.50		
Almacén de equipo contra incendio	30.00		
Almacén de químicos	30.00		
	<b>342.50</b>		<b>342.50</b>

3. HABITACIONES	const. m <sup>2</sup>	No const. m <sup>2</sup>	Área total
Dormitorios tropa de hombres c/baño (40 personas)	280.00		
Dormitorio tropa de mujeres c/baño (20 personas)	140.00		
Dormitorio oficiales c/baño (10 personas)	140.00		
Sala de estar y juegos	120.00		
Vestidores y postes de deslizamiento	53.50		
Lavandería	60.00		
	<b>793.50</b>		<b>793.50</b>

4. ADMINISTRACIÓN	const. m <sup>2</sup>	No const. m <sup>2</sup>	Área total
Vestíbulo	60.00		
Privado de Jefe de estación	40.00		
Dormitorio	15.50		
Baño	4.50		
Privado de Jefe de servicio	40.00		
Dormitorio	15.50		
Baño	4.50		
Sala de juntas y trofeos	51.00		
Sanitario	4.50		
Almacén	4.50		
Recepción	30.00		
Sala de estar	30.00		
Privado de Director	30.00		
Sanitario	3.75		
Subdirector	22.50		
Sanitario	3.75		
Oficina de Administrador	30.00		
Secretaria de administrador	20.00		
Servicios escolares			
Atención de alumnos	20.00		
Área secretarial	30.00		
Sala de estar	50.00		
Archivo general	25.00		
Oficina de becas y titulación	25.00		
Sanitarios	40.00		
	<b>600.00</b>		<b>600.00</b>

<b>5. ACADEMIA</b>	<b>const. m<sup>2</sup></b>	<b>No const. m<sup>2</sup></b>	<b>Área total</b>
Patio interior académico	500.00		
2 aulas magnas p/34 alumnos (c/u 100 m2)	200.00		
6 aulas p/24 alumnos (c/u 50 m2)	300.00		
Sala de audio visual p/24 alumnos	100.00		
Salón de estudio	100.00		
Salón de tácticas c/ bodega	120.00		
Laboratorio de computo p/24 alumnos	100.00		
Laboratorio de fotografía p/5 usuarios	21.00		
Cto. oscuro	21.00		
Laboratorio de combustible p/24 alumnos	120.00		
cubículo para académico	13.50		
almacén con regadera	13.50		
Laboratorio de química p/24 alumnos	120.00		
cubículo para académico	13.50		
almacén con regadera	13.50		
Sanitarios de hombres	40.00		
Sanitarios de mujeres	40.00		
Área de investigación			
Cubículos (8 c/u 17.50m2)	140.00		
sala de estar	60.00		
	<b>2036.0</b>		<b>2036.00</b>

<b>6. BIBLIOTECA</b>	<b>const. m<sup>2</sup></b>	<b>No const. m<sup>2</sup></b>	<b>Área total</b>
Fichero bibliográfico	8.00		
Acervo especializado	55.00		
Consulta pública de acervo especializado	65.00		
Acervo universal	55.00		
Consulta pública de acervo universal	65.00		
Acervo fotográfico y diapositeca	20.00		
Servicio de fotocopiado	20.00		
Oficina de administración	20.00		
Oficina de catálogo	20.00		
Revistero y área de estar	16.00		
	<b>344.00</b>		<b>344.00</b>

<b>7. AUDITORIO</b>	<b>const. m<sup>2</sup></b>	<b>No const. m<sup>2</sup></b>	<b>Área total</b>
Vestíbulo	60.00		
Cabina de proyección	21.00		
Estrado	35.00		
Área de butacas	114.00		
Bodega y equipo	20.00		
	<b>250.00</b>		<b>250.00</b>

<b>8. HABITACIONES DE ACADEMIA</b>	<b>const. m<sup>2</sup></b>	<b>No const. m<sup>2</sup></b>	<b>Área total</b>
10 Dormitorios de hombres	776.00		
Baños-vestidores p/165 alumnos	264.00		
Sala de estar y juegos	120.00		
Lavandería	60.00		
2 Dormitorios de mujeres	187.20		
Baños vestidores p/24 alumnas	52.80		
Sala de estar y juegos	80.00		
Lavandería	60.00		
	<b>1600.00</b>		<b>1600.00</b>

<b>9.SERVICIOS COMUNES</b>	<b>const. m<sup>2</sup></b>	<b>No const. m<sup>2</sup></b>	<b>Área total</b>
Comedor			
Vestíbulo	40.00		
Comedor p/260 personas	475.00		
Sanitarios	19.00		
Cocina			
Preparación	100.00		
Cocinado			
Lavado de loza			
Barra de servicio	55.00		
Almacén de alimentos	40.00		
Servicio médico	30.00		
Peluquería	30.00		
Salón de capacitación	120.00		
	<b>909.00</b>		<b>909.00</b>

<b>10. ÁREA DEPORTIVA</b>	<i>const. m<sup>2</sup></i>	<i>No const. m<sup>2</sup></i>	<i>Área total</i>
Vestíbulo	40.00		
Cancha De básquet-bool.	600.00		
Gimnasio para bomberos	78.75		
Bodega	15.00		
Postes de deslizamiento	18.75		
Gimnasio para estudiantes	135.00		
Bodega	15.00		
Muro de prácticas		300.00	
	<b>902.50</b>	<b>300.00</b>	<b>1202.5</b>

<b>11. SERVICIOS GENERALES</b>	<i>Const. m<sup>2</sup></i>	<i>No const. m<sup>2</sup></i>	<i>Área total</i>
Cuarto de máquinas	117.50		
Acometida eléctrica			
Sub-estación eléctrica			
Calderas			
Medidores de agua			
Patio de servicio		50.00	
Cuarto de basura	10.00		
Tanque elevado	50.00		
Puentes	200.00		
Estacionamiento		750.00	
Plaza cívica		625.00	
	<b>377.50</b>	<b>1425.00</b>	<b>1802.5</b>

#### RESUMEN DE ÁREAS TOTALES.

<b>ÁREAS</b>	<i>const. m<sup>2</sup></i>	<i>No const. m<sup>2</sup></i>	<i>Área total</i>
1.Emergencias	1340.00	2862.50	4202.50
2.Mantenimiento	342.50		342.50
3.Dormitorios	793.50		793.50
4.Administración	600.00		600.00
5.Academia	2036.00		2036.00
6.Biblioteca	344.00		344.00
7.Auditorio	250.00		250.00
8.Dormitorio de academia	1600.00		1600.00
9.Servicios comunes	909.00		909.00
10.Área deportiva	902.50	300.00	1202.50
11.Servicios generales	377.50	1425.00	1802.50
<b>subtotal</b>	<b>9495.00</b>	<b>4587.50</b>	<b>14082.50</b>
15% de circulación	1425.00		
<b>Gran total</b>	<b>10920.00</b>	<b>4587.50</b>	<b>15507.50</b>

## 4.2 ANÁLISIS DE ÁREAS.

### 4.2.1 EMERGENCIAS

<b>LOCAL</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>MOBILIARIO EQUIPO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Parque vehicular	Tener listos los carros para cualquier emergencia.	De fácil entrada y salida, relación estrecha con la zona de los dormitorios y el equipo mayor.	2 auto-bombas 2 auto-tanques 1 escala telescópica 2 camionetas de transporte 2 auto de rescate 2 jeeps 2 pick-up's 2 autos de rescate	1266.50
Postes de deslizamiento	Comunicar rápidamente con el parque vehicular.	Accesible y buena comunicación con relación a las unidades.	3 Tubos	13.50
Patio de maniobras	Maniobras de las unidades dentro de la estación.	Que tenga un acceso posterior para no obstaculizar los movimientos de entrada y salida de las unidades.	Acceso Salida	1862.50 1000.00
Vestidores-Uniformes	Ponerse el uniforme, botas, casco e impermeables.	Espacio informal, relación directa con la zona de estacionamiento de las unidades de guardia.	Percheros	4.08
Control de alarmas y cuarto de mapas	Proporcionar información, dar la alarma y vigilar.	Iluminación y ventilación lo más natural posible, punto estratégico para la visión general de la estación.	1 escritorio 1 radio c/frecuencia 1 silla 2 camas 4 casilleros 1 lavabo 1 w.c. 1 regadera	60.00

---

#### 4.2.2 MANTENIMIENTO.

<b>LOCAL</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>MOBILIARIO EQUIPO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Taller de mantenimiento	Reparación y mantenimiento de los vehículos.	Espacio de características diferentes, fosas, rampas, etc.	Rampa o fosa, Enchufes eléctricos Gavetas para mecánica	200.00
Secado de mangueras	Secar las mangueras utilizadas.	Espacio con las condiciones necesarias para el secado de las mismas	ganchos	40.00
Almacén de mangueras	Guardado de equipo.	Iluminación y ventilación mixta.	Gavetas para guardado de mangueras con diámetro de 1", 1 ½", 2 ½", 3" y 6".	30.00
Hidrantes y combustible	Surtir agua a los carros auto-bombas y a las pipas, así como el combustible.	Que tenga un área en particular para no obstaculizar las maniobras de entrada y salida de unidades.	Toma de agua Garzas	12.50
Almacén de equipo contra incendio	Guardar equipo contra incendio.	Iluminación y ventilación mixta.	Anaqueles Estantes Mesas Gavetas	30.00
Almacén de químicos	Guardar químicos utilizados por la institución.	Iluminación y ventilación mixta.	Anaqueles Estantes Mesas Gavetas	30.00

#### 4.2.3 DORMITORIOS.

<b>LOCAL</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>EQUIPO MOBILIARIO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Dormitorio tropa hombres	Descansar	Buena ventilación.	20 literas 40 casilleros Tubos de deslizamiento	200.00
Baños-vestidores hombres	Aseo	Buena ventilación y relación directa con los dormitorios.	w.c. Mingitorios Regaderas Lavabos	80.00
Dormitorio tropa mujeres	Descansar	Buena ventilación.	20 camas 20 casilleros	100.00
Baños-vestidores mujeres	Aseo	Buena ventilación y relación directa con los dormitorios.	w.c. Regaderas Lavabos	40.00
Dormitorio oficiales c/baño	Descansar	Buena ventilación.	10 camas 10 casilleros w.c. Lavabos Regaderas	140.00
Sala de estar y juegos	Entretenimiento	Buena ventilación e iluminación, relación directa con los dormitorios.	Mesa ping-pong Dardos Mesas de juego de azar	120.00
Área de vestidores con postes de deslizamiento	Vestir a los bomberos y comunicarlos con el parque vehicular.	Amplio, buena iluminación.	Percheros Postes de deslizamiento Casilleros	53.50
Lavandería	Limpieza	Buena ventilación.		60.00

**4.2.4 ADMINISTRACIÓN.**

<b>LOCAL</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>EQUIPO MOBILIARIO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Privado de jefe de estación c/baño	Atención, informes y dirección de la estación.	Excelente iluminación y ventilación.	1 escritorio 3 sillas 1 sillón 1 archivero 1 librero 1 closet Máquina de escribir w.c. lavabo	60.00
Oficina de jefe de servicio c/baño	Control de llegada y salida de unidades de emergencia.	Buena iluminación y ventilación, debe de tener contacto visual con el estacionamiento de las unidades de emergencia.	1 escritorio 2 sillas 1 sillón 1 archivero 1 máquina de escribir w.c. Lavabo	60.00
Sala de juntas y trofeos c/ baño y almacén.	Reuniones del personal superior de la estación.	Que tenga una relación directa con la oficina del director.	1 mesa 10 sillas 1 librero 2 nichos para banderas	60.00
Recepción y sala de estar	Atención para público en general.	Buena iluminación y ventilación.	1 escritorio 1 silla 3 sillones 2 esquineros 1 mesita de centro	30.00

<b>LOCAL</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>MOBILIARIO EQUIPO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Privado de director académico con baño	Dirección del plantel y llevar a cabo en este local actividades de oficina.	Buena iluminación y ventilación.	1 escritorio 3 sillones 1 librero 1 archivero 2 sillones 1 mesita de centro 1 w.c. 1 lavabo	33.75
Oficina de subdirector	Realizar actividades concernientes a la dirección.	Buena ventilación e iluminación.	1 escritorio de trabajo 3 sillas librero y archiveros	26.25
Oficina de administrador académico	Hacer actividades administrativas.	Excelente iluminación y ventilación.	1 escritorio 3 sillas 5 archiveros	30.00
Atención alumnos, Área secretarial	Realizar el trabajo administrativo y atención a estudiantes y gente en general.	Buena iluminación y ventilación.	1 barra de servicio 2 escritorios 5 sillas Escritorios Sillas	50.00
Sala de espera y de servicio	Esperar	Que tenga una buena iluminación y agradable vista.	3 sillones 2 esquineros 1 mesita de centro	50.00
Archivo general académico	Guardar expedientes de los internos.	Lugar amplio y seco.	12 archiveros	25.00

---

<i>LOCAL</i>	<i>FUNCIÓN</i>	<i>REQUERIMIENTOS</i>	<i>MOBILIARIO EQUIPO</i>	<i>ÁREA (m<sup>2</sup>)</i>
Oficina de becas y titulación	organizar	Buena iluminación y ventilación.	1 escritorio 3 sillas 5 archiveros	25.00
Sanitarios	Aseo	Buena ventilación.	w.c. Lavabos Mingitorios	20.00
Sanitarios	Aseo	Buena ventilación.	w.c. Lavabos	20.00

#### 4.2.5 ACADEMIA.

<b>LOCAL</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>MOBILIARIO EQUIPO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Patio interior académico	Contener a los alumnos en horas libres.	Amplio buena iluminación y ventilación.	Bancas Jardineras	500.00
2 Aulas principales para 34 alumnos (c/100 m <sup>2</sup> )	Impartir clases.	Excelente iluminación, ventilación, isóptica y acústica.	1 escritorio 1 silla 34 mesas y bancos	200.00
6 Aulas comunes para 24 alumnos (c/50 m <sup>2</sup> )	Impartir clases.	Excelente iluminación, ventilación, isóptica y acústica.	1 escritorio 1 silla 24 mesas y bancos	300.00
Sala de audio visual con bodega p/ 24 alumnos	Proyectar	Buena isóptica y acústica.	Estrado 24 pupitres 5 repisas	100.00
Salón de estudio	Estudiar	Excelente iluminación y ventilación.	Mesas Sillas	100.00
Salón de tácticas c/ bodega	Impartir clase.	Excelente iluminación, ventilación, isóptica y acústica.	Mesas 24 sillas Estantería	120.00
Laboratorio de computo para 24 alumnos	Impartir clases.	Buena iluminación, ventilación, isóptica, acústica e instalaciones eléctricas.	1 escritorio 1 silla 24 mesas de trabajo c/computadora 24 sillas	100.00
Laboratorio de fotografía	Revelar la impresión de fotografías.	Cuarto seco y cuarto oscuro. Buena ventilación e instalaciones eléctricas.	1 silla 1 mesas de trabajo Anaqueles	42.00
Laboratorio de combustible para 24 alumnos c/ cubículo, bodega y regadera.	Impartir clases.	Buena iluminación, ventilación, isóptica, acústica e instalaciones eléctricas.	1 escritorio 1 silla 3 mesas de trabajo p/8 alumnos 24 bancos 1 regadera	147.00

<b>LOCAL</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>MOBILIARIO EQUIPO</b>	<b>ÁREA (m2)</b>
Laboratorio de química para 24 alumnos c/ cubículo, bodega y regadera.	Impartir clases	Buena iluminación, ventilación, isóptica, acústica e instalaciones eléctricas.	1 escritorio 1 silla 3 mesas de trabajo p/8 alumnos 24 bancos 1 regadera anaqueles	138.00
Sanitarios para hombres y mujeres	Aseo	Buena ventilación.	w.c. Lavabos Mingitorios	70.00
Cuarto de aseo	Aseo	Buena ventilación.	Fregadero Closet	10.00
8 Cubículos (c/ u 17.5 m <sup>2</sup> )	Hacer informes y dirigir las áreas correspondientes a planes de estudio e investigación.	Buena iluminación y ventilación.	1 escritorio 3 sillas 1 computadora	140.00
Sala de espera	Esperar	Que tenga una buena iluminación y agradable vista.	3 sillones 2 esquineros 1 mesita de centro	60.00

#### 4.2.6 BIBLIOTECA.

<b>LOCAL</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>MOBILIARIO EQUIPO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Fichero bibliográfico	Consulta de bibliografía.	Buena iluminación.	11 archiveros para fichas bibliográficas	8.00
Acervo especializado	Almacenar libros especializados al tema de bomberos.	Área seca.	25 libreros p/7500 Vol. 8 revisteros p/900 revistas	55.00
Consulta pública de acervo especializado	Leer y consultar.	Buena iluminación y ventilación, lugar agradable.	18 mesas individuales 18 sillas	65.00
Acervo universal	Almacenar libros con temas universales.	Área seca.	18 libreros p/5000 Vol. 5 revisteros p/2000 ejemplares	55.00
Consulta pública de acervo universal	Leer y consultar.	Buena iluminación y ventilación, lugar agradable.	12 sillas 12 mesas individuales	65.00
Acervo fotográfico y diapositeca	Prestar servicios.	Lugar amplio.	Barra de servicio y consulta Estante de almacén de fotografías y diapositivas	20.00
Servicio de fotocopiado	Fotocopiar.	Buena ventilación.	2 máquinas de fotocopiado Barra de servicio Almacén	20.00
Oficina de administración	Administrar la biblioteca.	Buena iluminación y lugar cerrado.	1 escritorio 3 sillones 1 archivero	20.00
Oficina de catálogo	Estar al pendiente del acervo de la biblioteca.	Buena iluminación y lugar cerrado.	1 escritorio 3 sillones 1 archivero	20.00
Revistero y área de estar	Consulta.	Buena iluminación.	Sillones Revisteros Mesa	16.00

---

#### 4.2.7 AUDITORIO.

<b>LOCAL</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>MOBILIARIO EQUIPO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Vestíbulo	Concentrar y repartir al público.	Amplio, agradable con buena iluminación y ventilación.		60.00
Cabina de proyección	Apoyo audiovisual para conferencias y eventos.	Amplia con visual al estrado.	1 mesa anaqueles tablero de sonido y luces	21.00
Estrado	Visualizar a los conferencistas en el auditorio.	Amplio con buena altura.	1 mesa 5 sillas	35.00
Auditorio	Observar y escuchar.	Buena ventilación con altura suficiente y amplio.	100 butacas	114.00
Bodega y equipo	Guardar equipo de apoyo.	Amplia.	Anaqueles Estantes	20.00

**4.2.8 DORMITORIOS DE ACADEMIA.**

<b>LOCAL</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>EQUIPO MOBILIARIO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Dormitorios para hombres (165 internos)	Descansar	Buena ventilación e iluminación.	Literas Casilleros	776.00
Baños-vestidores para hombres	Aseo	Buena ventilación.	Lavabos w.c. Mingitorios Regaderas Bancos Fregaderos	264.00
Sala de estar y juegos	Entretenimiento	Buena ventilación e iluminación, relación directa con los dormitorios.	Mesa ping-pong Dardos Mesas de juego de azar	120.00
Dormitorios para mujeres (24 internas)	Descansar	Buena ventilación e iluminación.	Literas Casilleros	187.20
Lavandería	Limpieza	Buena ventilación.	Lavadoras Secadoras Closet	60.00
Baños-vestidores para mujeres	Aseo	Buena ventilación.	Lavabos w.c. Mingitorios Regaderas Bancos Fregaderos	52.80
Sala de estar y juegos	Entretenimiento	Buena ventilación e iluminación, relación directa con los dormitorios.	Mesa ping-pong Dardos Mesas de juego de azar	80.00
Lavandería	Limpieza	Buena ventilación.	Lavadoras Secadoras Closet	60.00

**4.2.9 SERVICIOS COMUNES.**

<b>LOCAL</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>EQUIPO MOBILIARIO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Comedor para 260 personas	Comer.	Liga con la cocina, buena ventilación, una vista agradable.	65 mesas p/4 personas. 260 sillas. Mostrador y caja.	475.00
Cocina con almacén para alimentos	Preparación de alimentos.	Relación directa con el patio de servicio, buena ventilación, materiales de fácil limpieza.	Estufa tipo industrial. Horno. Refrigerador industrial. 2mesas de preparación. 2 lavado de loza. Barra de servicio. 4 botes de basura. Almacén de alimentos.	195.00
Sanitarios mujeres.	Aseo.	Buena ventilación.	3 w.c. 3 lavabos.	9.50
Sanitarios hombres.	Aseo.	Buena ventilación.	2 w.c. 2 mingitorios. 3 lavabos.	9.50
Peluquería	Aseo	Buena iluminación y ventilación.	6 Sillones de peluquero. Mesas. Espejos. 4 lavabos área de espera	30.00
Servicio médico	Dar primeros auxilios, servicio de medicina preventiva.	Privacidad, buena ventilación e iluminación.	Escritorios. Sillas. Camillas. Anaquel con lavabo. Vestidores.	30.00
Salón de capacitación	Impartir clases.	Excelente iluminación, ventilación, isóptica y acústica.	1 escritorio 1 silla 24 mesas y bancos	120.00

4.2.10 ÁREA DEPORTIVA.

<b>LOCAL</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>EQUIPO MOBILIARIO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Cancha de básquet-bool.	Acondicionamiento físico.	Piso de duela, buena ventilación e iluminación.	Canastas.	600.00
Gimnasio para bomberos	Acondicionamiento físico.	Buena ventilación e iluminación.	Circuito multiusos. Banco de levantamiento de pesas. Colgador de pesas, pesadas medias y de mano. Colgador de pesas de gimnasia. Pesas sobre colchoneta. Banco de rotación, femoral. Fortalecedor de hombros, piernas. Torsión cintura. Silla romana. Extensión de pierna. Tabla de abdominales. Dorsales. Máquina squat.	78.75
Almacén	Guardado.	Ninguno.	Anaqueles.	15.00
Gimnasio para bomberos	Acondicionamiento físico.	Buena ventilación e iluminación.	Equipo de adiestramiento físico	135.00
Almacén	Guardado.	Ninguno.	Anaqueles.	15.00
Muro de prácticas	Acondicionamiento de práctica y entrenamiento físico.	Piso de arcilla o tartán.		300.00

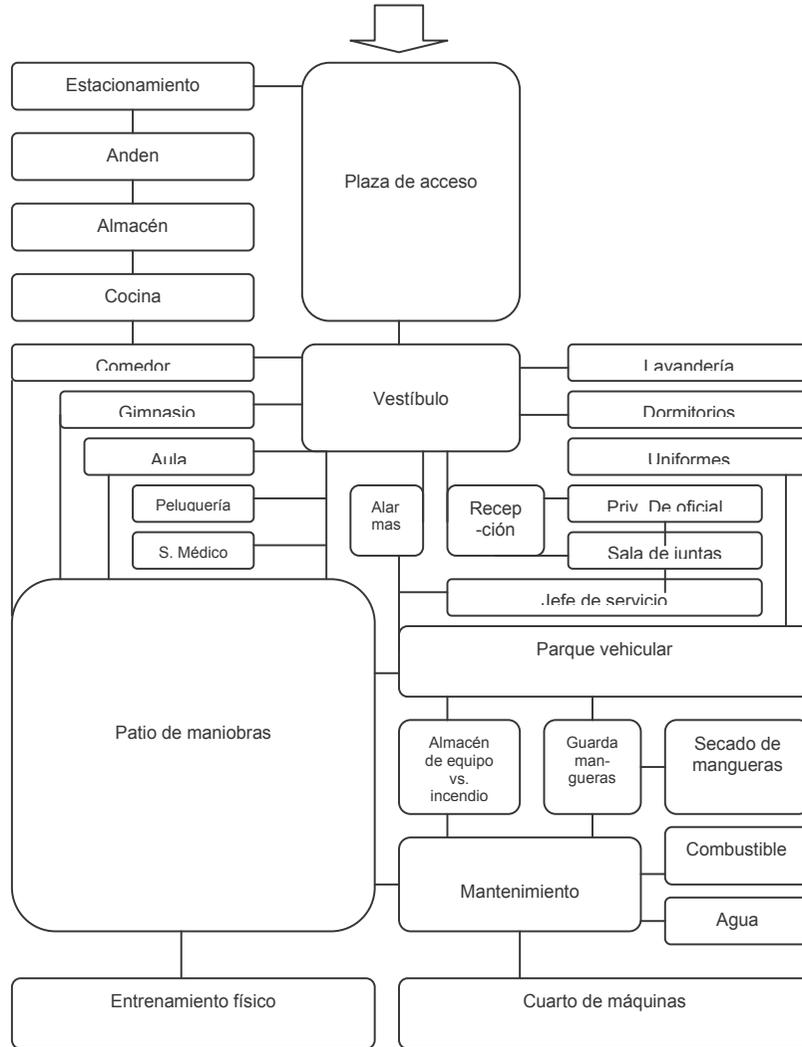
---

**4.2.11 SERVICIOS GENERALES.**

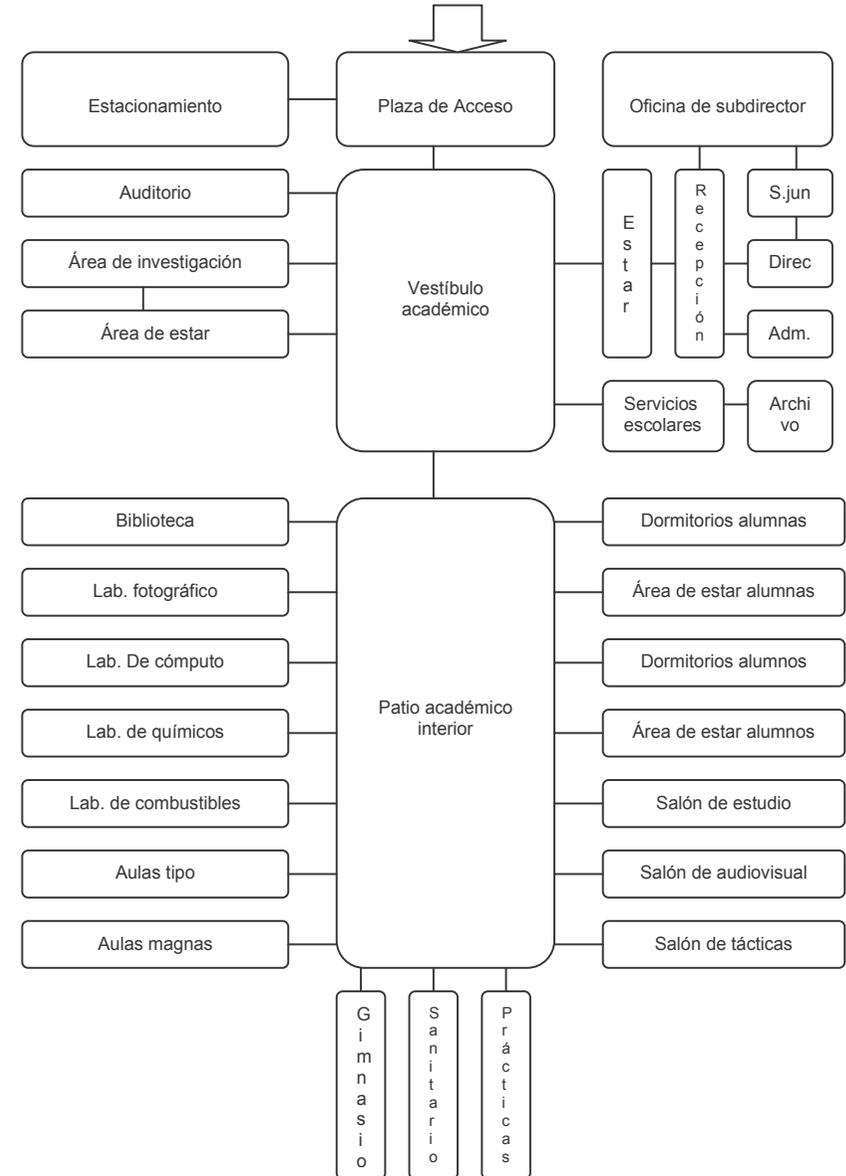
<b>LOCAL</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>EQUIPO MOBILIARIO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Cuarto de máquinas.	Abastecer de energía y servicios a las instalaciones	Proporcionar los servicios a la estación.	Planta de luz. Equipo de hidroneumático. Calderas.	117.50
Patio de servicio.	Carga y descarga de alimentos.	Área de descarga para los alimentos.	Ninguno.	50.00
Cuarto de basura.	Almacén de desechos de instalación.	Almacenar la basura generada.	Ninguno.	10.00
Tanque elevado.	Almacenamiento y aprovisionamiento de agua tanto para el consumo diario como para unidades.	Abastecer de agua a instalaciones y unidades de servicio.	Bomba. Escalera.	50.00
Estacionamiento.	Estacionar y maniobrar vehículos particulares y de administrativos.	Aparcamiento de vehículos de visitas y administrativos.	15 aparcamientos Señales de tránsito.	750.00
Plaza cívica	Realizar honores cívico	Lugar amplio para grandes conglomeraciones.	Ninguno	625.00

**4.3 DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO.**

**4.3.1 ESTACIÓN DE BOMBEROS.**



**4.3.2 ACADEMIA DE BOMBEROS.**



---

#### 4.4 NORMATIVIDAD.

##### 4.4.1 PROGRAMA DE PROTECCION Y EMERGENCIAS URBANAS DE LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

El programa de Protección y Emergencias Urbanas de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México fue implementado por el Departamento del Distrito Federal, buscando controlar de una manera más eficaz la compleja y difícilmente manejable problemática del resguardo de la extensión territorial más conflictiva y densamente poblada de nuestro país.

Por razones obvias, la complejidad de la Ciudad de México, requirió que el funcionamiento de este programa conjuntará el esfuerzo de varias corporaciones especializadas buscando objetivos precisos. Bajo este criterio, actualmente participan conjuntamente el cuerpo de Policía, el Ejército, la Cruz Roja, los institutos de seguridad social y el Cuerpo de Bomberos.

El objetivo general de la organización pretende disminuir la incidencia de desastres en los asentamientos humanos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Sus políticas generales son: formular la planeación de la prevención y atención de emergencias urbanas sobre el análisis de vulnerabilidad de las diferentes zonas del área Metropolitana y propiciar la participación de los sectores sociales y privados en la aplicación de las medidas de prevención y atención de emergencias urbanas. Este programa a su vez se divide en dos subprogramas básicos:

- a) PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS URBANAS.
- b) ATENCIÓN DE EMERGENCIAS URBANAS.

##### a) SUBPROGRAMA DE PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS URBANAS.

Este subprograma propone las siguientes acciones y criterios:

###### Acciones:

- 1.- Crear sistemas de monitoreo, predicción y alerta ante desastres.
- 2.- Construir las obras de defensa que indiquen los análisis de vulnerabilidad.
- 3.- Exigir como requisitos para obtenerla licencia de construcción y urbanización un estudio de vulnerabilidad del terreno y/o edificio.
- 4.- Reglamentar horario nocturno para el transporte de sustancias químicas u otros componentes peligrosos.
- 5.- Incluir en los planes parciales delegacionales la zonificación relativa a riesgos ecológicos, hidrológicos, químicos sanitarios y humanos.

###### Criterios:

- Evitar asentamientos humanos en zonas vulnerables a desastres.
- Promover acciones de reubicación de asentamientos establecidos en zonas peligrosas.
- Evitar la ubicación y proliferación de establecimientos con índices altos de nocividad y riesgo en zonas altamente pobladas.
- Difundir en la población información sobre la magnitud y los alcances que pudieran tener la incidencia de estos fenómenos en caso que no se prevengan.

Todos estos factores están encaminados a prevenir catástrofes efectos de fenómenos naturales o humanos, con el fin de evitarlos o, en su caso, reducir al mínimo sus resultados.

---

b) SUBPROGRAMA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS URBANAS.

Este subprograma, como su nombre lo indica, propone una serie de acciones encaminadas a la atención de emergencias urbanas, a seguir:

- 1.- Creación de comisiones y programas e instituciones oficiales permanentes para la atención de emergencias por desastres.
- 2.- Establecimiento y operación permanente de un sistema de monitoreo y predicción, así como alerta a la población civil en caso de desastres.
- 3.- Elaboración de manuales de seguridad para las dependencias públicas y la población en general.
- 4.- Establecimiento de un sistema de evaluación de daños por desastres.

Derivado de ello, se establece la prestación de los siguientes servicios:

- 1.- Evaluación y salvamento de los posibles damnificados.
- 2.- Recolección y distribución de alimentos, medicinas, ropa y albergue temporal de los damnificados.
- 3.- Atención médica, de vigilancia y seguridad en las áreas afectadas así como servicios de información.
- 4.- Apoyo y promoción para la organización de la comunidad en asociaciones voluntarias, quienes mediante la coordinación de las autoridades federales responsables atiendan las emergencias urbanas.

Con estas medidas se busca mitigar los efectos de los fenómenos naturales y de errores humanos que inciden en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Su política general está encaminada a organizar a la comunidad para que su participación en las acciones de atención y rehabilitación en caso de desastres sean efectivas teniendo como metas la aplicación en su caso de un plan coordinado para la atención de las mismas.

4.4.2 PROGRAMA GENERAL DE DESARROLLO URBANO DE LA DELEGACIÓN IZTACALCO.

El Programa General funciona a manera de conector reuniendo las siguientes características:

- Contar con equipamiento de rangos metropolitanos.
- Fortalecer el funcionamiento conjunto de las ciudades y,
- Resolver los conflictos de continuidad en términos físicos y sociales.

Del Programa General se desprenden, además, como principales lineamientos estratégicos de seguridad para la Delegación Iztacalco, los siguientes:

- Instrumentar un programa de seguridad pública.
- Establecer un programa de emergencias para la zona cercana a la terminal satélite de PEMEX en la colonia Granjas México y para la faja sísmica del poniente de la delegación.

Ahora bien, el Programa General de Protección Civiles el conjunto de políticas, normas estrategias y lineamientos que tienen como objetivo proteger a las personas, sus bienes y entorno así como asegurar el funcionamiento estratégico, mediante las acciones específicas coordinadas y delimitadas que realicen los Sectores Público, Privado y Social.

Del programa General se derivan tres Subprogramas sustantivos de Prevención, Auxilio y Restablecimiento.

4.4.3 REGLAMENTO DE LA POLICIA Y SEGURIDAD PÚBLICA DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.

Conforme al reglamento de Policía y Seguridad Pública del Departamento del Distrito Federal en los siguientes artículos que desempeñan los bomberos son las siguientes:

Art. 191.- La función del Cuerpo de Bomberos es la de prevenir y extinguir los incendios:

Para el primer caso tiene a su cargo el dictamen sobre la seguridad interna de los centros de espectáculos, estaciones de

---

gasolina y depósitos de explosivos y para el segundo caso el personal, y los elementos necesarios, para extinguir los incendios.

Art. 192.- Sus actividades se extienden:

A.- Salvamento de derrumbes, en desbarrancamientos, en precipitaciones de personas a pozos y lugares profundos.

B.- En accidentes de asfixia por acumulación de gases, ácidos y sustancias nocivas.

C.- En los accidentes de tránsito.

D.- En la extracción de los ahogados de canales, colectores y presas.

E.- En la caída de árboles sobre líneas de alta tensión eléctrica, sobre edificios y vehículos.

F.- En desagües en zonas populosas y residenciales donde se pone en peligro la salud del vecindario por acumulación y estancamiento de aguas pluviales.

G.- Campañas cívicas de educación preventiva contra incendios.

H.- Colectar información valiosa para el desarrollo de los planes contra incendio o siniestro.

I.- Familiarizarse con el área en todos sus aspectos.

J.- Mejorar las relaciones públicas.

Art. 193.- En todos los casos en que intervengan el cuerpo de bomberos deberá hacerlo con la actividad y eficacia necesaria, siendo la exclusiva responsabilidad del jefe y oficial que intervengan en los siniestros, toda irregularidad o abuso sobre los bienes o las personas.

Entre las actividades que debe desarrollar el servicio de bomberos está la de determinar los elementos necesarios para prevenir y proteger de los siniestros.

Tales funciones están comprometidas desde la aprobación del proyecto mismo, en donde deberá prever los mecanismos y sistemas tales como: el suministro y la distribución del agua, salidas de emergencia, materiales, equipos de extinción, instalaciones, estructura, así como los medios de mantenimiento que aunado a las especificaciones en los reglamentos de los números de edificios construidos o en proceso constructivo, en

muchos casos carentes de normas de seguridad, que por naturaleza son de suma importancia, se asegura la eficacia de los inmuebles, disminuyéndose así un sin fin de conflagraciones.

El servicio de los bomberos en cooperación con otras organizaciones cívicas, debe desarrollar programas constantes de educación pública, teniéndose como meta: el mantener conciencia o conocimiento de los medios de seguridad a la que tiene derecho todo ciudadano.

El bombero en la ciudad de México y en sí en toda la República, es la persona que posee una gran responsabilidad en el trabajo, para lo cual requiere de una organización que le permita desenvolverse ampliamente. Ello implica que además de encontrarse en perfectas condiciones físicas y mentales, requiere de elementos técnicos que se traducirán en destreza y eficacia.

Lo anterior será factible cuando existan leyes que gobierne la prevención para lograr un efectivo control de riesgos materiales, con lo cual se obtendrá una regularización urbana, ya que en la actualidad las reglas existentes no son aplicadas positivamente, debido al sistema político que vivimos, que desvirtúa el poder de la ley y no tiene conciencia de los problemas a los que se ve expuesta la sociedad.

Con la actividad necesaria recayendo la exclusiva responsabilidad sobre el jefe oficial.

#### 4.4.4 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN PARA EL DISTRITO FEDERAL.

TITULO 1.

Disposiciones generales.

Art. 5.-Para efectos de este reglamento las edificaciones en el Distrito Federal se clasifican en los siguientes géneros y rangos de magnitud:

II.4 Educación.

II.7.3 Bomberos.

---

## TITULO 5.

Proyecto arquitectónico.

### Capitulo I. Requerimientos del proyecto arquitectónico

Art. 77.- Para lograr la recarga de los mantos acuíferos, se deberá permitir la filtración del agua de lluvia en el subsuelo por lo que las futuras construcciones proporcionarán un porcentaje de la superficie del predio, preferente como área verde; en caso de usar pavimento éste será permeable.

De más de 5,500m<sup>2</sup> el 30% será área libre.

### Capitulo III

Requerimientos de higiene, servicios y acondicionamiento ambiental.

Art. 86.- Deberán ubicarse uno o varios locales para almacenar depósitos o bolsas de basura, ventilados y a prueba de roedores en los siguientes casos y aplicando los índices mínimos de dimensionamiento:

Conjuntos habitacionales con más de cincuenta viviendas, a razón de 40l/habitante, y

Otros usos no habitacionales con más de 500m<sup>2</sup> sin incluir estacionamientos, a razón de 0.01m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> construido.

### Capitulo IV

Requerimientos de comunicación y prevención de emergencias.

#### Sección primera

Circulación y elementos de comunicación.

Art. 95.- La distancia desde cualquier punto en el interior de una edificación a una puerta, circulación horizontal, escalera o rampa, que comunique directamente a la vía pública, áreas exteriores o al vestíbulo de acceso de la edificación, medidas a lo largo de la línea de recorrido, será de treinta metros como máximo, excepto en edificaciones de habitación, oficinas o comercio e industrias, que podrá ser de cuarenta metros como máximo.

Estas distancias podrán ser incrementadas hasta un 50% si la edificación o local cuenta con un sistema de extinción de fuego según lo establecido en el artículo 122 de este Reglamento.

Art. 97.- Las edificaciones para la educación deberán contar con áreas de dispersión y espera dentro de los predios, donde desemboquen las puertas de salida de los alumnos antes de

conducir a la vía pública, con dimensiones mínimas de 0.10m<sup>2</sup> por alumno.

Art. 102.- Salida de emergencias es el sistema de puertas, circulaciones horizontales, escaleras y rampas que conducen a la vía pública o áreas exteriores comunicadas directamente con ésta, adicional a los accesos de uso normal, que se requerirá cuando la edificación sea de riesgo mayor según la clasificación del artículo 117 de este Reglamento y de acuerdo a las siguientes disposiciones:

Las salidas de emergencia serán en igual número y dimensiones que las puertas, circulaciones horizontales y escaleras a que se refieren los artículos 98 a 100 de este Reglamento y deberán cumplir con todas las demás disposiciones establecidas en esta sección para circulaciones de uso normal;

No se requerirán escaleras de emergencia en las edificaciones de hasta 25.00m. de altura, cuyas escaleras de uso normal estén ubicadas en locales en planta baja abiertos al exterior en por lo menos uno de sus lados, aun cuando sobrepasen los rangos de ocupantes y superficie establecidas para edificaciones de riesgo menor en el artículo 117 de este Reglamento;

Las salidas de emergencia deberán permitir el desalojo de cada nivel de la edificación, sin atravesar locales de servicio como cocinas y bodegas; y

Las puertas de salidas de emergencia deberán contar con mecanismos que permitan abrirlas desde dentro mediante una operación simple de empuje.

#### Sección Segunda.

Previsiones contra incendio.

Art. 117.- Para efectos de esta sección, la tipología de edificaciones establecida en el artículo 5 de este Reglamento, se agrupa de la siguiente manera:

De riesgo menor son las edificaciones de hasta 25.00 m de altura, y hasta 250 ocupantes y hasta 3000 m<sup>2</sup>, y

De riesgo mayor son las edificaciones de más de 25.00 m de altura o más de 250 ocupantes o más de 3000 m<sup>2</sup> y, además, las bodegas, depósitos e industrias de cualquier magnitud, que

manejen madera, pinturas, plásticos, algodón y combustibles o explosivos de cualquier tipo.

Art. 118.- La resistencia al fuego es el tiempo que resiste un material al fuego directo es el tiempo que resiste un material al fuego directo sin producir flama o gases tóxicos, y que deberán cumplir los elementos constructivos de las edificaciones según la siguiente tabla:

Elementos constructivos	Edificaciones de riesgo mayor	Resistencia mínima al fuego en horas Edificaciones de riesgo menor
Elementos estructurales (columnas, vigas, trabes, entresijos, techos, muros de carga) y muros en escaleras rampas y elevadores.	3	1
Escaleras y rampas	2	1
Puertas de comunicación a escaleras, rampas y elevadores	2	1
Muros interiores divisorios	2	1
Muros exteriores en colindancias y muros en circulaciones horizontales	1	1
Muros en fachadas	Material incombustible	(a)

a) Para los efectos de este Reglamento, se consideran materiales incombustibles los siguientes: adobe, tabique, ladrillo, block de cemento, yeso, asbesto, concreto, vidrio y metales.

Art. 119.- Los elementos estructurales de acero de las edificaciones de riesgo mayor, deberán protegerse con elementos o recubrimientos de concreto, mampostería, yeso,

cemento Portland con arena ligera, perlita o vermiculita, aplicaciones a base de fibras minerales, pinturas retardantes al fuego u otros materiales aislantes que apruebe el Departamento, en los espesores necesarios para obtener los tiempos mínimos de resistencia al fuego establecidos en el artículo anterior.

Art. 121.- Las edificaciones de riesgo menor con excepción de los edificios destinados a habitación, de hasta cinco niveles, deberán contar en cada piso con extintores contra incendio adecuados al tipo de incendio adecuados al tipo de incendio que pueda producirse en la construcción, colocados en lugares fácilmente accesibles y con señalamientos que indiquen su ubicación de tal manera que su acceso, desde cualquier punto del edificio, no se encuentren a mayor distancia de 30 m

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

Redes de hidrantes, con las siguientes características:  
 Tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a cinco litros por metro cuadrado construido, reservada exclusivamente a surtir a la red interna para combatir incendios. La capacidad mínima para este efecto será de veinte mil litros;  
 Dos bombas automáticas autocebantes cuando menos, una eléctrica y otra con motor de combustión interna, con succiones independientes para surtir a la red con una presión constante entre 2.5 y 4.2 kilogramos/cm<sup>2</sup>;  
 Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendio, dotadas de toma siamesa de 64 mm de diámetro con válvulas de no retorno en ambas entradas, 7.5 cuerdas por cada 25 mm, cople movable y tapón macho. Se colocará por lo menos una toma de este tipo en cada fachada y, en su caso, una a cada 90 m lineales de fachada, y se ubicará al paño del alineamiento a un metro de altura sobre el nivel de la banqueta. Estará equipada con válvula de no retorno, de manera que el agua que se inyecte por la toma no penetre a la cisterna;

---

la tubería de la red hidráulica contra incendia deberá ser de acero soldable o fierro galvanizado C-40, y estar pintadas con pintura de esmalte color rojo;

En cada piso, gabinetes con salidas contra incendios dotadas con conexiones para mangueras,

las que deberán ser en número tal que cada manguera cubra un área de 30 m de radio y su separación no sea mayor de 60m. Uno de los gabinetes estará lo más cercano posible a los cubos de las escaleras;

Las mangueras deberán ser de 38 mm de diámetro, de material sintético, conectadas permanente y adecuadamente a la toma y colocarse plegadas para facilitar su uso. Estarán provistas de chiflones de neblina, y

Deberán instalarse los reductores de presión necesarios para evitar que en cualquier toma de salida para manguera de 38 mm se exceda la presión de 4.2 Kg. /cm<sup>2</sup>, y

Simulacros de incendios, cada seis meses, por lo menos, en los que participen los empleados y, en los casos que señalen las Normas Técnicas Complementarias, los usuarios o concurrentes. Los simulacros consistirán extinción y formación de brigadas contra incendio, de acuerdo con lo que establezca el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El Departamento podrá autorizar otros sistemas de control de incendio, como rociadores automáticos de agua, así como exigir depósitos de agua adicionales para las redes hidráulicas contra incendios en los casos que lo considere necesario, de acuerdo con lo que establezcan las Normas Técnicas Complementarias.

#### Sección tercera

Dispositivos de seguridad y protección.

Art. 143.- Las edificaciones señaladas en este artículo deberán contar con un local de servicio médico consistente en un consultorio con mesas de exploración, botiquín de primeros auxilios y un sanitario con lavabo y excusado.

De alojamiento de 100 cuartos o más: una mesa de exploración por cada 100 cuartos o fracción, a partir de 101.

#### TITULO SEXTO.

Seguridad estructural de las construcciones.

#### Capítulo VIII.

Diseño de cimentaciones.

Art. 219.- Para fines de este título, el Distrito Federal se divide en tres zonas con las siguientes características generales:

Zona I. 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 relativamente blandos. En esta Zona, es frecuente la presencia de oquedades en rocas y de cavernas y túneles excavados en suelo para explotar minas de arena;

Zona II. Transición, en la que los depósitos profundos se encuentran a 20m de profundidad, o menos, y que está constituida predominantemente por estratos arenosos y limo arenosos intercalados con capas de arcilla lacustre; el espesor de éstas es variable entre decenas de centímetros y pocos metros, y Zona III. Lacustre, integrada por potentes depósitos de arcilla altamente compresibles, separados por capas arenosas con contenido diverso de limo o arcilla. Estas capas arenosas son de consistencia firme a muy dura y de espesores variables de centímetros a varios metros. Los depósitos lacustres suelen estar cubiertos superficialmente por suelos aluviales y rellenos artificiales; el espesor de este conjunto puede ser superior a 50m. La zona a que corresponda un predio se determinará a partir de las investigaciones que se realicen en el subsuelo del predio objeto de estudio, tal y como lo establezcan las Normas Técnicas Complementarias.

#### TRANSITORIOS.

Artículo noveno.

Requisitos mínimos para estacionamiento.

II.7.3 Bomberos 1 por 50 m<sup>2</sup> construidos.

Zona 4 se puede reducir hasta un 70% de cajones con respecto al establecido.

Requerimientos mínimos de habitabilidad y funcionamiento.  
II.4 Educación y cultura.

Educación y cultura	Área	Altura
aulas	0.9m <sup>2</sup> /alumno	2.70 m

Requerimientos mínimos de servicio de agua potable.

Educación media y superior	25 l/alumno/turno
Seguridad cuarteles	150 l/persona/día

Observaciones:

Las necesidades de riego se considerarán por separado a razón de 5l/m<sup>2</sup>/día.

Las necesidades generadas por empleados o trabajadores se considerarán por separado a razón de 100l/trabajador/día.

En lo referente a la capacidad del almacenamiento de agua para sistemas contra incendios deberá observarse lo dispuesto en el artículo 122 de este Reglamento.

Requerimientos mínimos de servicios sanitarios.

	Excusado	Lavabos	Regaderas
Educación media superior hasta 75 alumnos	3	2	
De 76 a 150	4	2	
Cada 75 adicionales	2	2	

o fracción			
Seguridad hasta 10 personas	1	1	1
De 11 a 25	2	2	2
Cada 25 adicionales o fracción	1	1	1

H. Dimensiones mínimas de puertas.

Educación elemental media y superior

Acceso principal 1.20 m

Aulas 0.90 m

Seguridad

Acceso principal 1.20 m

I. Dimensiones mínimas de circulaciones horizontales.

Educación	Ancho	Altura
Corredores	1.20 mts.	2.30 mts.

J. Requisitos mínimos para escaleras

Educación

En zonas de aulas 1.20 m

Seguridad

En zonas de dormitorios 1.20 m

---

## **5.0 EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.**

### **5.1 DESCRIPCIÓN.**

A continuación se describe la propuesta final de este trabajo cuyos antecedentes ya han sido tratados y que corresponden a la conclusión que se presenta en este capítulo.

Así la solución de este proyecto en particular parte de una funcionalidad que debe de existir ante las actividades de urgencia que se dan en este tipo de inmuebles, y la íntima relación que existe con las vías principales de la zona con el parque vehicular. Este elemento, se convierte en el eje rector de diseño del conjunto por los mismos motivos se hace necesario implementar modificaciones viales al lugar para la segura y ágil corriente vehicular; estas son:

- 1) Creación de una vialidad para uso exclusivo del parque vehicular de bomberos para una comunicación rápida a las arterias principales de la delegación Iztacalco.
- 2) Remodelación del puente de peatones que conecta el metro Velódromo al terreno, así como una barrera divisoria para impedir el cruce de peatones por las calles.
- 3) Instalación de semáforos en Eje 3 Sur, así como en la circulación que comunica hacia el Viaducto Río de la Piedad controlados estos desde el cuarto de alarmas de la estación.

Con estas modificaciones urbanas el diseño se determino a partir de dos elementos: el primero que alberga la academia y la estación de bomberos como elemento representativo; y el segundo cuerpo que sirve como apoyo de servicios al complejo.

La disposición de estos, está dada por el eje de salida y entrada de las unidades en torno al patio de maniobras para las actividades propias de la estación, a su vez se realizó una plaza cívica contenida por taludes donde se ubica el asta banderas para las ceremonias del cuerpo de bomberos y la academia con

corte militar y que sirve como remate visual desde el interior del edificio.

El cuerpo principal se ha dividido en dos partes. En los dos niveles inferiores se dispone la estación y en los dos superiores la academia para no obstaculizar el funcionamiento de cada una de estas áreas.

Cabe mencionar que la capacidad de las instalaciones para el número de usuarios que fue proyectado es con la siguiente visión. La estación está dispuesta para una tropa de 40 elementos hombres y 20 elementos mujeres, comandados por 10 "oficiales".

La academia albergará un total de 192 internos, 160 hombres y 32 mujeres, ya que actualmente se hace notar su presencia cada vez mayor en el honorable Cuerpo de Bomberos. Se aplica el esquema típico de una estación:

En planta baja el parque vehicular con sus servicios mecánicos de apoyo y en la parte superior los dormitorios para el rápido desplazamiento de la tropa a través de los tubos de deslizamiento durante la noche hacia sus unidades.

En este mismo nivel y de manera independiente se encuentra la directiva de la institución así como el área de investigación y la zona administrativa del lugar.

Estas dos últimas conectadas por un corredor que sirve como área de exposición que cuenta la historia del Cuerpo de Bomberos en la ciudad de México a través del acervo fotográfico que tienen hasta el día de hoy.

En la zona académica los espacios fueron dispuestos en torno a un patio interior para dar una doble altura y la privacidad requerida por la institución hacia el interior. Las aulas se reparten alrededor de este patio así como la biblioteca y los laboratorios. En el nivel superior se localizan las zonas de estar y los 12 dormitorios para estudiantes, cada uno de ellos con la capacidad para 16 alumnos.

La conexión con el cuerpo secundario se realiza a través de puentes que dan a cada uno de los niveles y que

---

corresponden a la funcionalidad de las zonas de apoyo que sirven al edificio principal.

En planta baja se localiza el comedor general dividido en dos zonas la de estudiantes y la del cuerpo de bomberos. Ésta última ubicada hacia el patio de maniobras para salida rápida si se prestara algún servicio durante las horas en que son utilizadas. La cocina de este es abastecida por el estacionamiento que cuenta con un área de servicios eliminando el uso del patio de maniobras de la estación para esta actividad.

En el primer nivel se determina el área deportiva que incluye una cancha de básquetbol para todos los usuarios así como una zona de gimnasio de uso exclusivo para los bomberos. Este incluye tubos deslizadores para llevar al personal en caso de emergencia a sus unidades.

Para los estudiantes, su gimnasio se ubica en un segundo nivel creando una doble altura para no mezclar los movimientos entre los internos y la tropa de bomberos.

El proyecto en su conjunto desde el punto estético busca conciliar la imagen de esta institución con la arquitectura de nuestro país: México. A través de elementos significativos como el color, las formas, el uso del muro, taludes y el juego de luz y sombra. Y procurar un espacio confortable para el usuario pues si bien se dice que “el propósito de la ingeniería es crear estructuras el de la arquitectura es crear emociones”.

---

## 5.2 LISTA DE PLANOS DEL PROYECTO.

### ARQUITECTÓNICOS.

- A-1 Terreno
- A-2 Planta de conjunto
- A-3 Planta arquitectónica de conjunto
- A-4 Planta baja arquitectónica
- A-5 Planta arquitectónica nivel 1
- A-6 Planta arquitectónica nivel 2
- A-7 Planta arquitectónica nivel 3
- A-8 Fachadas
- A-9 Cortes arquitectónicos
- A-10 Cortes arquitectónicos

### ESTRUCTURALES.

- E-1 Planta de cimentación
- E-2 Traveses y losas nivel planta baja
- E-3 Traveses y losas nivel 1
- E-4 Traveses y losas nivel 2
- E-5 Traveses y losas nivel 3
- E-6 Corte por fachadas
- E-7 Corte por fachada gimnasio
- E-8 Detalle constructivo de cimentación
- E-9 Detalle constructivo de nodos

### INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

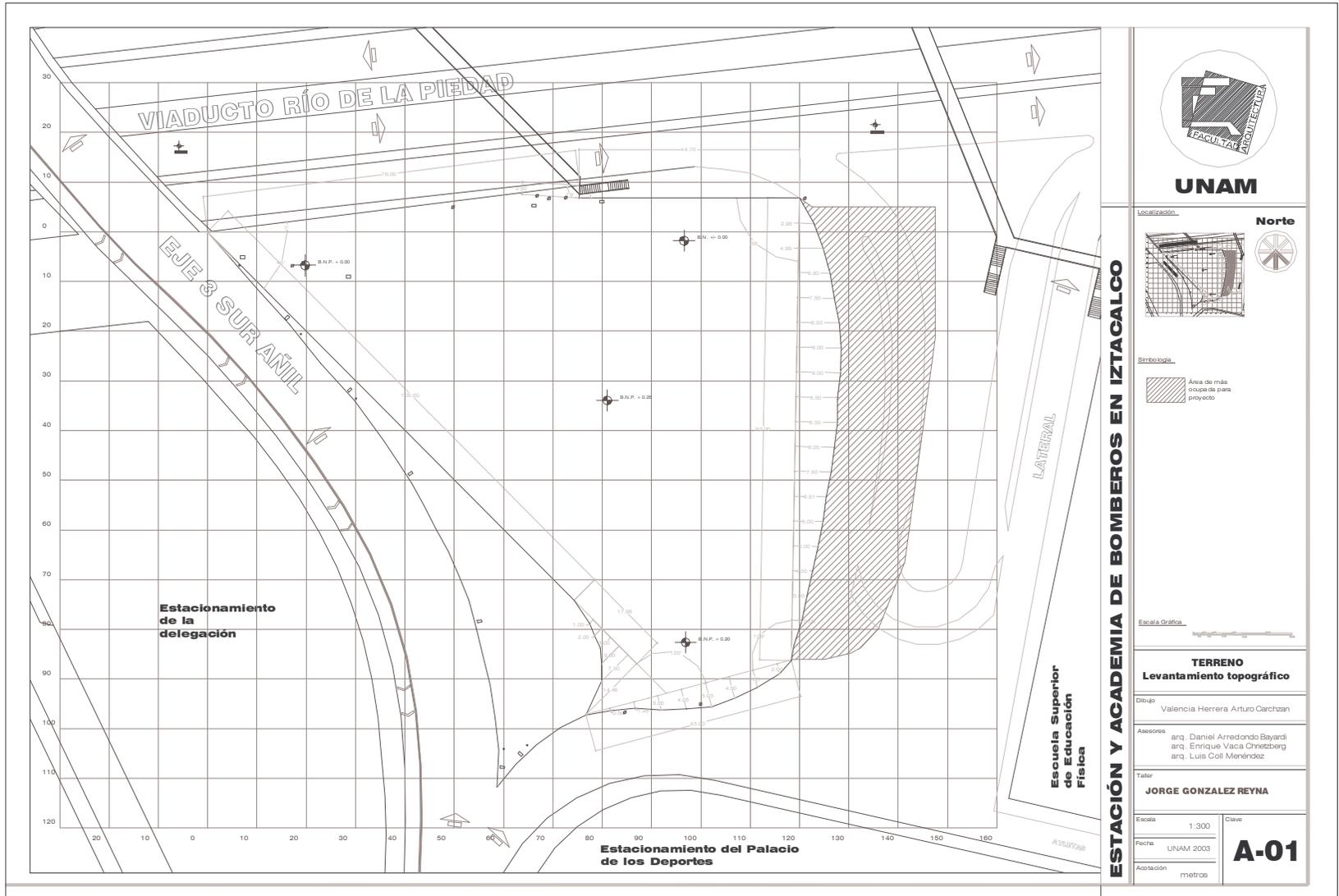
- IHS-1 Planta baja
- IHS-2 Planta nivel 1
- IHS-3 Planta nivel 2
- IHS-4 Planta nivel 3
- IHS-5 Planta de azotea
- IHS-6 Planta de sanitarios

### INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

- IE-1 Planta baja
- IE-2 Planta nivel 1
- IE-3 Planta nivel 2
- IE-4 Planta nivel 3

### ACABADOS.

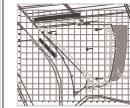
- AC-1 Planta baja
- AC-2 Planta nivel 1
- AC-3 Planta nivel 2
- AC-4 Planta nivel 3



**UNAM**

Localización

**Norte**



Simbología



Escala Gráfica



**TERRENO**  
Levantamiento topográfico

Dibujo:  
Valencia Herrera Arturo Carchan

Asesora:  
arq. Daniel Arredondo Bayardi  
arq. Enrique Vaca Chietzberg  
arq. Luis Coll Menéndez

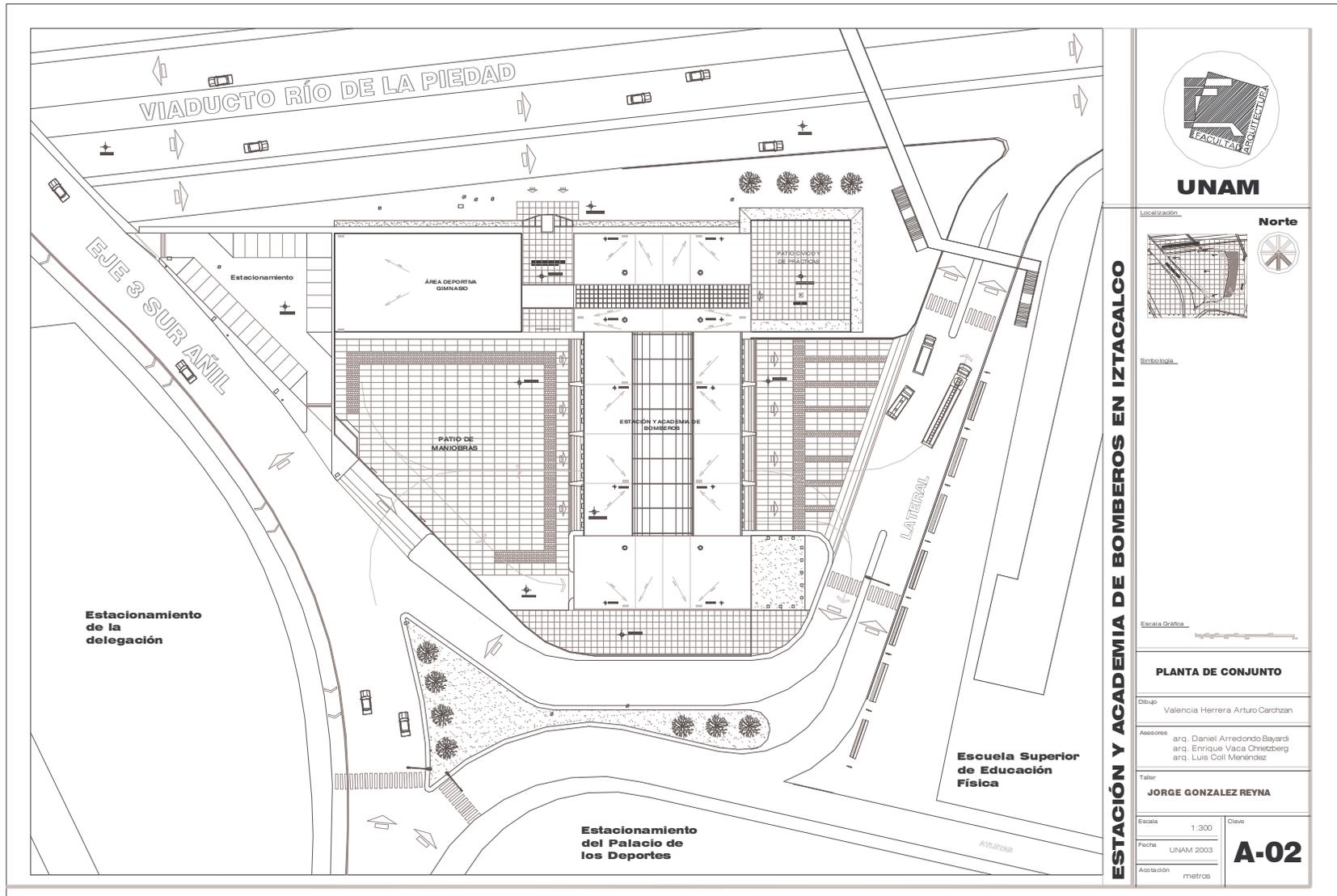
Taller:  
**JORGE GONZALEZ REYNA**

Escala: 1:300 Clave:

Fecha: UNAM 2003

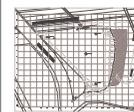
Asociación: metros

**A-01**



**UNAM**

Localización



**Norte**



Simbología

Escala Gráfica



**ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS EN IZTACALCO**

**PLANTA DE CONJUNTO**

Dibujó: Valencia Herrera Arturo Carhizan

Asesores: arq. Daniel Arredondo Bayardi  
arq. Enrique Vaca Christberg  
arq. Luis Coll Menéndez

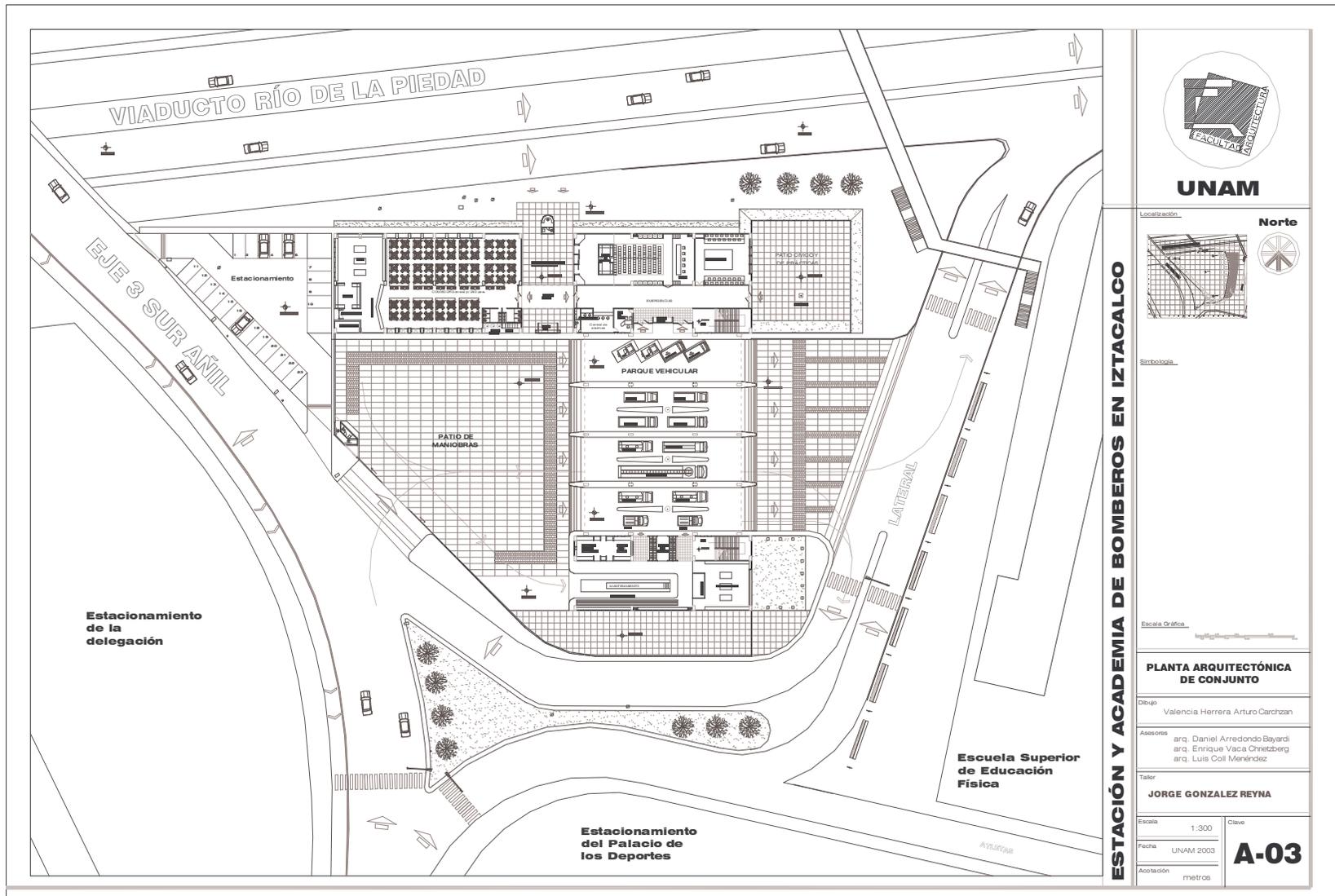
Taller: **JORGE GONZALEZ REYNA**

Escala: 1:300 Clavo

Fecha: UNAM 2003

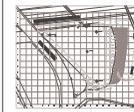
Anotación: metros

**A-02**



**UNAM**

Localización



Norte



Simbología

Escala Gráfica



**ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS EN IZTACALCO**

**PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO**

Dibujo: Valencia Herrera Arturo Carchzan

Asesores: arq. Daniel Arredondo Bayardi  
arq. Enrique Vaca Chetebberg  
arq. Luis Coll Menéndez

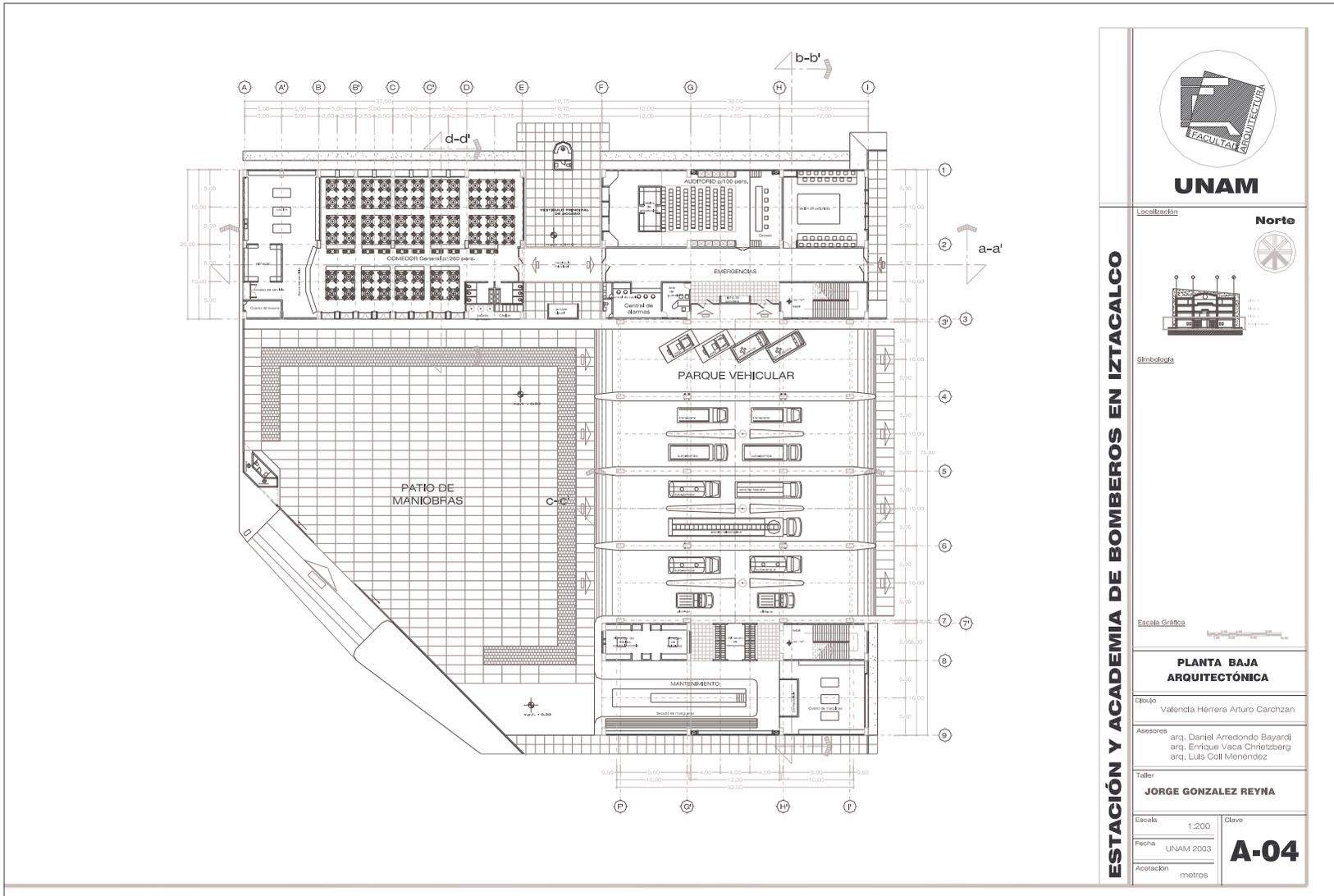
Taller: **JORGE GONZALEZ REYNA**

Escala: 1:300

Fecha: UNAM 2003

Asociación: metros

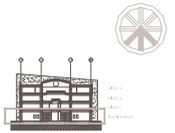
Clave: **A-03**



**UNAM**

Localización

Norte



Simbología

Escala Gráfica



**PLANTA BAJA  
ARQUITECTÓNICA**

Dibujo  
Valencia Herrera Arturo Carchan

Asesores  
arc. Daniel Arredondo Bayardi  
arc. Enrique Vaca Christelberg  
arc. Luis Coll Méndez

Taller  
**JORGE GONZALEZ REYNA**

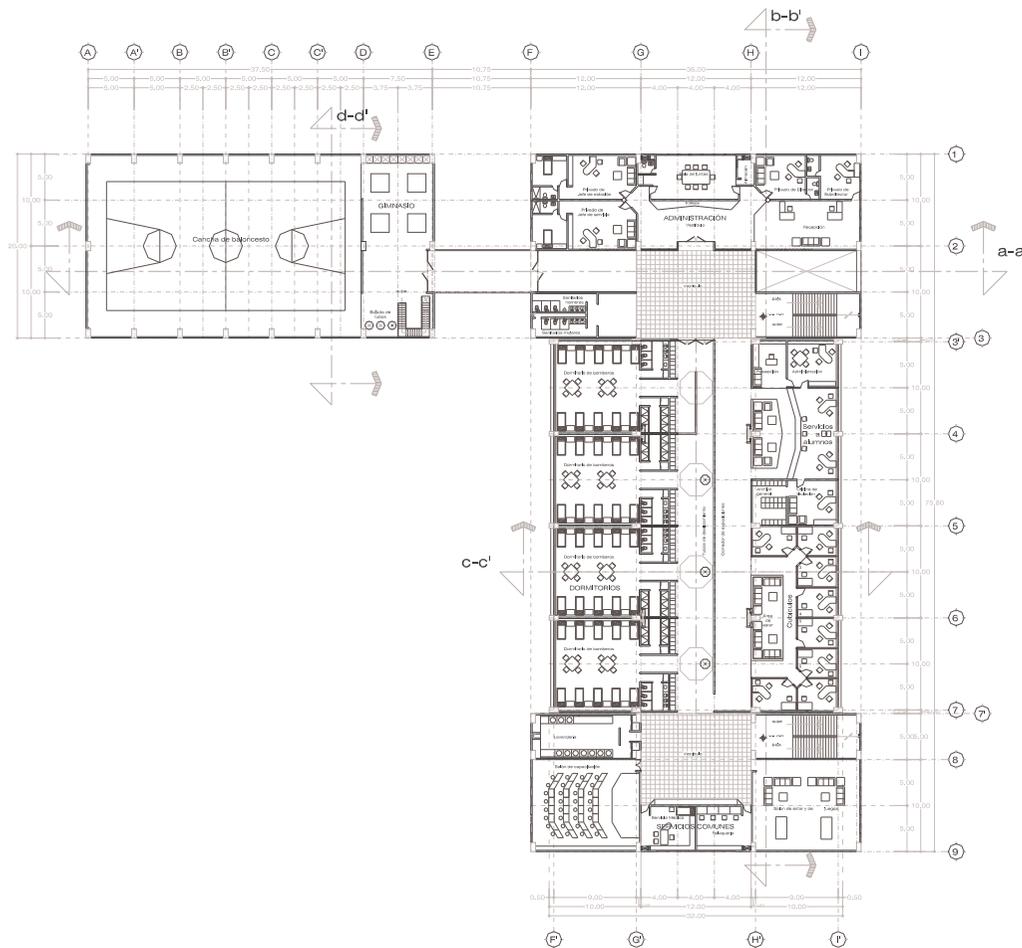
Escala 1:200

Clave

Fecha UNAM 2003

Acotación metros

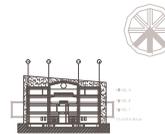
**A-04**



**UNAM**

Localización

**Norte**



Simbología

Escala Gráfica



**PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 1**

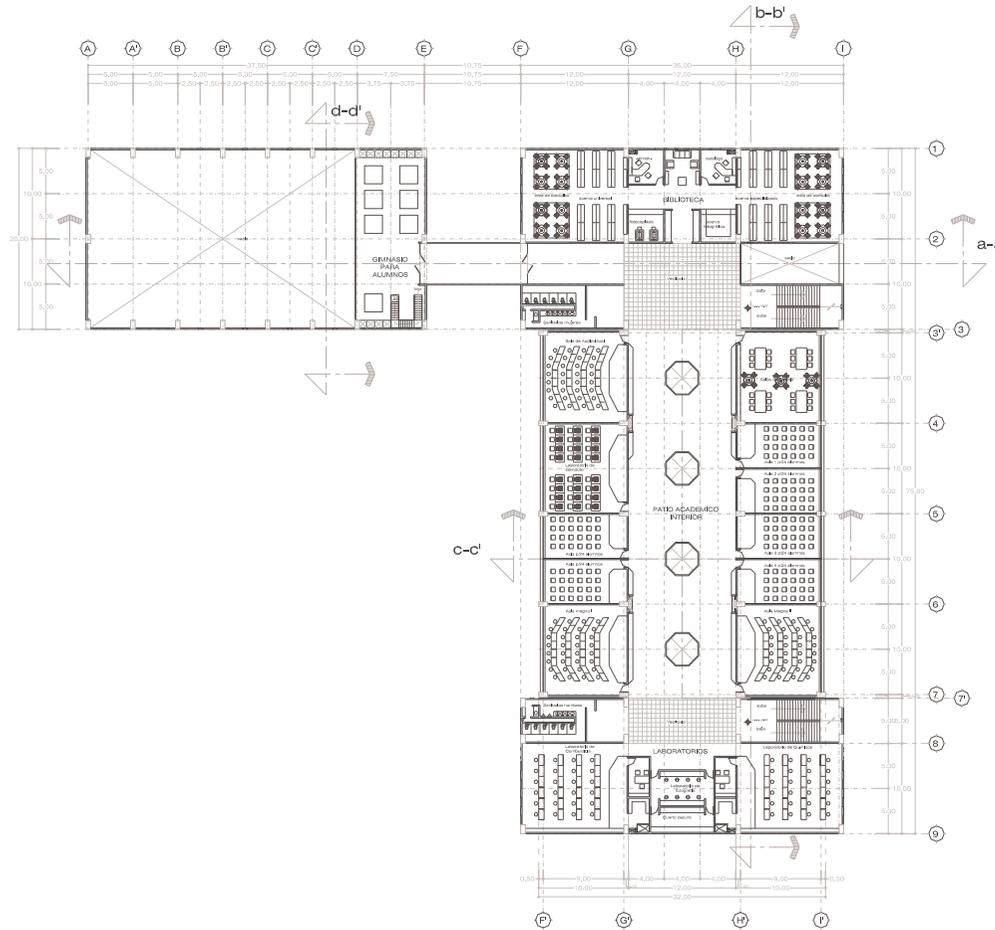
Dibujo: Valencia Herrera Arturo Carchzan

Asesores:  
 arq. Daniel Arredondo Bayarri  
 arq. Enrique Vaca Chirietzberg  
 arq. Luis Coll Méndez

Taller:  
**JORGE GONZALEZ REYNA**

Escala: 1:200  
 Fecha: UNAM 2003  
 Acotación: metros

Clave:  
**A-05**



**UNAM**

Localización

**Norte**



Simbología

Escala Gráfica



**ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS EN IZTACALCO**

**PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 2**

Ciudad: Valencia Herrera Arturo Carchan

Asesores: arq. Daniel Arredondo Bayardi  
arq. Enrique Vaca Chitezberg  
arq. Luis Coli Menéndez

Taller: **JORGE GONZALEZ REVNA**

Escala: 1:200

Clave:

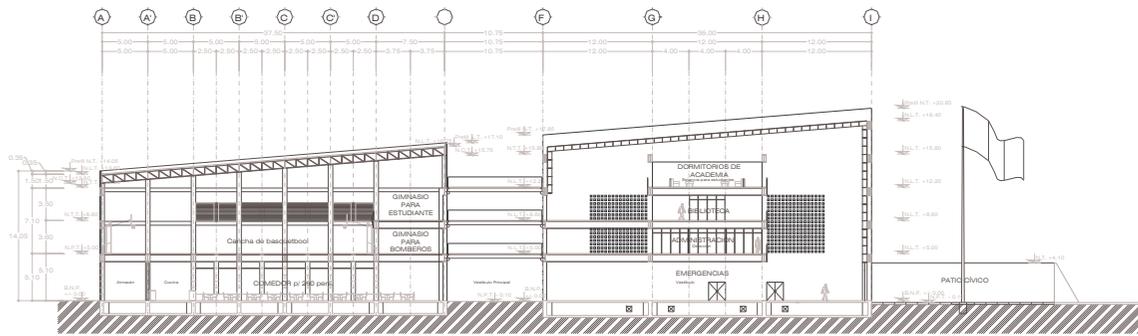
Fecha: UNAM 2003

**A-06**

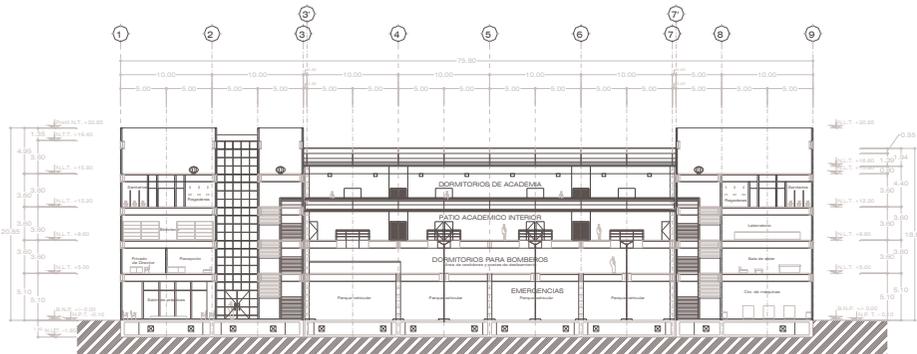
Acotación: metros







**corte longitudinal a-a'**



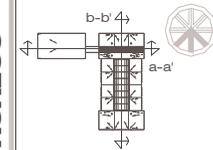
**corte transversal b-b'**



**UNAM**

Localización

**Norte**



Simbología

Escala Gráfica



**CORTES  
ARQUITECTÓNICOS**

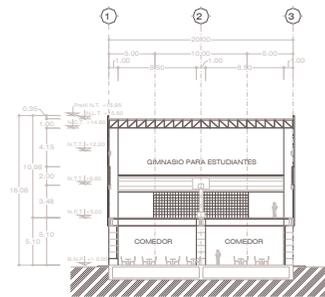
Dibujo: Valencia Herrera Arturo Carchan

Asesores:  
 arq. Daniel Arredondo Bayardi  
 arq. Enrique Vaca Christberg  
 arq. Luis Coll Menéndez

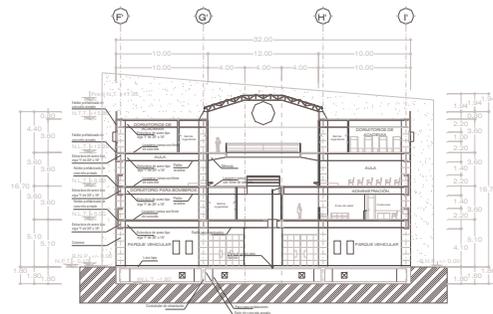
Taller:  
**JORGE GONZALEZ REYNA**

Escala: 1:200  
 Fecha: UNAM 2003  
 Acotación: metros

**A-09**



**corte gimnasio d-d'**



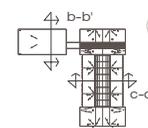
**corte longitudinal c-c'**



**UNAM**

Localización

**Norte**



Simbología

Escala Gráfica



**ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS EN IZTACALCO**

**CORTES  
ARQUITECTÓNICOS**

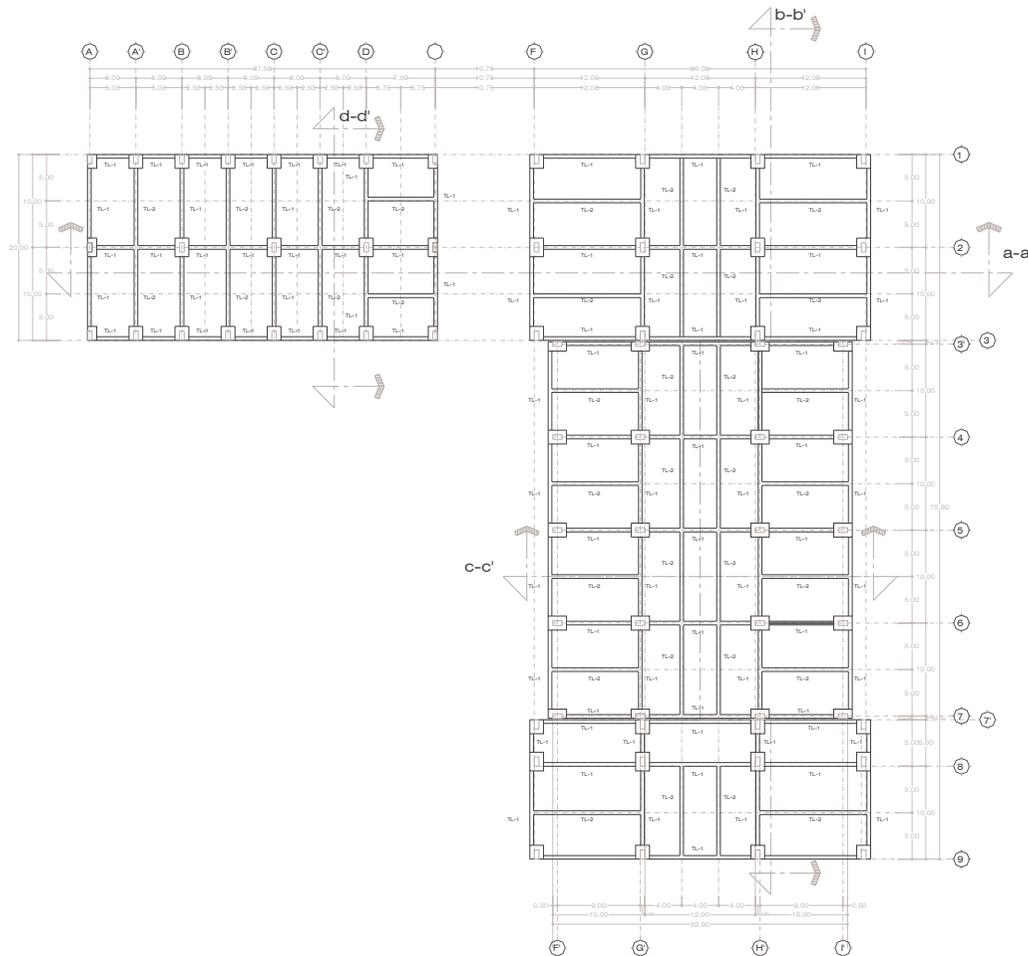
Dibujo: Valencia Herrera Arturo Carchizan

Asesores:  
arq. Daniel Arredondo Bayardi  
arq. Enrique Yaca Christberg  
arq. Luis Coll Menéndez

Taller:  
**JORGE GONZALEZ REYNA**

Escala: 1:200  
Fecha: UNAM 2003  
Acotación: metros

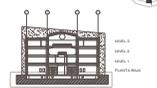
**A-10**



UNAM

Localización

Norte



Simbología

- TL-1 Contrataste de liga
- TL-2 Contrataste secundaria de liga
- Dado de concreto armado
- Columna de acero de sección rectangular de 314'

Nota: Ver en plano correspondiente de detalle constructivo de cimentación.

Escala Gráfica



**ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS EN IZTACALCO**

**PLANTA DE CIMENTACIÓN**

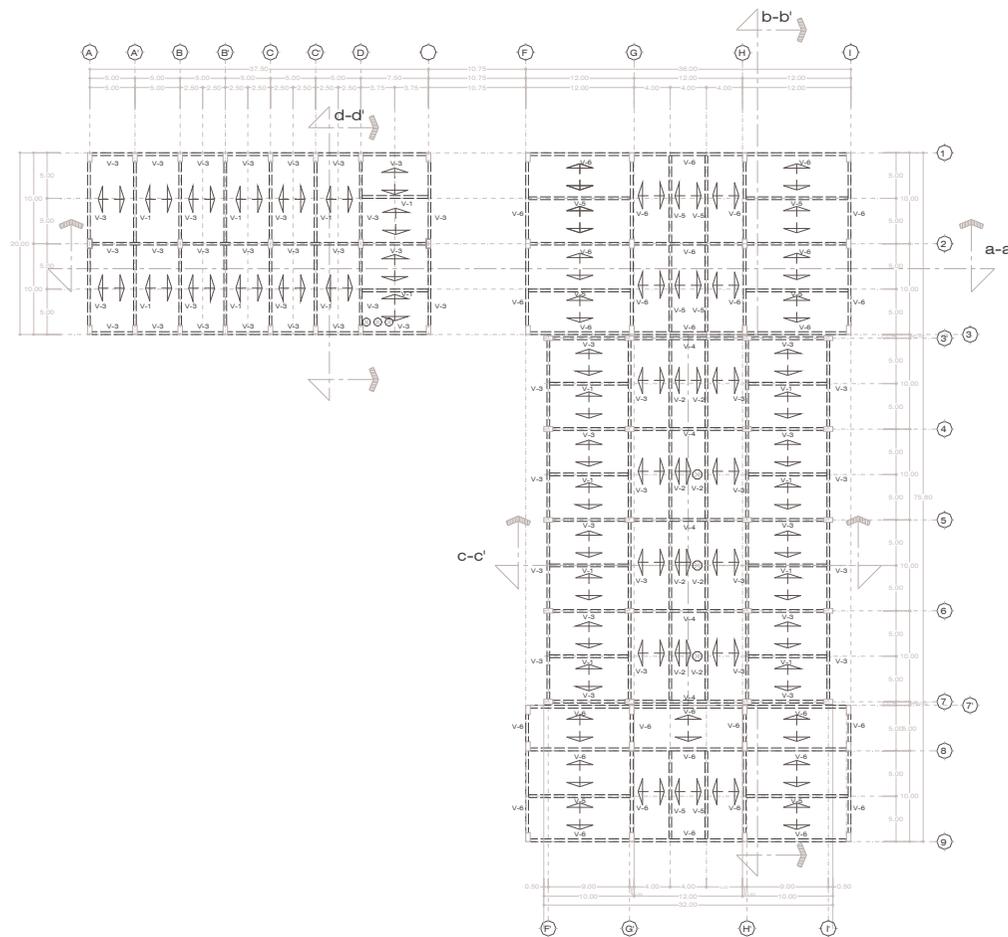
Dibujo: Valencia Herrera Arturo Carchizán

Asesores:  
 arq. Daniel Arredondo Bayardi  
 arq. Enrique Vaca Christberg  
 arq. Luis Coll Menéndez

Taller:  
**JORGE GONZALEZ REYNA**

Escala	1:200
Fecha	UNAM 2003
Acotación	metros

Clave  
**E-1**



**UNAM**

Localización

Norte



Simbología

- Columna de acero con recubrimiento de sección rectangular de 1'
- ⊕ Repartición de cargas por sistema de entrespiso Losa-cara normal
- Viga de acero tipo I'
- V-1 408x305 (16x12") capacidad de carga 34.26 ton/m
- V-2 408x305 (16x12") capacidad de carga 34.26 ton/m
- V-3 762x406 (30x16") capacidad de carga 65.26 ton/m
- V-4 Trabe de 762 x 305.6 (30x14") I'
- V-5 408 x 305 (16x12") capacidad de carga 27.36 ton/m
- V-6 Viga compuesta 102 x 305 (30x14") I'
- Unión de perfil de acero
- Estructura de acero
- V-W Armadura de acero tipo Warren con parante de 102 cms.
- A-C Armadura de perfiles de acero compuesta

Nota: Ver en plano correspondiente detalles constructivos de nodos.

Escala Gráfica



**PLANTA BAJA  
TRABES Y LOSAS**

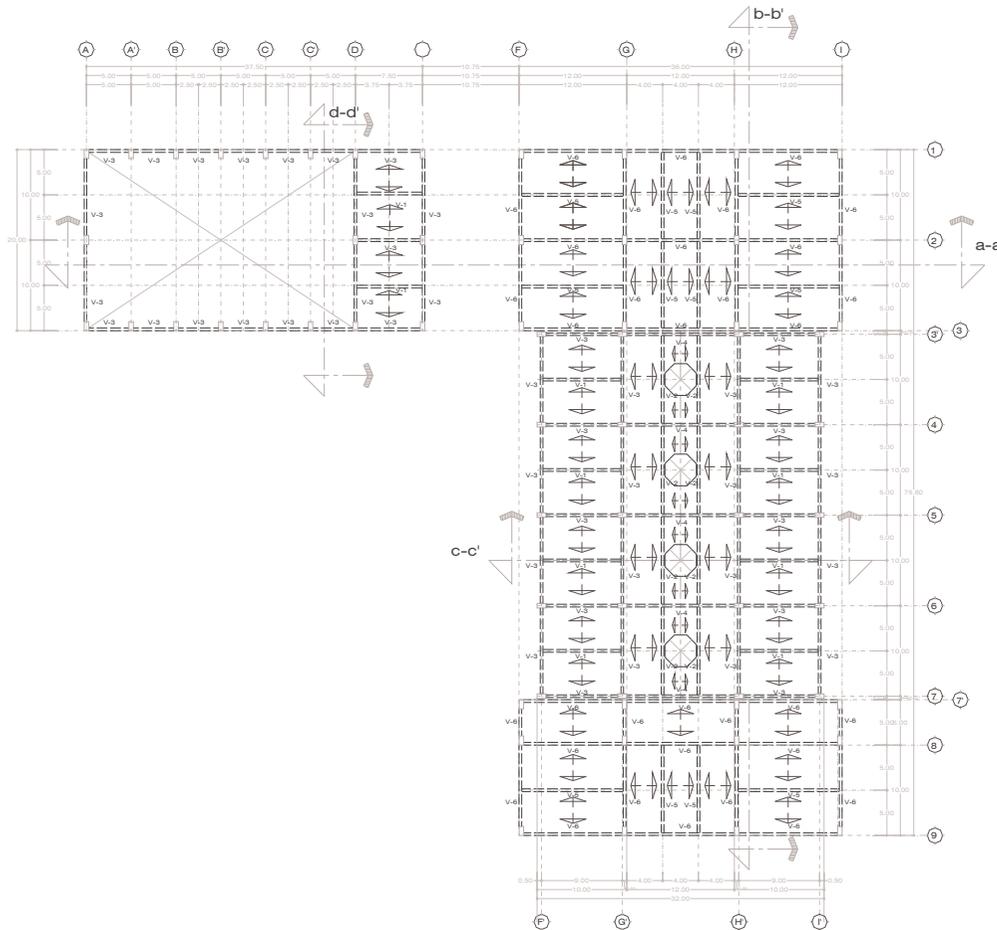
Dibujo  
Valencia Herrera Arturo Carchzan

Asesores  
arq. Daniel Arredondo Bayardi  
arq. Enrique Vaca Chrietzberg  
arq. Luis Coll Menéndez

Taller  
**JORGE GONZALEZ REYNA**

Escala  
1:200  
Fecha  
UNAM 2003  
Acotación  
metros

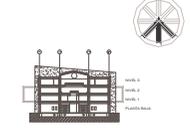
Clave  
**E-2**



**UNAM**

Localización

**Norte**



Simbología

- Columna de acero con recubrimiento de sección rectangular de 1"
  - ⊕ Repartición de cargas por sistema de entrepiso Losacero romos
  - Viga de acero tipo T
  - V-1 05 (11x17) capacidad de carga 34.26 ton/m
  - V-2 05 (11x17) capacidad de carga 38 ton/m
  - V-3 752x 06 ( de 16) capacidad de carga 88.26 ton/m
  - V-4 Trabe de 102 x 25 ( de 1) 1.7
  - V-5 05 x 05 ( de 17) capacidad de carga 27.36 ton/m
  - V-6 Viga compuesta 102 x 25 ( de 1) 1.7
  - Unión de parte de acero
  - Armadura de acero tipo Warren con perlas de 100 cms.
  - A-C Armadura de perlas de acero compuesta
- Nota: Ver en planos correspondiente detalles constructivos de nodos.*

Escala Gráfica



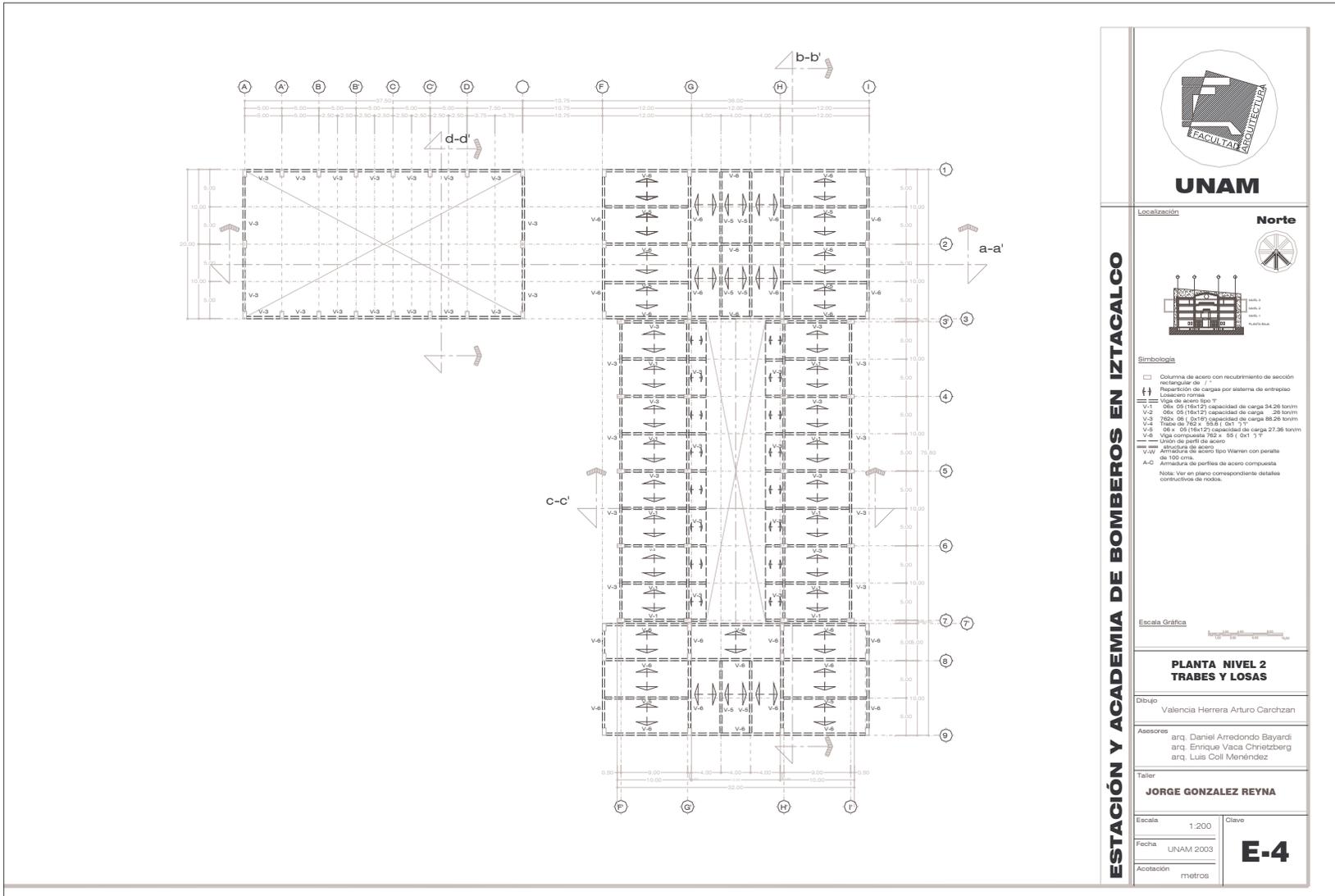
**PLANTA NIVEL 1  
TRABES Y LOSAS**

Dibujo: Valencia Herrera Arturo Carchsan

Asesores: arq. Daniel Arredondo Bayardi  
arq. Enrique Vaca Chnietzberg  
arq. Luis Coll Menéndez

Taller: **JORGE GONZALEZ REYNA**

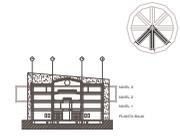
Escala	1:200	Clave <b>E-3</b>
Fecha	UNAM 2003	
Acotación	metros	



**UNAM**

Localización

**Norte**



Simbología

- Columna de acero con recubrimiento de sección rectangular de 7'
  - ↑↓ Repartición de cargas por sistema de entresos (columno-correa)
  - Viga de acero tipo
    - V-1 08 x 05 (18x17) capacidad de carga 34.26 ton/m
    - V-2 05 (18x17) capacidad de carga 29 ton/m
    - V-3 762x 06 (18x17) capacidad de carga 88.26 ton/m
    - V-4 Trapa de 762 x 552 x 101 T.T
    - V-5 08 x 05 (18x17) capacidad de carga 27.36 ton/m
    - V-6 Viga compuesta 762 x 552 x 101 T.T
  - Unión de perfil de acero
  - Armadura de acero tipo Warren con panelle de 100 cm.
  - A.C Armadura de perfiles de acero compuesta
- Nota: Ver en plano correspondiente detalles constructivos de rodos.

Escala Gráfica



**PLANTA NIVEL 2  
TRABES Y LOSAS**

Dibujo: Valencia Herrera Arturo Carchazan

Asesores:  
arq. Daniel Arredondo Bayardi  
arq. Enrique Vaca Christberg  
arq. Luis Coll Menéndez

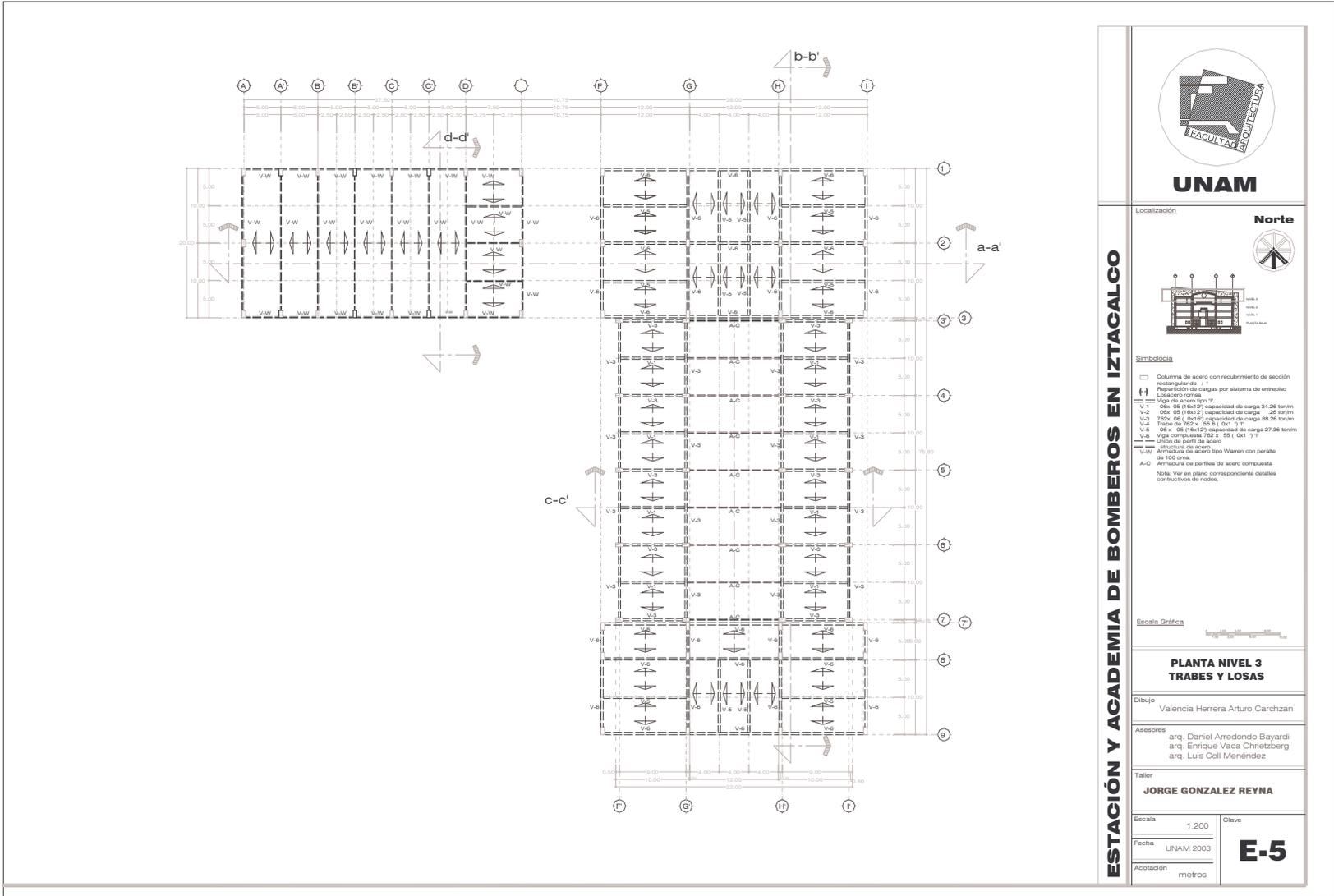
Taller:  
**JORGE GONZALEZ REYNA**

Escala: 1:200 Clave:

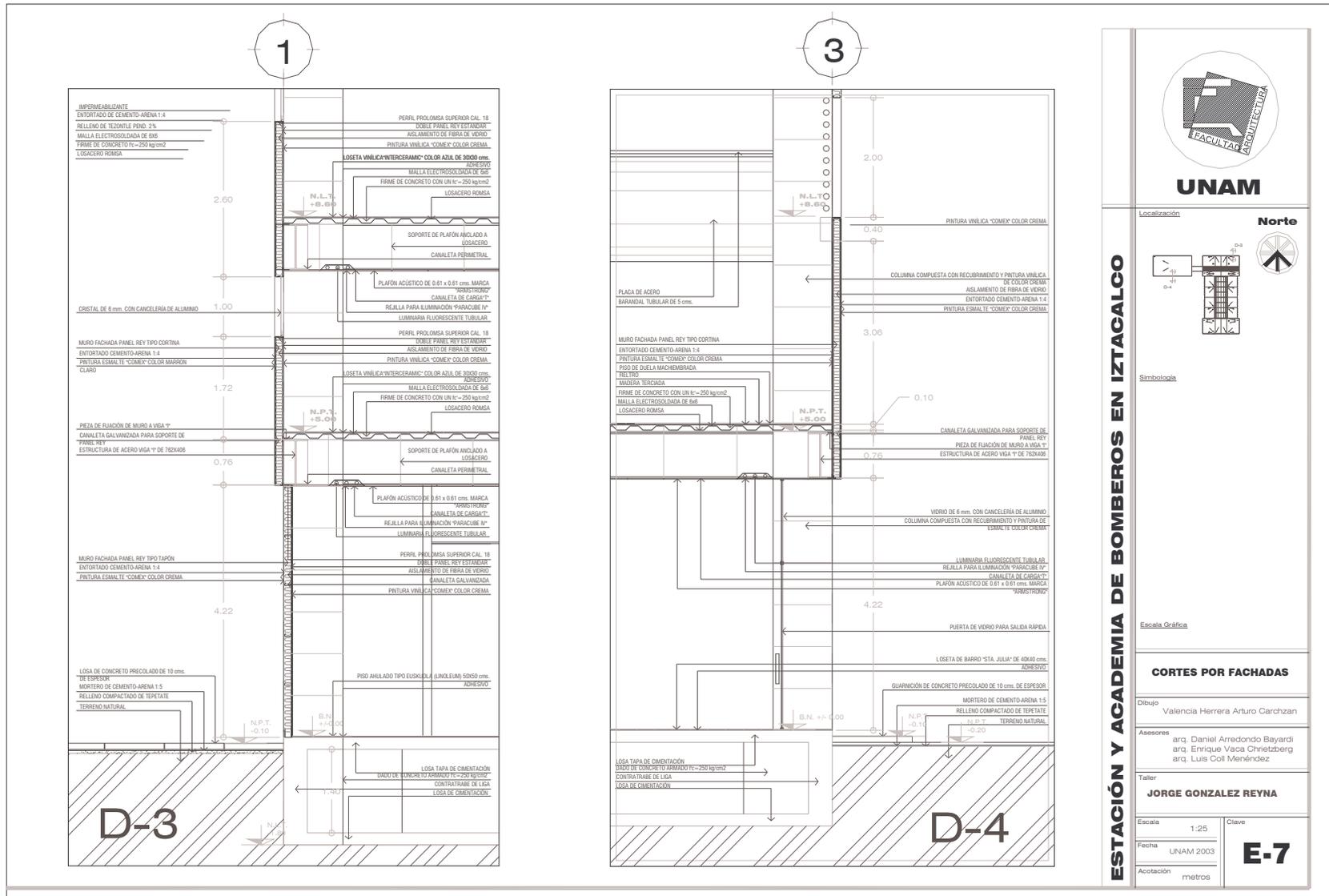
Fecha: UNAM 2003

Acotación: metros

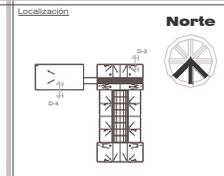
**E-4**







**UNAM**



Simbología

**ESTACION Y ACADEMIA DE BOMBEROS EN IZTACALCO**

Escala Grafica

**CORTES POR FACHADAS**

Dibujo: Valencia Herrera Arturo Carchazan

Asesores:  
 arq. Daniel Arredondo Bayardi  
 arq. Enrique Vaca Christberg  
 arq. Luis Coll Mendíez

Taller:  
**JORGE GONZALEZ REYNA**

Escala: 1:25

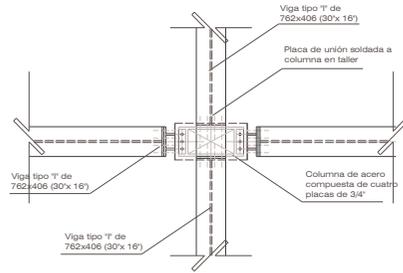
Fecha: UNAM 2003

Acotación: metros

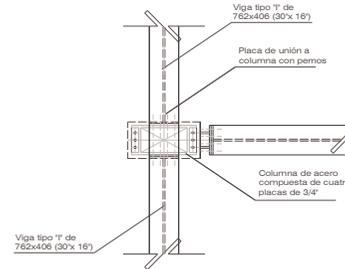
Clavo

**E-7**

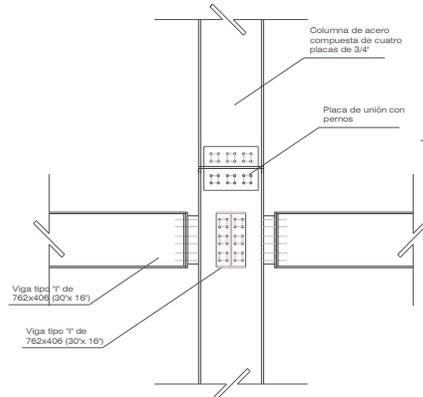




Planta

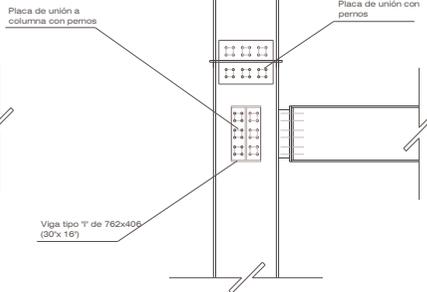


Planta



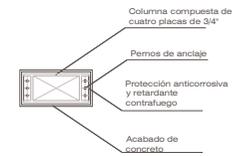
Sección

DETALLE DE NODO

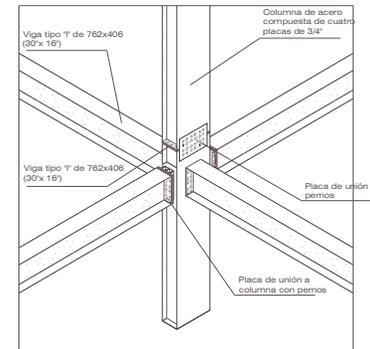


Sección

DETALLE DE NODO PERIMETRAL



DETALLE DE COLUMNA



Isométrico de nodo



UNAM

Localización

Norte



Detalle de nodo perimetral



Detalle de nodo

Simbología

Escala Gráfica



**DETALLE CONSTRUCTIVO DE NODOS**

Dibujo: Valencia Herrera Arturo Carchizan

Asesores: arq. Daniel Arredondo Bayardi, arq. Enrique Vaca Christberg, arq. Luis Coll Menéndez

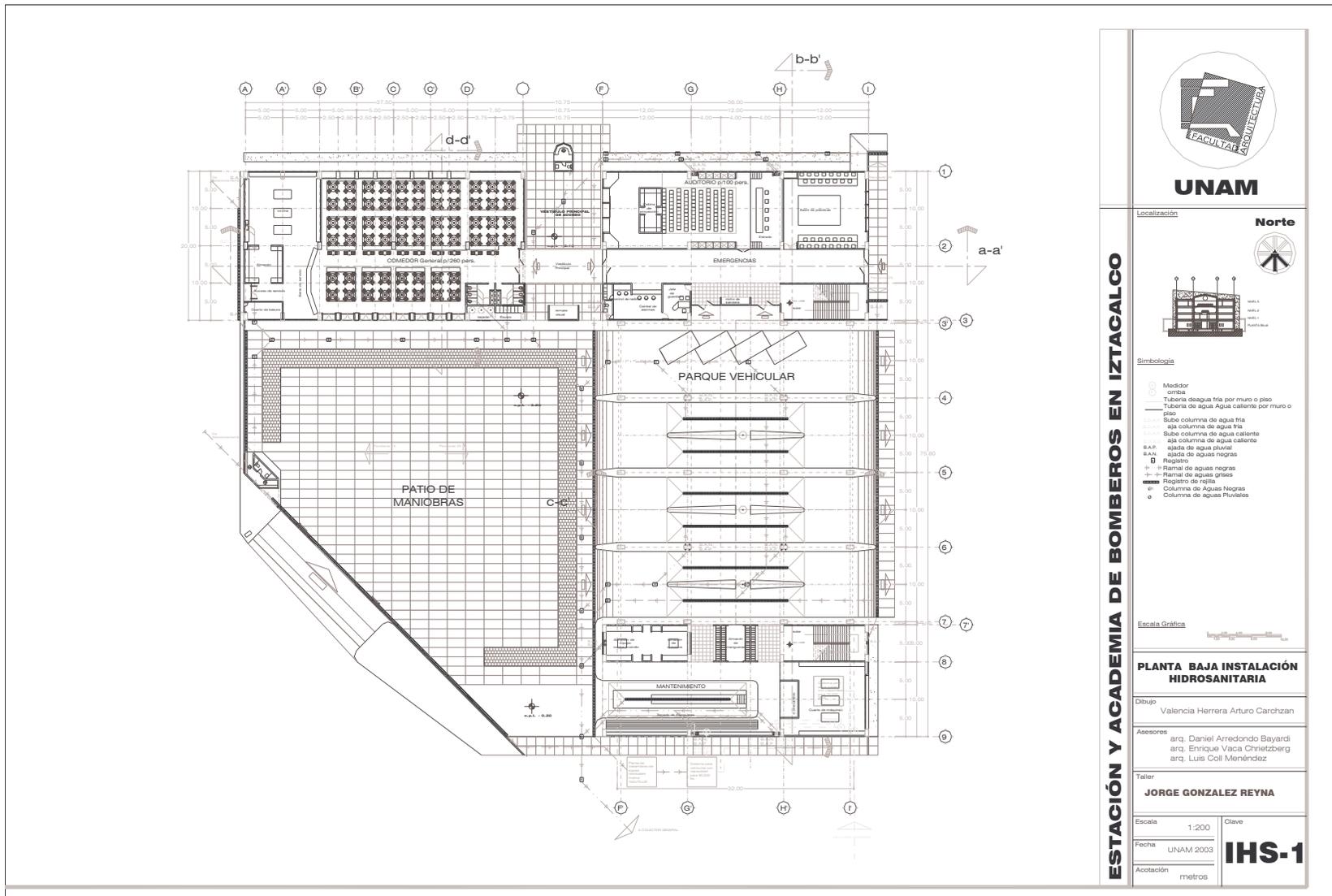
Taller: **JORGE GONZALEZ REYNA**

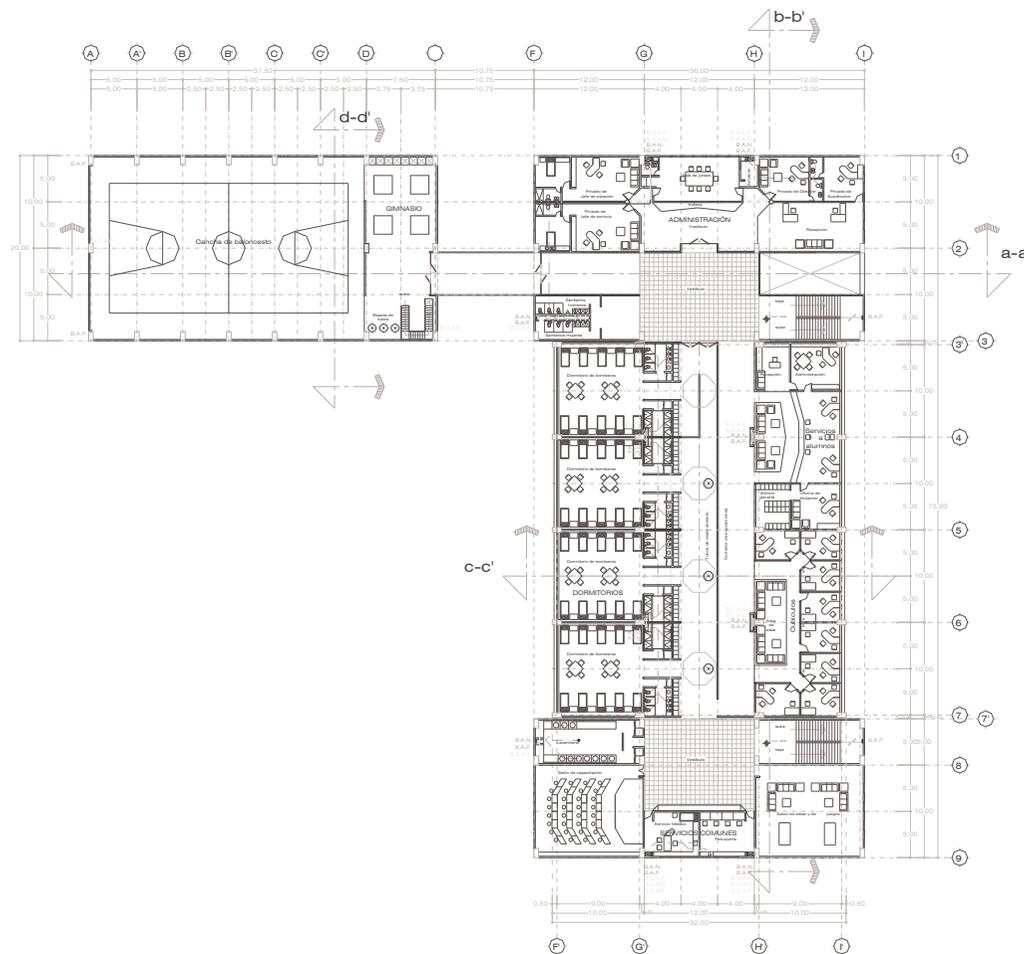
Escala: 1:25 Clavo

Fecha: UNAM 2003

Acotación: metros

**E-9**

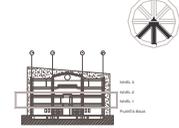




**UNAM**

Localización

Norte



Simbología

- Medidor
- Bomba
- Tubería de agua fría por muro o piso
- Tubería de agua caliente por muro o piso
- Baja columna de agua fría
- Baja columna de agua caliente
- Baja columna de agua pluvial
- S.A.P. Bajada de aguas pluviales
- S.A.N. Bajada de aguas negras
- Registro
- Ramel de aguas negras
- Ramel de aguas grises
- Registro de rejilla
- Columna de Aguas Negras
- Columna de aguas Pluviales

Escala Gráfica



**NIVEL 1 INSTALACIÓN HIDROSANITARIA**

Dibujo  
Valencia Herrera Arturo Carchzan

Asesores  
arq. Daniel Arredondo Bayardi  
arq. Enrique Vaca Chritzberg  
arq. Luis Coll Menéndez

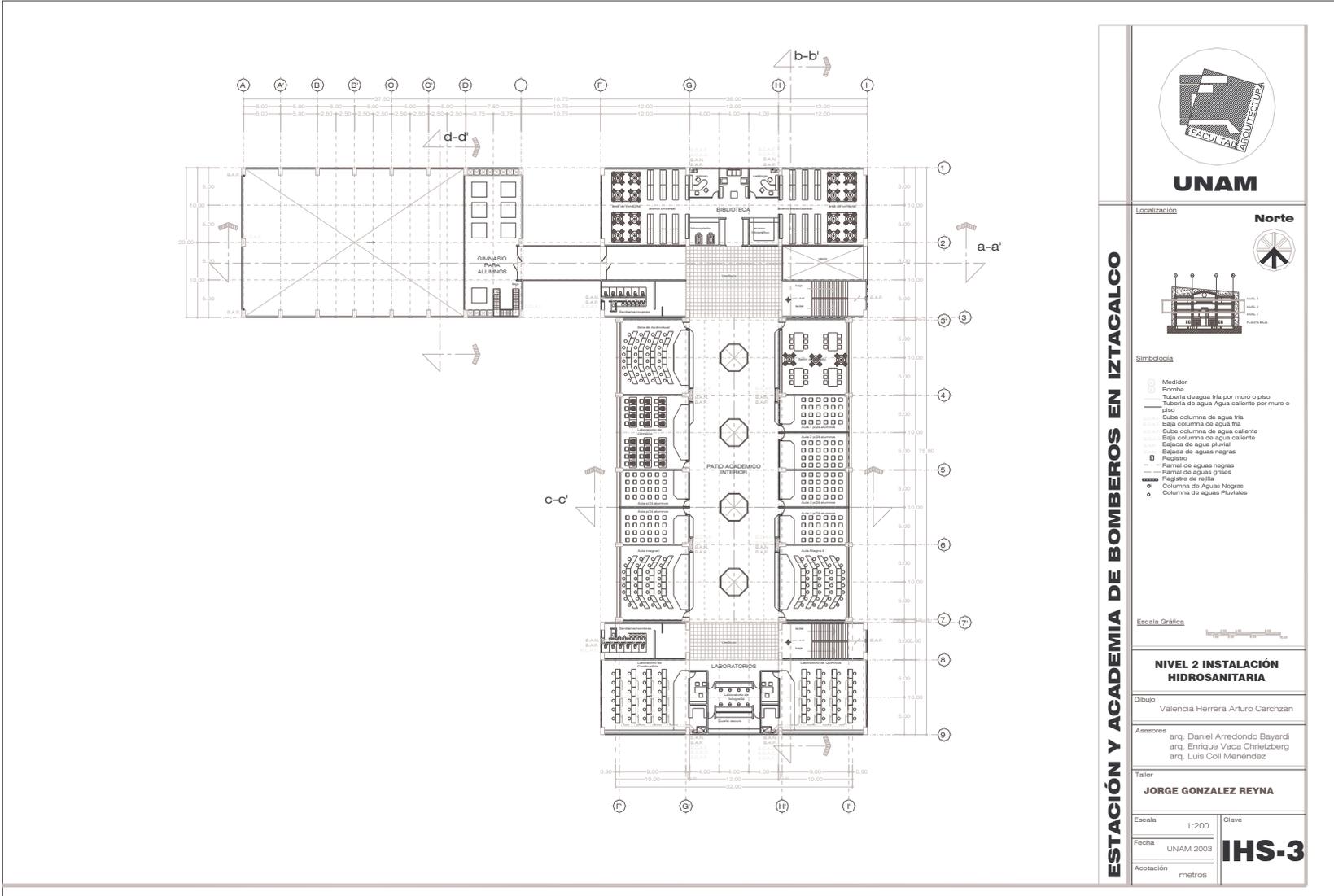
Taller  
**JORGE GONZALEZ REYNA**

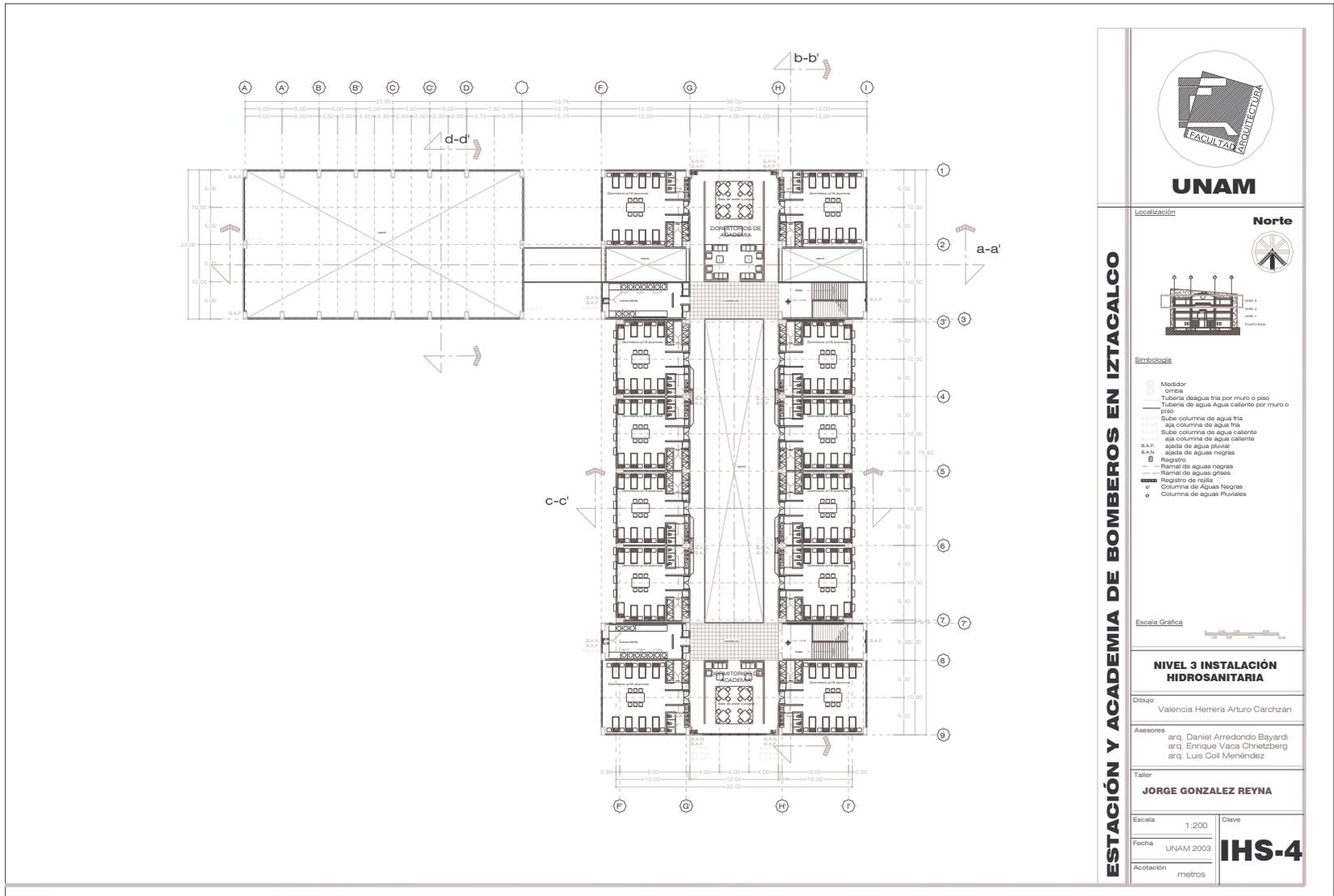
Escala 1:200 Clave

Fecha UNAM 2003

Acotación metros

**IHS-2**

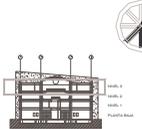




**UNAM**

Localización

**Norte**



Simbología

- Medidor / omba
- Tuberia de agua fría por muro o piso
- Tuberia de agua caliente por muro o piso
- S.A.A. Sube columna de agua fría
- S.A.A. Sube columna de agua fría
- S.A.A. Sube columna de agua caliente
- S.A.A. Sube columna de agua caliente
- S.A.P. bajada de agua pluvial
- S.A.P. bajada de aguas negras
- ⊗ Registro
- Ramal de aguas negras
- Ramal de aguas grises
- Registro de rejilla
- Columna de Aguas Negras
- Columna de aguas Pluviales

Escala Gráfica



**NIVEL 3 INSTALACIÓN HIDROSANITARIA**

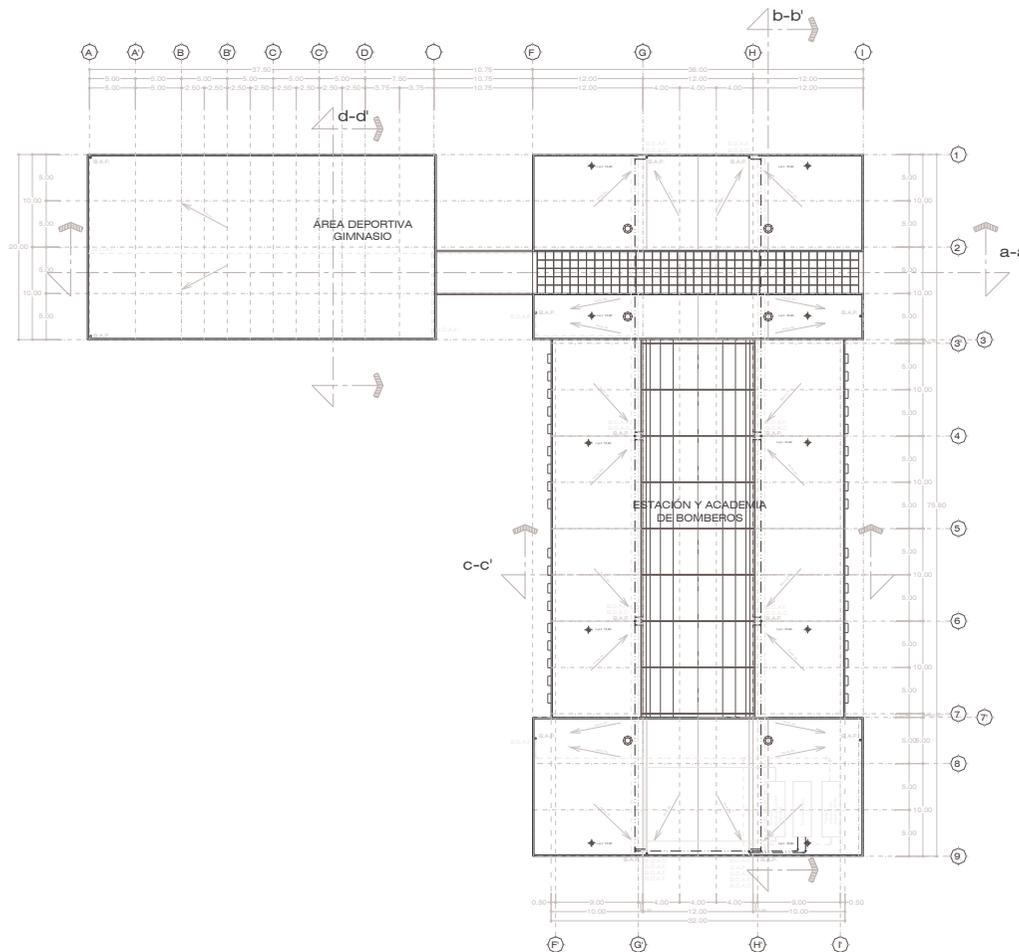
Dibujo: Valencia Herrera Arturo Carchzan

Asesores:  
 arq. Daniel Arredondo Bayardi  
 arq. Enrique Vacca Chiretzberg  
 arq. Luis Coll Menéndez

Taller:  
**JORGE GONZALEZ REYNA**

Escala	1:200	Clave
Fecha	UNAM 2003	
Acotación	metros	

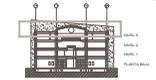
**IHS-4**



**UNAM**

Localización

**Norte**



Simbología

- Medidor
- c/criba
- Tuberia de agua fría por muro o piso
- Tuberia de agua caliente por muro o piso
- Sube columna de agua fría
- Sube columna de agua fría
- Sube columna de agua caliente
- Sube columna de agua caliente
- Bajada de agua pluvial
- S.A.N. Bajada de aguas negras
- Registro
- Ramal de aguas negras
- Ramal de aguas grises
- Registro de rejilla
- Columna de Aguas Negras
- Columna de aguas Pluviales

Escala Gráfica



**ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS EN IZTACALCO**

**AZOTEA INSTALACIÓN HIDROSANITARIA**

Dibujo: Valencia Herrera Arturo Carchzan

Asesores: arq. Daniel Arredondo Bayardi  
arq. Enrique Vaca Chrietzberg  
arq. Luis Coll Menéndez

Taller: **JORGE GONZALEZ REYNA**

Escala: 1:200

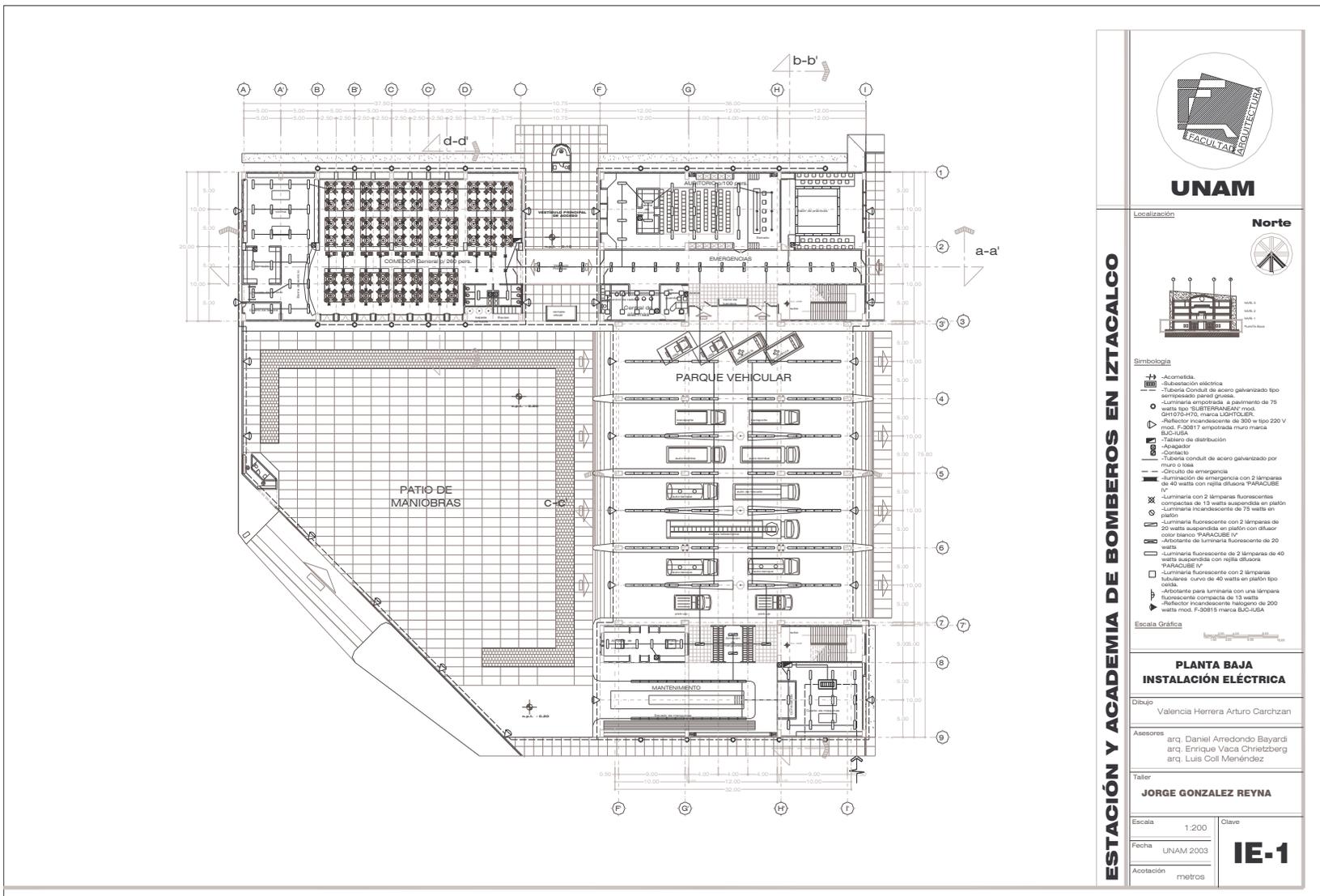
Clave

Fecha: UNAM 2003

Acotación: metros

**IHS-5**

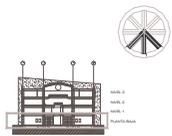




**UNAM**

Localización

Norte



Simbología

- Acometida
- Subestación eléctrica
- Tubería Conduit de acero galvanizado tipo rempedado panel gruesa.
- Lámpara empotrada a pavimento de 75 watts tipo "SUBTERRAENT" mod. OPTICOTON marca LIGHTCUE.
- Reflector incandescente de 300 w tipo 220 V mod. F-30811 empotrada muro marca BUC-USA
- Tablero de distribución
- Apagador
- Contacto
- Tubería conduit de acero galvanizado por muro o piso
- Circuito de emergencia
- Iluminación de emergencia con 2 lámparas de 40 watts con rejilla difusora "PARACUBE IV"
- Lámpara con 2 lámparas fluorescentes compactas de 13 watts suspendida en plafón
- Lámpara fluorescente de 75 watts en plafón
- Lámpara fluorescente con 2 lámparas de 20 watts suspendida en plafón con difusor color blanco "PARACUBE IV"
- Arbolito de lámpara fluorescente de 20 watts
- Lámpara fluorescente de 2 lámparas de 40 watts suspendida con rejilla difusora "PARACUBE IV"
- Lámpara fluorescente con 3 lámparas tubulares curvo de 40 watts en plafón tipo bala.
- Arbolito para lámpara con una lámpara fluorescente compacta de 13 watts
- Reflector incandescente halógeno de 200 watts mod. F-30815 marca BUC-USA

Escala Gráfica



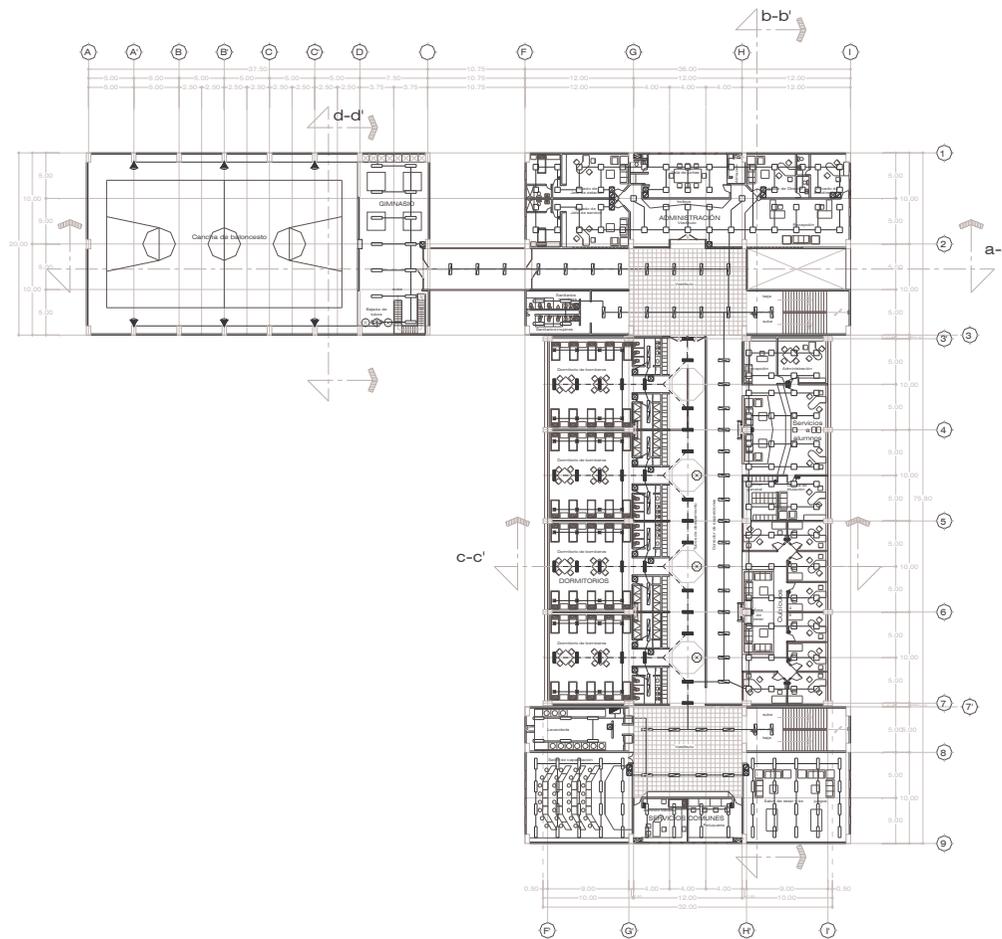
**PLANTA BAJA  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Dibujo: Valencia Herrera Arturo Carchazan

Asesores:  
 arq. Daniel Amedondo Bayardi  
 arq. Enrique Vaca Chelitzberg  
 arq. Luis Coll Menéndez

Tutor:  
**JORGE GONZALEZ REYNA**

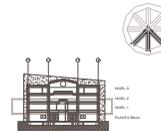
Escala	1:200	Clave	<b>IE-1</b>
Fecha	UNAM 2003		
Acotación	metros		



**UNAM**

Localización

Norte



Simbología

- Acrometía
- Subestación eléctrica
- Tubería Conduit de acero galvanizado tipo semipresado pared gruesa.
- Lámpara empotrada a pavimento de 75 watts tipo "BUTTERFLY" mod. SIRTIC-INT, marca LIGHTSOLER.
- Reflector incandescente de 200 w tipo 200 v mod. F-20177 empotrada muro marca BUC-USA
- Tablero de distribución
- Apagador
- Contacto
- Tubería conduit de acero galvanizado por muro o base
- Circuito de emergencia
- Iluminación de emergencia con 2 lámparas de 40 watts con rejilla difusora "PARACUBE IV"
- Lámpara con 2 lámparas fluorescentes compactas de 13 watts suspendida en plafón
- Lámpara incandescente de 20 watts en plafón
- Lámpara fluorescente con 2 lámparas de 20 watts suspendida en plafón con difusor cuadrado marca "PARACUBE IV"
- Adosante de luminaria fluorescente de 20 watts
- Lámpara fluorescente de 2 lámparas de 40 watts suspendida con rejilla difusora "PARACUBE IV"
- Lámpara fluorescente con 2 lámparas tubulares curvo de 40 watts en plafón tipo "ceja"
- Adosante para luminaria con una lámpara fluorescente compacta de 13 watts
- Reflector incandescente hango de 200 watts mod. F-20115 marca BUC-USA

Escala Gráfica



**NIVEL 1  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Dibujo  
Valencia Herrera Arturo Carchzan

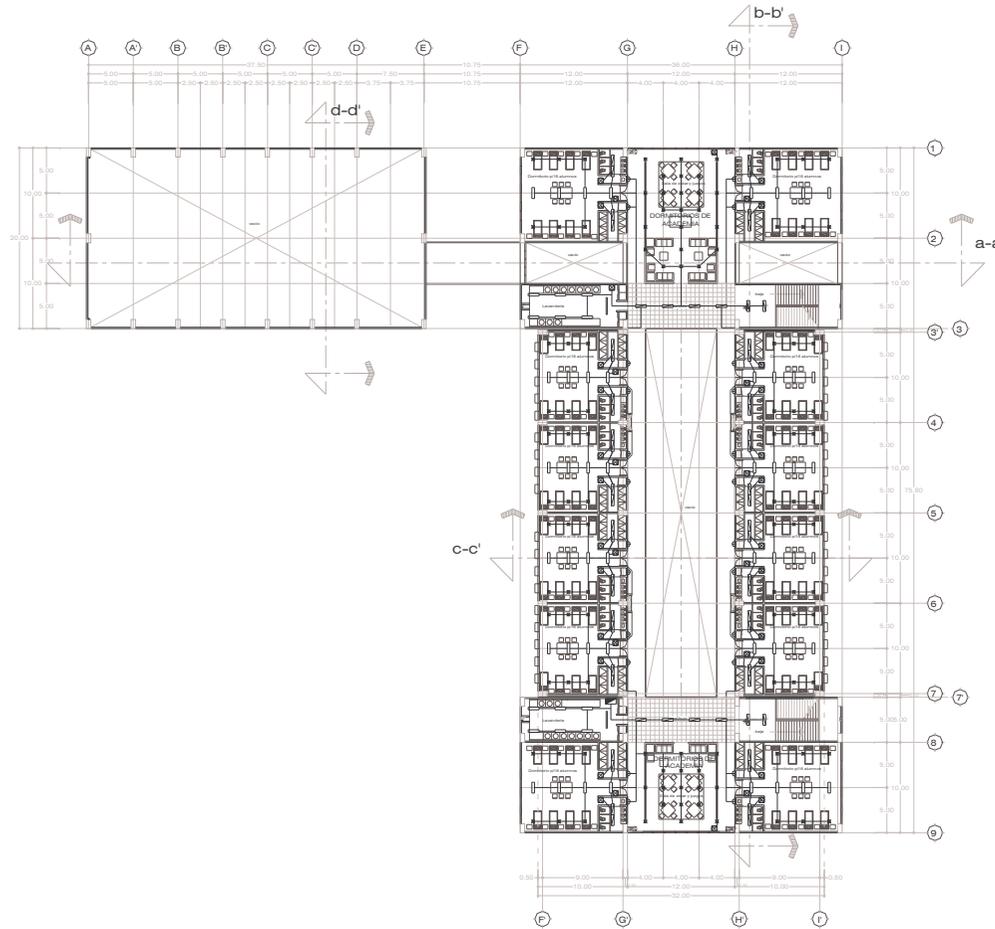
Asesorar  
arq. Daniel Arredondo Bayardi  
arq. Enrique Vaca Christzberg  
arq. Luis Coll Menéndez

Taller  
**JORGE GONZALEZ REYNA**

Escala 1:200 Clavo  
Fecha UNAM 2003 **IE-2**  
Acotación metros

**ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS EN IZTACALCO**





**UNAM**

Localización

**Norte**



Simbología

- > Acornelista
- > Subestación eléctrica
- > Tubería Conduit de acero galvanizado tipo empalmado pared gruesa
- > Luminaria empotrada a pavimento de 75 watts tipo "SUSTERRANEY" mod. GH1070-HFD, marca LIGHTOLIER
- > Reflector incandescente de 200 w tipo 220 V mod. F-30817 empotrada muro marca BJC-USA
- > Tablero de distribución
- > Interruptor
- > Contacto
- > Tubería conduit de acero galvanizado por muro o base
- > Circuito de emergencia
- > Iluminación de emergencia con 2 lámparas compactas de 10 watts suspendida en plafón "PARACUBE IV"
- > Luminaria con 2 lámparas fluorescentes compactas de 13 watts suspendida en plafón
- > Luminaria incandescente de 75 watts en plafón
- > Luminaria fluorescente con 2 lámparas compactas de 13 watts suspendida en plafón con difusor color blanco "PARACUBE IV"
- > Reflector de luminaria fluorescente de 30 watts
- > Luminaria fluorescente de 2 lámparas de 40 watts suspendida con rejilla difusora "PARACUBE IV"
- > Luminaria fluorescente con 2 lámparas tubulares, curso de 40 watts en plafón tipo cúbico
- > Anclote para luminaria con una lámpara fluorescente compacta de 13 watts
- > Reflector incandescente riego de 200 watts mod. F-30815 marca BJC-USA

Escala Gráfica



**NIVEL 3  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Dibujo: Valencia Herrera Arturo Carchzan

Asesores: arq. Daniel Arredondo Bayardi  
arq. Enrique Vaca Chritzberg  
arq. Luis Coll Menéndez

Taller:  
**JORGE GONZALEZ REYNA**

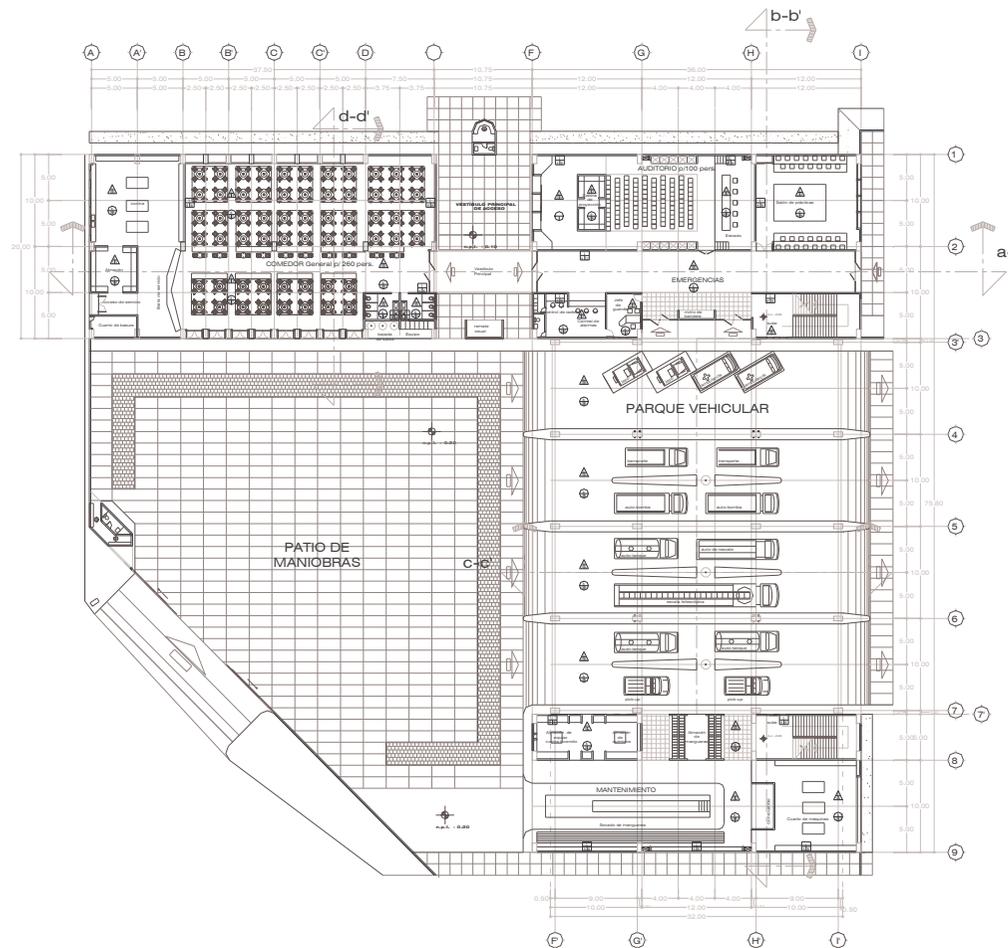
Escala: 1:200

Clave:

Fecha: LINAM 2003

Anotación: metros

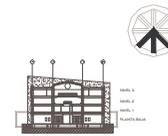
**IE-4**



**UNAM**

Localización

**Norte**



Simbología

- 1) Locustero romos sección 4 placas de 6.5x65 cms. cal. 20 con base de concreto de 200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 2) Sistema de aislamiento acústico (resaca) de 10 cms. sujeto a base para por aluminio galvanizado no. 18.
- 3) Placa aislante de 1.5 cms. marca AEROSTRONG color blanco.
- 4) Placa de TABLEROA SHEETROCK VWR de 13 cms. c/ sistema acústico.
- 5) Pintura marca SIA. Jula color blanco.
- 6) Pinta para luminación "PINTACOL" PV.
- 7) Pintura vitílica "OP" color blanco.
- 8) Armadura de hierro de acero estructural esdita.
- 9) Purlones.
- 10) PISO
- 1) Locustero Romos sección 4 placas de 6.5x65 cms. cal. 20 sobre de concreto de 200kg/cm<sup>2</sup>.
- 2) Acabado.
- 3) Pavimento asfáltico para leona.
- 4) Pavimento asfáltico "ET" de "ALMAC" 10x10 cms. color azul.
- 5) Pavimento asfáltico local de 5 cms.
- 6) Losa de concreto armado con cemento-arena-grava 1-2-3 de 200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 7) Losa de hierro SIA. Jula de 20x20 cms. antideslizante.
- 8) Laminado laminado (piso de 10 cms de espesor tipo).
- 9) Piso de duera de zinc. cubierto más transparente "Pulsator".
- 10) Aluminio recubierta color gris.
- 11) Aluminio recubierta color gris.
- 12) Piso aluminio tipo "SIBICOLA" aluminio 50x50 cms.
- 13) Losa vitílica "ET" PC "ALMAC" de 5 cms. color crema.

- 1) Alaba panel Dry 14 cms. "B" (Bastante el largo).
- 2) Muro panel Rey 1.1 cms. "B" (Bastante a la humedad).
- 3) Muro fachada Panel Rey tipo cortina.
- 4) Acabado de muros con cemento-arena 1:4 con 2 cms. máx. de Algebras.
- 5) Acabado de muros con cemento-arena 1:4 con 2 cms. máx. de Algebras.
- 6) Pintura marca SIA. Jula. color blanco.
- 7) Acabado de muros de concreto de estructura marca SIA. Jula color azul.
- 8) Pintura vitílica "ODIDE" color crema.
- 9) Marca de hierro de 1".
- 10) Pintura vitílica "ODIDE" color crema.
- 11) Pintura vitílica "ODIDE" color crema.
- 12) Pintura vitílica "ODIDE" color crema.
- 13) Pintura vitílica "ODIDE" color crema.

Escala Gráfica

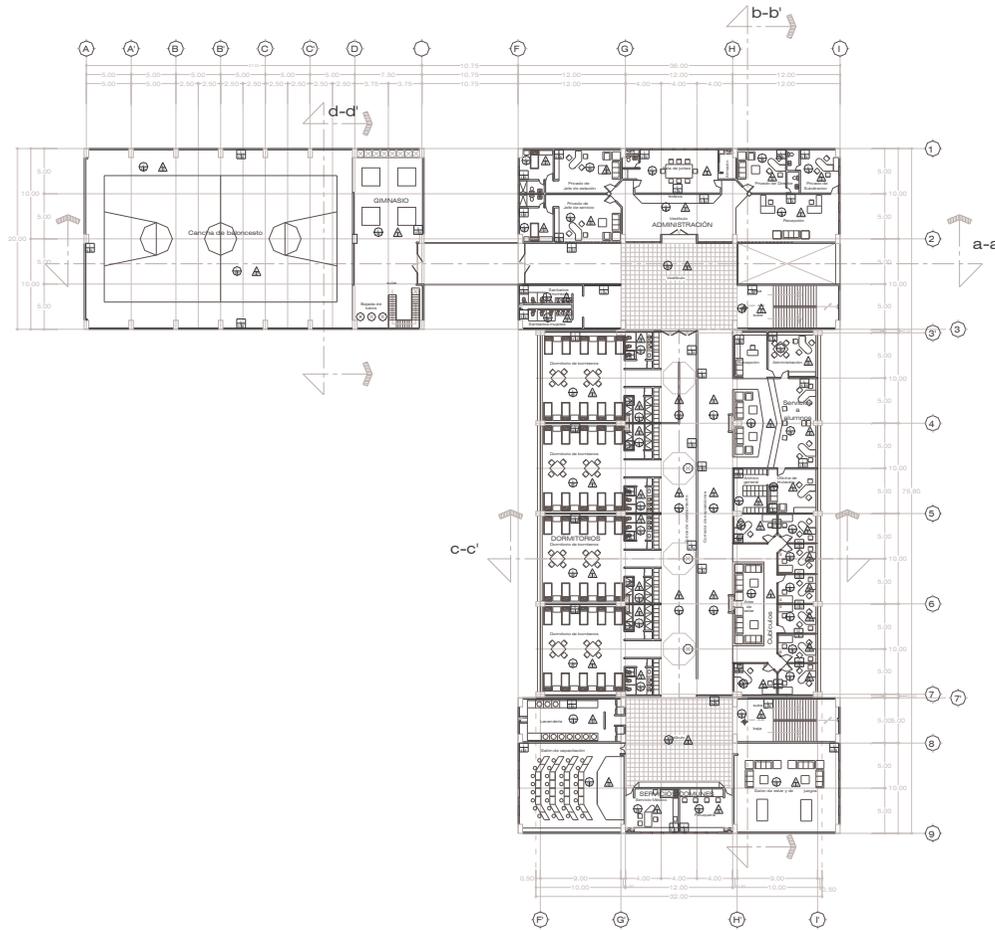
**PLANTA BAJA ACABADOS**

Dibujo: Valencia Herrera Arturo Carchzan

Asesores: arq. Daniel Arredondo Bayardi  
arq. Enrique Vaca Chnelzberg  
arq. Luis Coll Menéndez

Taller: **JORGE GONZALEZ REYNA**

Escala: 1:200 Clave: **AC-1**  
Fecha: UNAM 2003  
Acotación: metros



**UNAM**

Localización

**Norte**



Simbología

- 1) Lustrero normal sección 4 placas de 6.5x65 cms. cal. 20 con brida de concreto de 50x50x200mm. recubierta de 10 mm. con resaca a base para por aluminio galvanizado no. 18.
- 2) Lustrero normal sección 4 placas de 6.5x65 cms. cal. 20 con brida de concreto de 50x50x200mm. recubierta de 10 mm. con resaca a base para por aluminio galvanizado no. 18.
- 3) Lustrero normal sección 4 placas de 6.5x65 cms. cal. 20 con brida de concreto de 50x50x200mm. recubierta de 10 mm. con resaca a base para por aluminio galvanizado no. 18.
- 4) Lustrero normal sección 4 placas de 6.5x65 cms. cal. 20 con brida de concreto de 50x50x200mm. recubierta de 10 mm. con resaca a base para por aluminio galvanizado no. 18.
- 5) Lustrero normal sección 4 placas de 6.5x65 cms. cal. 20 con brida de concreto de 50x50x200mm. recubierta de 10 mm. con resaca a base para por aluminio galvanizado no. 18.
- 6) Lustrero normal sección 4 placas de 6.5x65 cms. cal. 20 con brida de concreto de 50x50x200mm. recubierta de 10 mm. con resaca a base para por aluminio galvanizado no. 18.
- 7) Lustrero normal sección 4 placas de 6.5x65 cms. cal. 20 con brida de concreto de 50x50x200mm. recubierta de 10 mm. con resaca a base para por aluminio galvanizado no. 18.
- 8) Lustrero normal sección 4 placas de 6.5x65 cms. cal. 20 con brida de concreto de 50x50x200mm. recubierta de 10 mm. con resaca a base para por aluminio galvanizado no. 18.
- 9) Lustrero normal sección 4 placas de 6.5x65 cms. cal. 20 con brida de concreto de 50x50x200mm. recubierta de 10 mm. con resaca a base para por aluminio galvanizado no. 18.
- 10) Lustrero normal sección 4 placas de 6.5x65 cms. cal. 20 con brida de concreto de 50x50x200mm. recubierta de 10 mm. con resaca a base para por aluminio galvanizado no. 18.
- 11) Lustrero normal sección 4 placas de 6.5x65 cms. cal. 20 con brida de concreto de 50x50x200mm. recubierta de 10 mm. con resaca a base para por aluminio galvanizado no. 18.
- 12) Lustrero normal sección 4 placas de 6.5x65 cms. cal. 20 con brida de concreto de 50x50x200mm. recubierta de 10 mm. con resaca a base para por aluminio galvanizado no. 18.
- 13) Lustrero normal sección 4 placas de 6.5x65 cms. cal. 20 con brida de concreto de 50x50x200mm. recubierta de 10 mm. con resaca a base para por aluminio galvanizado no. 18.
- 14) Lustrero normal sección 4 placas de 6.5x65 cms. cal. 20 con brida de concreto de 50x50x200mm. recubierta de 10 mm. con resaca a base para por aluminio galvanizado no. 18.
- 15) Lustrero normal sección 4 placas de 6.5x65 cms. cal. 20 con brida de concreto de 50x50x200mm. recubierta de 10 mm. con resaca a base para por aluminio galvanizado no. 18.

**NIVEL-1 ACABADOS**

Dibujo: Valencia Herrera Arturo Carchizan

Asesores: arq. Daniel Arredondo Bayardi, arq. Enrique Vaca Christberg, arq. Luis Coll Menéndez

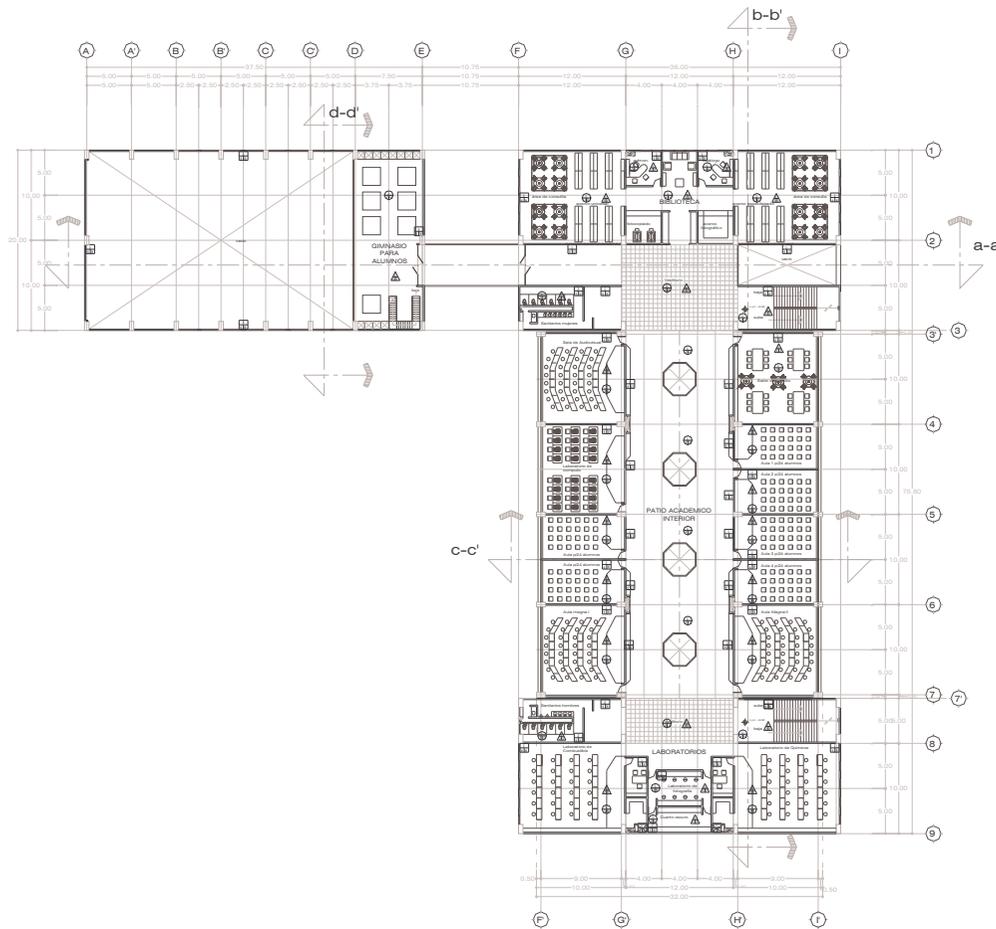
Taller: **JORGE GONZALEZ REYNA**

Escala: 1:200 Clave

Fecha: UNAM 2003

Acotación: metros

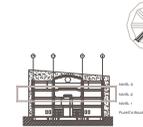
**AC-2**



**UNAM**

Localización

**Norte**



Simbología

- 1) Locación romana sección 4 placas de 6.5x5 cms. cal. 20 con forma de concha (C-20) Aglomer.
- 2) Base para baldosín ARBOSTOLADO sistema 17x45 cms.
- 3) Baldosín cerámico por azulejo sistema ARBOSTOLADO color blanco.
- 4) Baldosín cerámico por azulejo sistema ARBOSTOLADO color blanco.
- 5) Baldosín de TABLEROA SIESTROCK V17 de 15 cms. x 15 cms. cerámico.
- 6) Acabado manta Sra. Julia color blanco.
- 7) Base para baldosín "PANTALLA" V.
- 8) Pintura en látex "EOP" color blanco.
- 9) Armadura de alambres de acero estructura colada.
- 10) Posicionación.
- 11) Locación romana sección 4 placas de 6.5x5 cms. cal. 20 color de concha (C-20) Aglomer.
- 12) Azulejo.
- 13) Pavimento asfáltico color blanco.
- 14) Locación romana "INTERCOMERCIO" 50x50 cms. color azul.
- 15) Pavimento asfáltico tamaño de 5 cms.
- 16) Codo de concreto armado con cemento-arena-grava 1-2-3.
- 17) Codo angular.
- 18) Locación de lazo Sra. Julia de 50x50 cms. antideslizante.
- 19) Locación romana placa de 15x15 de espesor 1 cm.
- 20) Piso de ducta de zinc color mate transparente "Pantalla".
- 21) Locación romana Sra. Julia color blanco.
- 22) Locación romana Sra. Julia color blanco.
- 23) Piso acabado tipo "ESPAÑA" 4.50x4.50 cms.
- 24) Locación romana "INTERCOMERCIO" 45x45 cms. color concha.

Escala Gráfica



**ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS EN IZTACALCO**

<b>NIVEL-2 ACABADOS</b>	
Dibujo	Valencia Herrera Arturo Carchzan
Asesores	arq. Daniel Arredondo Bayardi arq. Enrique Vaca Christberg arq. Luis Coll Menéndez
Taller	<b>JORGE GONZALEZ REYNA</b>
Escala	1:200 Clave
Fecha	UNAM 2003
Anotación	metros

**AC-3**



---

## **6. MEMORIAS TÉCNICAS DESCRIPTIVAS.**

### **6.1 CRITERIO ESTRUCTURAL.**

Desde la concepción del proyecto arquitectónico es importante tomar en cuenta el comportamiento estructural de las edificaciones, con el fin de obtener soluciones estructurales que redunden en ahorros significativos en las dimensiones de los elementos estructurales y en los procedimientos constructivos.

Dada la magnitud e importancia del presente proyecto, así como su distribución arquitectónica se pensó en hacer trabajar independientemente las diferentes áreas del conjunto, es decir, formar cuerpos con funciones similares para manejar cargas afines. Así se conformaron los siguientes cuerpos como son:

- Cuerpo "A": Zona norte, cuatro niveles.
- Cuerpo "B": Zona centro, cuatro niveles.
- Cuerpo "C": Zona Sur, cuatro niveles y tanque elevado.
- Cuerpo "D": cuerpo de servicios al conjunto

La forma geométrica de cada cuerpo permite aplicar una estructura a base de marcos rígidos, estos serán de estructura de acero y el sistema de piso a base de un elemento compuesto por lámina de acero y concreto.

La elección del criterio por lo que se maneja así, fue por tener varios elementos de diferente altura y peso, además de construir en un terreno de alta compactibilidad y con una capacidad de 2 ton/m<sup>2</sup>.

En el caso de la cimentación está conformada a base de losa de cimentación y contra trabes de concreto armado  $f'c=250 \text{ kg./cm}^2$  y acero  $f'y=2530 \text{ kg./cm}^2$ , contando ésta con los pasos necesarios para las instalaciones correspondientes del proyecto.

De esta manera se presenta en las siguientes fracciones los cálculos necesarios del criterio estructural.

Para la localización de las columnas se tomó en cuenta la forma geométrica de cada cuerpo y la distribución arquitectónica

de las diferentes áreas, observándose en el presente proyecto la localización de las columnas en la intersección de los ejes arquitectónicos donde no se afectan las necesidades de espacio libre y se logran marcos rígidos planos y de forma regular en ambos sentidos.

---

### 6.1.1 ANÁLISIS Y BAJADA DE CARGAS.

De acuerdo al Reglamento de Construcción para el Distrito Federal referido a este proyecto se aplican los artículos siguientes:

#### Capítulo III.

Criterios de diseño estructural.

Art. 194.- Cuando se trate de estructuras que soporten pisos en los que pueda haber normalmente aglomeraciones de personas, tales como centros de reunión, escuelas, salas de espectáculos, locales para espectáculos deportivos o templos, o de construcción que contengan material o equipo valioso, el factor de carga para este tipo de combinación (carga muerta + carga viva) se tomará igual a 1.5.

#### Capítulo V

Cargas vivas.

Art. 199.- Para la aplicación de las cargas vivas unitarias se deberá tomar en consideración las siguientes disposiciones:

Habitación (casa-habitación, departamentos, viviendas, dormitorios, cuartos de hotel, internados de escuelas, cuarteles, cárceles, correccionales, hospitales y similares.

Carga media	70kg/m <sup>2</sup>
Carga instantánea	90 kg/m <sup>2</sup>
Carga viva máxima	170 kg/m <sup>2</sup>

E) Otros lugares de reunión (templos, cines, teatros, gimnasios, salones de baile, restaurantes, bibliotecas, aulas, salas de juego y similares)

Carga media	40 kg/m <sup>2</sup>
Carga instantánea	250 kg/m <sup>2</sup>
Carga viva máxima	350 kg/m <sup>2</sup>

Cubiertas y azoteas con pendiente no mayor de 5%

Carga media	15 kg/m <sup>2</sup>
Carga instantánea	70 kg/m <sup>2</sup>
Carga viva máxima	100 kg/m <sup>2</sup>

**CALCULO DE PESO Y LOSAS DE ENTREPISO.**

<b>Entrepiso</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>
Losacero Romsa 6.5 x 9.5 cms.	150.00
Plafón "Liger Plac"	8.00
Loseta cerámica 30.4 x 30.4 x 1.3 cms (vinylasa)	50.00
Adhesivo	4.00
	212.00

<b>Azotea plana</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>
Losacero Romsa 6.5 x 95 cms.	150.00
Plafón 61 x 61 cms "Liger Plac"	8.00
Impermeabilizante "FESTER"	5.00
Enladrillado 2.5 x 13 x 2 cms	75.00
Escobillado de cemento	15.00
Mortero	40.00
Relleno de tezontle	130.00
	423.00

**CALCULO DE PESO DE MUROS Y PREFABRICADOS.**

<b>Muros Panel Rey</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>	<b>Kg/ml (c/h = 3.50 mts)</b>
Panel de yeso	27.00	94.50
Revestimiento acrílico	3.00	10.50
	30.00	105.00

<b>Muro para baños Panel Rey</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>	<b>Kg/ml (c/h = 3.50 mts)</b>
Panel	27.00	94.50
Azulejo	15.00	52.50
Revestimiento acrílico	2.00	7.00
Adhesivo	4.00	14.00
	48.00	168.00

<b>Prefabricado tipo "E"</b>	<b>195.00 Kg/m<sup>2</sup></b>	<b>1706/2.50 mts Kg/ml</b>
2.50 x 3.50 = 8.75 m2	1706.25	682.50

## BAJADA DE CARGAS CUERPO "B".

### NIVEL PLANTA BAJA

EJE	AREA TRIBUTARIA	PESO DE LOSA 0.212 Ton/m2	FACHADA (ML)	PESO DE FACHADA .6825 Ton/ml	MURO (ML)	PESO DE MURO 0.168 TON/ML	SUBTOTAL ton	VIGA (ML)	PESO DE VIGA 0.224 ton/ml	PESO DE COLUMNA 0.40t/m x 5.0m	CARGA MUERTA ton	CARGA VIVA 0.250 Ton/m2	CARGA TOTAL ton
F-5	50.00	10.60	10.00	6.83	0.00	0.00	17.43	20.00	4.48	2.00	23.91	12.50	36.41
G-5	110.00	23.32	0.00	0.00	0.00	0.00	23.32	36.00	8.06	2.00	33.38	27.50	60.88
F-4	25.00	5.30	5.00	3.41	0.00	0.00	8.71	12.50	2.80	2.00	13.51	6.25	19.76
G-4	55.00	11.66	0.00	0.00	0.00	0.00	11.66	23.50	5.26	2.00	18.92	13.75	32.67

### NIVEL 1

EJE	AREA TRIBUTARIA	PESO DE LOSA 0.212 Ton/m2	FACHADA (ML)	PESO DE FACHADA .6825 Ton/ml	MURO (ML)	PESO DE MURO 0.168 TON/ML	SUBTOTAL ton	VIGA (ML)	PESO DE VIGA 0.224 ton/ml	PESO DE COLUMNA 0.40t/m x 3.6 m	CARGA MUERTA ton	CARGA VIVA 0.350 Ton/m2	CARGA TOTAL ton
F-5	50.00	10.60	10.00	6.83	5.00	0.84	18.27	20.00	4.48	1.44	24.19	17.50	41.69
G-5	110.00	23.32	0.00	0.00	33.00	5.54	28.86	36.00	8.06	1.44	38.36	38.50	76.86
F-4	25.00	5.30	5.00	3.41	5.00	0.84	9.55	12.50	2.80	1.44	13.79	8.75	22.54
G-4	55.00	11.66	0.00	0.00	17.00	2.86	14.52	23.50	5.26	1.44	21.22	19.25	40.47

### NIVEL 2

EJE	AREA TRIBUTARIA	PESO DE LOSA 0.212 Ton/m2	FACHADA (ML)	PESO DE FACHADA .6825 Ton/ml	MURO (ML)	PESO DE MURO 0.168 TON/ML	SUBTOTAL ton	VIGA (ML)	PESO DE VIGA 0.224 ton/ml	PESO DE COLUMNA 0.40t/m x 3.6 m	CARGA MUERTA ton	CARGA VIVA 0.170 Ton/m2	CARGA TOTAL ton
F-5	50.00	10.60	10.00	6.83	10.00	1.68	19.11	20.00	4.48	1.44	25.03	8.50	33.53
G-5	70.00	14.84	0.00	0.00	20.00	3.36	18.20	34.00	7.62	1.44	27.76	11.90	39.16
F-4	25.00	5.30	5.00	3.41	5.00	0.84	9.55	12.50	2.80	1.44	13.79	4.25	18.04
G-4	35.00	7.42	0.00	0.00	10.00	1.68	9.10	20.50	4.59	1.44	15.13	5.95	21.08

### NIVEL 3

EJE	AREA TRIBUTARIA	PESO DE LOSA 0.212 Ton/m2	FACHADA (ML)	PESO DE FACHADA .6825 Ton/ml	MURO (ML)	PESO DE MURO 0.168 TON/ML	SUBTOTAL ton	VIGA (ML)	PESO DE VIGA 0.224 ton/ml	PESO DE COLUMNA 0.40t/m x 4.0 m	CARGA MUERTA ton	CARGA VIVA 0.10 Ton/m2	CARGA TOTAL ton
F-5	50.00	10.60	10.00	6.83	5.00	0.84	18.27	20.00	4.48	1.6	24.35	5.00	29.35
G-5	50.00	10.60	10.00	6.83	23.00	3.86	21.29	10.00	7.62	1.6	30.06	5.00	35.06
F-4	25.00	5.30	5.00	3.41	5.00	0.84	9.55	12.50	2.80	1.6	13.95	2.50	16.45
G-4	25.00	5.30	5.00	3.41	16.00	2.69	11.40	7.50	4.59	1.6	17.82	2.50	20.32

### CARGA TOTAL

EJE	PLANTA BAJA (ton)	NIVEL 1 (ton)	NIVEL 2 (ton)	NIVEL 3 (ton)	SUBTOTAL (ton)	No. EJES	TOTAL (ton)
F-5	36.41	41.69	33.53	29.35	140.98	6	845.88
G-5	60.88	76.86	39.16	35.06	211.96	6	1271.76
F-4	19.76	22.54	18.04	16.45	76.79	4	307.16
G-4	32.67	40.47	21.08	20.32	114.54	4	458.16
<b>GRAN TOTAL</b>							<b>2882.96</b>

**BAJADA DE CARGAS CUERPO "C".**

NIVEL

EJE	AREA TRIBUTARIA	PESO DE LOSA 0.212 Ton/m2	FACHADA (ML)	PESO DE FACHADA .6825 Ton/ml	MURO (ML)	PESO DE MURO 0.168 TON/ML	SUBTOTAL ton	VIGA (ML)	PESO DE VIGA 0.265 ton/ml	PESO DE COLUMNA ton	CARGA MUERTA ton	CARGA VIVA 0.350 Ton/m2	CARGA TOTAL ton
F-2	60.00	12.72	10.00	6.83	20.00	3.36	22.91	24.00	6.36	1.44	30.71	21.00	51.71
G-2	120.00	25.44	00.00	0.00	20.00	3.36	28.80	40.00	10.60	1.44	40.84	42.00	82.84
F-1	30.00	6.36	5.00	3.41	16.00	2.69	12.46	16.00	4.24	1.44	18.14	10.50	28.64
G-1	60.00	12.72	0.00	0.00	18.00	3.02	15.74	27.00	7.16	1.44	24.34	21.00	45.34

EJE	CARGA (ton)	No. DE EJES	TOTAL ( ton)
F-2	51.71	2	103.42
G-2	82.84	2	165.68
F-1	28.64	4	114.56
G-1	45.34	4	181.36
			<b>565.02</b>

NIVEL	CARGA TOTAL (ton)
PLANTA BAJA	565.02
NIVEL 1	565.02
NIVEL 2	565.02
NIVEL3	565.02
AZOTEA	282.51
TANQUE ELEVADO	30.00
	<b>2572.59</b>

---

### 6.1.2 CALCULO DE CIMENTACIÓN.

#### **CIMENTACIÓN DE CUERPO "B"**

A continuación se establecerá las características de la cimentación a utilizar.

Peso del edificio	$W_e = 2882.96 \text{ ton}$
Resistencia del terreno	$R_t = 2.00 \text{ ton / m}^2$
Peso del terreno	$W_t = 2.00 \text{ ton / m}^3$
Área máxima de cimentación	$A = 1280 \text{ m}^2$

El área requerida para cimentación será:

$$A_c = W_e / R_t = 2882.96 / 2 = 1441.48 \text{ m}^2$$

Por lo tanto como  $A_c > A$  se usará losa de cimentación.

Las características de la losa de cimentación no será menor a 25.00 cms por lo que su peso será:

Altura	$h = 0.25 \text{ cms}$
Área	$A = 1280.00 \text{ m}^2$
Peso de concreto	$W = 2.4 \text{ ton / m}^3$
Peso de cimentación	$W_c$

$$\begin{aligned} W_c &= A \times h \times W \\ W_c &= 1280 \times 0.25 \times 2.4 \\ W_c &= 768.00 \text{ ton} \end{aligned}$$

Se multiplicará por dos considerando la losa tapa y la losa de cimentación.

$$W_c = 768.00 \times 2 = 1536.00 \text{ ton}$$

El peso total es:

$$\begin{aligned} W_t &= W_e + W_c \\ W_t &= 2882.96 + 1536.00 \\ W_t &= \underline{4418.96 \text{ ton}} \end{aligned}$$

Debido a las características del lugar y del proyecto se propone una cimentación por sustitución. Ahora para obtener el volumen de excavación (V).

$$\begin{aligned} W &= W_t - R_t = 4418.96 - 2.00 = 4416.96 \text{ ton} \\ V &= W / W_t = 4416.96 \text{ ton} / 2 \text{ ton/m}^3 = 2208.48 \text{ m}^3 \\ H &= V/A = 2208.48 \text{ m}^3 / 1280.00 \text{ m}^2 = 1.73 = 1.75 \text{ mts.} \\ H &= \underline{1.75} \end{aligned}$$

Por lo tanto la profundidad de cimentación será de 1.75 mts.

---

### CIMENTACIÓN DE CUERPO “C”

La cimentación a utilizar para este cuerpo del edificio será:

Peso del edificio	$We = 2572.59 \text{ ton}$
Resistencia del terreno	$Rt = 2.00 \text{ ton / m}^2$
Peso del terreno	$Wt = 2.00 \text{ ton /m}^3$
Área máxima de cimentación	$A = 36 \times 20 =$
$720\text{m}^2$	

El área requerida para cimentación será:

$$Ac = We / Rt = 2572.59 / 2 = 1286.30 \text{ m}^2$$

Por lo tanto como  $Ac > A$  se usará losa de cimentación.

El peso de la losa de cimentación será:

$$Wc = 720 \text{ m}^2 \times 0.25 \text{ m} \times 2.4 \text{ ton/ m}^3 \times 2$$
$$Wc = 864.00 \text{ ton}$$

El peso total es:

$$Wt = We + Wc$$
$$Wt = 2572.59 + 864.00$$
$$Wt = 3436.59 \text{ ton}$$

La profundidad para la cimentación por sustitución será de:

$$W = Wt - Rt = 3436.59 - 2.00 = 3434.59 \text{ ton}$$
$$V = W / Wt = 3434.59 \text{ ton} / 2 \text{ ton/m}^3 = 1717.30 \text{ m}^3$$
$$H = V/A = 1717.30 \text{ m}^3 / 720.00 \text{ m}^2 = 2.39 = 2.40 \text{ mts.}$$
$$H = \underline{2.40 \text{ mts.}}$$

### 6.1.3 DISEÑO DE SECCIÓN.

#### *VIGA SECUNDARIA TIPO 1 (V1) EJE F'- G', 4 - 5*

$A = 9.00 \times 5.00 = 45.00 \text{ m}^2$   
 $W_1 = (0.212 \text{ ton} \times 45.00 \text{ m}^2) = 9.54 \text{ ton}$   
 $W_2 = (0.168 \text{ ton} \times 9.00 \text{ m}^2) = 1.51 \text{ ton}$   
 $W_3 = (0.35 \text{ ton} \times 45.00 \text{ m}^2) = 15.75 \text{ ton}$   
 $W = 9.54 + 1.51 + 15.75 = 26.8 \text{ ton} = 26,800 \text{ kg.}$   
 $l = 9.00 \text{ mts.}$   
 $w = 26,800 \text{ kg} / 9.00 \text{ m} = 2,977.78 \text{ kg/ml}$

$$M_{\max} = (w \times l^2) / 8$$

$$M_{\max} = (2977.78 \times 9.00^2) / 8 = 30,150.00 \text{ kg}\cdot\text{m} = 3,015,002.2 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$S_x = M^{\max} / 1518$$

$$S_x = 3,015,002.2 / 1518 = 1986.17 \text{ cm}^3$$

Por lo tanto se usará Viga de alma llena tipo "I" con las siguientes características:

M.M. Acero A-36  $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$   
Viga "I" de 16" x 12" (406 x 305)  
 $S_x = 2308.00 \text{ cm}^3$   
 $w = 115 \text{ kg/m}$   
Capacidad de carga = 34.26 ton/m  
Peso de viga  $115.00 \times 9.00 = 1035 \text{ kg} = 1.04 \text{ ton}$

$$W_t = 26,800 \text{ kg} + 1,035 \text{ kg} = 27,835 \text{ kg} / 2 = 13,917.50 \text{ kg.}$$

#### *VIGA SECUNDARIA TIPO 2 (V2) EJE 4-5, G'-H'*

$A = 4.25 \times 10.00 = 42.50 \text{ m}^2$   
 $W_1 = (0.212 \text{ ton} \times 42.50 \text{ m}^2) = 9.01 \text{ ton}$   
 $W_2 = (0.168 \text{ ton} \times 17.00 \text{ m}^2) = 2.86 \text{ ton}$   
 $W_3 = 0.35 \text{ ton} \times 42.50 \text{ m}^2 = 14.87 \text{ ton}$   
 $W = 9.01 + 2.86 + 14.87 = 26.74 \text{ ton} = 26,741.00 \text{ kg.}$   
 $l = 10.00 \text{ mts.}$   
 $w = 26,741 \text{ kg} / 10.00 \text{ m} = 2,674.10 \text{ kg/ml}$

$$M_{\max} = (w \times l^2) / 8$$

$$M_{\max} = (2674.10 \times 10.00^2) / 8 = 33,426.25 \text{ kg}\cdot\text{m} = 3,342,625 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$S_x = M_{\max} / 1518$$

$$S_x = 3,342,625 / 1518 = 2201.99 \text{ cm}^3$$

Por lo tanto se usará Viga de alma llena tipo "I" con las siguientes características:

M.M. Acero A-36  $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$   
Viga "I" de 16" x 12" (406 x 305)  
 $S_x = 2308.00 \text{ cm}^3$   
 $w = 115 \text{ kg/m}$   
Capacidad de carga = 34.26 ton/m  
Peso de viga  $115.00 \times 10.00 = 1150.00 \text{ kg} = 1.15 \text{ ton}$

$$W_t = 26,741 \text{ kg} + 1,150 \text{ kg} = 27,891.00 \text{ kg}$$

$$27,891.00 \text{ kg} / 2 = 13,945.50 \text{ kg}$$

$$13,945.50 \text{ kg} / 10.00 = 1394.55 \text{ kg} / \text{ml}$$

---

*VIGA PRINCIPAL TIPO 3 (V3)  
EJE G', 4-5*

$l = 10.00$  mts.  
 $w = 13,945.50$  kg/  $10.00$  m =  $1394.55$  kg/ml  
 $P = 27,835.00$  kg

$$M_{\max} = (w \times l^2)/8 + Pl/4$$

$$M_{\max} = (1394.55 \times 10.00^2)/8 + (27,835.00 \times 10.00) / 4 =$$

$$M_{\max} = 17,431.88 + 69,587.50$$

$$M_{\max} = 87,019.38 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

$$M_{\max} = 8,701,937.50 \text{ kg}\cdot\text{cm}^3$$

$$S_x = M_{\max} / 1518$$

$$S_x = 8,701,937.50 \text{ kg}\cdot\text{cm} / 1518 = 5732.50 \text{ cm}^3$$

Por lo tanto se usará una Viga compuesta "I" con las siguientes características:

M.M. Acero A-36  $f_y = 2530$  kg/cm<sup>2</sup>

Viga "I" de "30 x 16" (762 x 406)

$S_x = 7259.00$  cm<sup>3</sup>

$w = 197$  kg/m

Capacidad de carga =  $88.26$  ton/m

Peso de viga  $197.00 \times 10.00 = 1970$  kg =  $1.97$  ton

*VIGA TRABE, TIPO 4 (V4)  
EJE 4, G'-H'*

$l = 13.00$  mts.  
 $P = 27,891.00$  kg

$$M_{\max} = Pl/3$$

$$M_{\max} = (27,891.00 \times 13.00) / 3$$

$$M_{\max} = 120,861 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

$$M_{\max} = 12,086,100 \text{ kg}\cdot\text{cm}^3$$

$$S_x = M_{\max} / 1518$$

$$S_x = 12,086,100 \text{ kg}\cdot\text{cm} / 1518 = 7961.86 \text{ cm}^3$$

Por lo tanto se usará una Trabe de alma llena con las siguientes características:

M.M. Acero A-36  $f_y = 2530$  kg/cm<sup>2</sup>

Viga "I" de (762 x 355.6)

$S_x = 8423.00$  cm<sup>3</sup>

$w = 153+71 = 224.00$  kg/m

Peso de viga  $224.00 \times 13.00 = 2912$  kg =  $2.91$  ton

---

*VIGA SECUNDARIA TIPO 5 (V5)  
EJE 8-9, G-H*

$$A = 4.00 \times 10.00 = 40.00 \text{ m}^2$$
$$W_1 = (0.212 \text{ ton} \times 40.00 \text{ m}^2) = 8.480 \text{ ton}$$
$$W_2 = (0.350 \text{ ton} \times 40.00 \text{ m}^2) = 14.00 \text{ ton}$$
$$W = 8.4 \text{ ton} + 14.00 \text{ ton} = 22.48 \text{ ton} = 22,480 \text{ kg.}$$
$$l = 10.00 \text{ mts.}$$
$$w = 22,480 \text{ kg} / 10.00 \text{ m} = 2,248 \text{ kg/ml}$$

$$M_{\max} = (w \times l^2) / 8$$

$$M_{\max} = (2248.00 \times 10.00^2) / 8 = 28100 \text{ kg}\cdot\text{m} = 2,810,000.00 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$S_x = M_{\max} / 1518$$

$$S_x = 2,810,000.00 / 1518 = 1851.12 \text{ cm}^3$$

Por lo tanto se usará Viga de alma llena tipo "I" con las siguientes características:

M.M. Acero A-36  $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$   
Viga "I" de 16" x 12" (406 x 305)  
 $S_x = 1954.00 \text{ cm}^3$   
 $w = 96 \text{ kg/m}$   
Capacidad de carga = 27.36 ton/m  
Peso de viga 96.00 x 10.00 = 960 kg = 0.960 ton

$$W_t = 22,480 + 960 = 23,440 \text{ kg}$$

*VIGA PRINCIPAL TIPO 6 (V6)  
EJE 8, G-H*

$$W_1 = 23,440.00 \text{ kg}$$
$$W_2 = 30,000.00 \text{ kg} / 4 = 7,500 \text{ kg.}$$
$$P = W_1 + W_2 = 30,940 \text{ kg}$$
$$l = 12.00 \text{ mts.}$$
$$A = 12.00 \times 2.50 = 30.00 \text{ m}^2$$
$$W_3 = 0.212 \text{ kg/m}^2 \times 30.00 \text{ m}^2 = 6360 \text{ kg.}$$
$$W_4 = 0.350 \text{ kg/m}^2 \times 30.00 \text{ m}^2 = 10,500 \text{ kg.}$$
$$P_2 = W_3 + W_4 = 6360 + 10500 = 16860 \text{ kg.}$$
$$w = 16860 \text{ kg} / 12.00 \text{ m} = 1405.00 \text{ kg/ml}$$

$$M_{\max} = (w \times l^2) / 8 + Pl / 4$$

$$M_{\max} = (1405.00 \times 12.00^2) / 8 + (30940.00 \times 12.00) / 4 =$$

$$M_{\max} = 25,290.00 + 123,760$$

$$M_{\max} = 149,050 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

$$M_{\max} = 14,905,000 \text{ kg}\cdot\text{cm}^3$$

$$S_x = M_{\max} / 1518$$

$$S_x = 14,905,000 \text{ kg}\cdot\text{cm} / 1518 = 9818.84 \text{ cm}^3$$

Por lo tanto se usará una Viga compuesta "I" con las siguientes características:

M.M. Acero A-36  $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$   
Viga "I" de "30 x 14" (762 x 355.6)  
 $S_x = 10170.00 \text{ cm}^3$   
 $w = 265 \text{ kg/m}$

## 6.2 CRITERIO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA.

Los resultados del cálculo para el almacenamiento de agua y sus diferentes usos se presentan en los siguientes apartados, este cálculo parte de acuerdo al número de usuarios y a los artículos referidos a esta fracción en el R.C.D.F.

### 6.2.1 DOTACION DE AGUA.

Capítulo III Art. 82 RCDF.

Las edificaciones deberán estar provistas de servicios de agua potable, capaz de cubrir las demandas mínimas de acuerdo a la siguiente tabla.

Seguridad y cuarteles 150 lts/persona/día

	No. De usuarios
Academia	192
Estación de Bomberos	70
Total	262

$$262 \times 150 = \underline{39,300 \text{ lts/día}}$$

Para riego 5 lts/m<sup>2</sup>/día  
Áreas jardinadas 895 m<sup>2</sup>

$$895 \times 5 = \underline{4,475 \text{ lts/día}}$$

Contra incendio 5 lts/m<sup>2</sup>  
Área construida 10,920 m<sup>2</sup>

$$10,920 \times 5 = \underline{54,600 \text{ lts}}$$

Por lo tanto se requiere de 98,375 lts/día

Capítulo VI instalaciones, sección primera

Toma domiciliaria.

Con la dotación diaria de 98,375 lts/día y con una recuperación de 12 hrs. Equivalente a 43,200 seg., se calculará el gasto "Q" en lts/seg.

$$Q = \frac{98,375 \text{ lts}}{43,200 \text{ seg.}} = 2.28 \text{ lts/seg.}$$

$$Q = 0.00228 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Ahora se calculará la velocidad proponiendo un diámetro de 32 mm. (1 ¼")

$$A = \frac{3.1416 (0.032)^2}{4} = 0.000804 \text{ m}^2$$

$$V = Q/A$$

$$V = 0.00228/0.000804 = 2.84 \text{ m/seg.}$$

Como ésta velocidad está dentro del límite, ya que es de 3.00 m/seg. La máxima, se procede a calcular o en su caso verificar el diámetro de 32 mm.

$$D = 4 Q / 3.1416V$$

En donde:

D = diámetro del tubo en metros

Q = gasto en m<sup>3</sup>/seg.

V = velocidad en m/seg.

$$D = 4 (0.00228) / (3.1416 \times 2.84)$$

$$D = 0.032 \text{ m}$$

$$D = 1 \frac{1}{4}''$$

De acuerdo al dato obtenido se solicitara a la dependencia se otorgue una toma domiciliaria de 32 mm. (1 ¼").

---

### 6.2.2 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO.

Almacenamiento mínimo diario 39,300 lts

Ahora bien para el tanque elevado que surtirá a la estación se tiene que deberá de ser con la capacidad de  $\frac{1}{4}$  del total.

$$39,300 / 4 = 9825 \text{ lts}$$

El tanque elevado tendrá una capacidad de 9,825 lts, es decir  $9.83\text{m}^3$

Para la cisterna que abastecerá los servicios de agua potable su volumen será de:

$$39300 \text{ lts/día} \times 2 \text{ días} = 78,600 \text{ lts}$$

$$78,600 - 9,825 = 68,775 \text{ lts.}$$

Es decir que será una cisterna de  $68.78 \text{ m}^3$

Se propone una cisterna exclusiva para el uso contra incendio y área ajardinada que será alimentada por medio de la toma domiciliaria y con las aguas pluviales tratadas y que tendrá las siguientes características:

Almacenamiento para jardín	4,475 lts
Almacenamiento para agua contra incendio	54,600 lts
Almacenamiento total	59,075 lts

Es decir será una cisterna de  $59.08 \text{ m}^3$ .

Para el tanque elevado contra incendio se dispone que sea  $\frac{1}{3}$  del total es decir

$$59,075 / 3 = 19691.67 \text{ lts} = 19.69 \text{ m}^3$$

### *RESUMEN*

Cisterna de almacenamiento para agua potable  
 $68.78 \text{ m}^3 = 70.00 \text{ m}^3$

Cisterna contra incendio  
 $59.08 \text{ m}^3 = 60.00 \text{ m}^3$

Tanque elevado para agua potable  
 $9.83 \text{ m}^3 = 10.00 \text{ m}^3$

Tanque elevado contra incendio  
 $19.69 \text{ m}^3 = 20.00 \text{ m}^3$

### 6.2.3 CONSUMO DE AGUA CALIENTE.

Agua caliente necesaria por día	75 lts.
Consumo may. Horario en relación por día	1/7
Capacidad de almacenamiento diario	1/5
Capacidad del calentador en relación al consumo diario	1/7
No. De personas	260

260 personas x 75 lts/pers./día = 19500 lts de consumo.

(19500 lts/día) (1/5) = 3900.00 lts capacidad de depósito.

$\frac{19500 \text{ lts/día}}{7} = 2786 \text{ lts/hr}$  Capacidad del calentador.

### 6.2.4 BAJADA DE AGUAS PLUVIALES.

Se recomienda tener por cada bajada de aguas pluviales de un área de 100 m<sup>2</sup> como máximo, por lo tanto si consideramos que existen 3,290 m<sup>2</sup> de azotea, se tiene:

$$3290.00/100 = 33 \text{ B.A.P.}$$

Es decir que se tendrán como mínimo 33 bajadas de aguas pluviales para este proyecto.

### 6.2.5 CALCULO DE BAJADAS DE AGUAS NEGRAS.

Se analiza una bajada del cuerpo principal que desaloja el agua negra de 2 dormitorios; con su área de servicio en 2 niveles de donde obtenemos los siguientes resultados.

MUEBLE	CANTIDAD	UNIDAD DE DESCARGA	SUBTOTAL POR DORMITORIO	TOTAL DE U.D. EN 4 DORMITORIOS
Fregadero	1	2	2	8
Regadera	6	4	24	96
W.C.	3	10	30	120
Lavabo	3	2	6	24
Mingitorio	3	5	15	60
				<b>308</b>

Y tenemos que una tubería de 4" (100 mm) desaloja hasta 360 unidades de descarga, por lo tanto esta tubería es adecuada para dicho desalojo de aguas negras.

---

### 6.3 CRITERIO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Para el cálculo de instalación eléctrica se contemplo un sistema normal de iluminación y de fuerza (contactos y regulados); dentro de éstos se encuentran apoyados por un sistema de emergencias.

En el cálculo de iluminación se consideró un diseño con una iluminación promedio de 200 a 300 luxes dependiendo del uso del espacio; y los contactos regulados de acuerdo a las necesidades del proyecto.

El diseño de iluminación se considero de la siguiente manera: Luminarias fluorescentes e incandescentes en general, además de ubicar en cada planta tableros de distribución de circuitos, los que a su vez se alimentan desde el tablero localizado en planta baja. Las canalizaciones están constituidas con tubo conduit de acero galvanizado al igual que las cajas y conductores tipo THW.

En lo que se refiere a los calibres de los conductores esto se determina por la capacidad de corriente que demandará la carga en operaciones, efectuándola por sus factores de utilización, agrupamiento, temperatura y distancia con el fin de no exceder el 5% de caída de tensión desde la subestación hasta cualquier salida de la instalación.

#### 6.3.1 CALCULO DE GASTO DE CORRIENTE.

De acuerdo a la demanda por establecimiento se tiene las siguientes disposiciones:

Escuelas	30 watts/ m <sup>2</sup>
Internados, oficinas y restaurantes	20 watts/ m <sup>2</sup>
Por lo tanto se tomará un promedio de	25 watts/ m <sup>2</sup>

El área construida total es de 10,920 m<sup>2</sup>  
10,920 x 25 watts/ m<sup>2</sup>  
m<sup>2</sup> = 273,000 watts

Para bombas

Dos motobombas de 5 hp para el tanque contra incendio

$$5 \text{ hp} = 4,430 \text{ watts}$$
$$4,430 \times 2 = 8,860 \text{ watts}$$

Dos motobombas de 5 hp para el tanque de agua potable

$$5 \text{ hp} = 4,430 \text{ watts}$$
$$4,430 \times 2 = 8,860 \text{ watts}$$

#### RESUMEN

Consumo del proyecto	273,000 watts
Motobombas contra incendio	8,860 watts
Motobombas de tanque de agua potable	8,860 watts
Gran total	<b><u>290,720 watts</u></b>

Ahora bien

$$KW = 290,720 \text{ W} / 1000 = 290.72 \text{ KW}$$

Y el factor de potencia (fp) es igual 0.90, se obtiene que

$$KWA = KW / fp = 290.72 / 0.90 = 323.02 \text{ KVA}$$

Es decir que la capacidad de la subestación será de 323.02 KVA; y la capacidad de planta de emergencia será de un 30 % del servicio normal igual a 96.91 KVA.

6.3.2 CALCULO DE ENERGIA Y DESBALANCEO (NIVEL 2).

**CUADRO DE CARGAS.**

CIRC.	AMPERES	CONDUCTOR		80	40	20	26	125	FASES		
		A	B						C		
1	16.24	1.70	12	22					1760		
2	27.68	2.89	12					24	3000		
3	16.24	3.40	12	22						1760	
4	27.68	5.79	10					24		3000	
5	23.62	4.94	10	32					2560		
6	23.62	9.88	8	32					2560		
7	23.62	4.94	10	32						2560	
8	23.62	9.88	8	32						2560	
9	27.68	8.68	8					24			3000
10	13.29	7.64	8		36						1440
11	3.84	2.21	12				16				416
12	27.68	8.39	8					24			3000
13	11.07	5.21	10		26	8					1200
14	10.33	4.86	10	14							1120
								watts	<b>9880</b>	<b>9880</b>	<b>10176</b>

El desbalanceo corresponde a:

$$D = (C-A) / C \times 100 \leq 5\%$$

$$D = (10176-9880) / 10176 \times 100 = 2.91\% < 5\%$$

Por lo tanto es correcto

6.3.2.1 Cálculo por corriente nominal y por caída de tensión. (Circuito 10)

El calibre de los conductores para alimentar una carga de 3000 watts que se considera concentrada a 55 m es:

Caída de tensión máxima	e% = 3
Carga total	W = 1440 watts
Voltaje	En = 127.5 volts
Factor de potencia	fp = 0.85
Distancia de cargas	l = 55 m

Solución por corriente

$$W = En \cdot I \cdot fp$$

$$I = W / (En \cdot fp)$$

$$I = 1440 / (127.5 \times 0.85)$$

$$I = 13.29 \text{ Amperes}$$

Corriente que le corresponde un conductor con aislado THW, calibre 12 AWG (30 amperes).

Solución por caída de tensión:

$$S = (4 \times l \times I) / (En \times e\%)$$

$$S = (4 \times 55 \times 13.29) / (127.5 \times 3)$$

$$S = 7.64 \text{ mm}^2 > 4.23 \text{ mm}^2 \text{ 12 AWG}$$

El calibre por lo tanto será de 8 AWG = 10.81 mm<sup>2</sup> y con capacidad de 50 Amp

6.3.2.2 Cálculo por corriente nominal y por caída de tensión.  
(Circuito 9)

El calibre de los conductores para alimentar una carga de 3000 watts que se considera concentrada a 29 m es:

Caída de tensión máxima	e% = 3
Carga total	W = 3000 watts
Voltaje	En = 127.5 volts
Factor de potencia	fp = 0.85
Distancia de cargas	l = 29 m

$$I = W / (En \times fp)$$

$$I = 3000 / (127.5 \times 0.85)$$

$$I = 27.68 \text{ Amperes}$$

Corriente que le corresponde un conductor con aislado THW, calibre 12 AWG (30 amperes).

Cálculo de centro de carga.

$$L = (l_1 w_1 + l_2 w_2 + l_n w_n) / (w_1 + w_2 + w_n)$$

w <sub>1</sub> = 250	l <sub>1</sub> = 0
w <sub>2</sub> = 625	l <sub>2</sub> = 20
w <sub>3</sub> = 125	l <sub>3</sub> = 10
w <sub>4</sub> = 500	l <sub>4</sub> = 15
w <sub>5</sub> = 375	l <sub>5</sub> = 25
w <sub>6</sub> = 250	l <sub>6</sub> = 40
w <sub>7</sub> = 625	l <sub>7</sub> = 50
w <sub>8</sub> = 250	l <sub>8</sub> = 60

$$L = [(250 \times 0) + (625 \times 20) + (125 \times 10) + (500 \times 15) + (375 \times 25) + (250 \times 40) + (625 \times 50) + (250 \times 60)] / 3000$$

$$L = 28.96 \text{ mts.} = 29.00 \text{ mts.}$$

Solución por caída de tensión.

$$S = (4 \times l \times I) / (En \times e\%)$$

$$S = (4 \times 29.00 \times 27.68) / (127.5 \times 3)$$

$$S = 8.39 \text{ mm}^2 > 4.23 \text{ mm}^2 \text{ 12 AWG}$$

Entonces el calibre será de 8 AWG = 10.81 mm<sup>2</sup> que transporta hasta 50 Amperes.

## **7. FACTIBILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO.**

### **7.1 FINANCIAMIENTO.**

El financiamiento de la presente propuesta está considerada bajo un anterior predecesor en un primer intento de realizar un proyecto semejante a la Estación y Academia de Bomberos, este no se llevo a cabo debido a causas externas a la delegación correspondiente y al fin que se le dio al uso del predio donde se iba a ubicar este primer proyecto.

En el caso de esta propuesta el financiamiento es a través de una organización tripartita conformada por las siguientes instancias:

Delegación Iztacalco,  
Industriales de la zona, y el  
H. Cuerpo de Bomberos.

De esta manera, esta inversión recae en los sectores más interesados e importantes de la zona y con una repercusión en el mejoramiento funcional de la ciudad y la seguridad de los capitalinos.

### **7.2 ANÁLISIS DE COSTOS.**

El análisis presentado aquí tiene como finalidad realizar un primer acercamiento al mercado actual y que a continuación se muestra.

En lo referente al terreno se cuenta con la donación de este por parte de la delegación y que por lo tanto este tiene un costo de ceros.

#### **COSTO DE TERRENO**

0.00

#### **CUADRO DE COSTOS POR METRO CUADRADO<sup>1</sup>.**

<b>CONCEPTO</b>	<b>%</b>	<b>\$/m2</b>
Cimentación	9.65	266.18
Subestructura	7.49	206.60
Superestructura	26.00	717.16
Cubierta exterior	8.34	230.04
Techos	1.05	28.96
Construcción interior	5.75	158.60
Sistema mecánico	5.17	142.60
Sistema eléctrico	8.65	238.59
Condiciones generales	19.97	550.83
Especialidades	1.21	33.38
Obra ext. e infraestructura	6.66	183.71
	<b>100.00</b>	<b>2758.34</b>

En este caso se tomará para finalidad del cálculo una cantidad cerrada de 2,800 pesos por metro cuadrado.

### CUADRO DE COSTOS POR ZONA

ZONAS	ÁREA TOTAL	ÁREA	\$/m <sup>2</sup>	COSTO TOTAL
Emergencias	1340.00	2862.50	2800.00	3'752,000.00
Mantenimiento	342.50		2000.00	685,000.00
Dormitorios	793.50		2800.00	2'221,800.00
Administración	600.00		2800.00	1'680,000.00
Academia	2036.00		2800.00	5'700,800.00
Biblioteca	344.00		2800.00	963,200.00
Auditorio	250.00		3000.00	750,000.00
Dormitorios para academia	1600.00		2800.00	4'480,000.00
Servicios comunes	909.00		2800.00	2'545,200.00
Área deportiva	902.50	300.00	2800.00	2'527,000.00
Servicios generales	377.50	1425.00	2000.00	755,000.00
Circulaciones	1425.00		2000.00	2'850,000.00
<b>total</b>	<b>10,920.00</b>	<b>4587.50</b>		<b>28'910,000.00</b>

### 7.3 HONORARIOS POR EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

Para el caso de aranceles profesionales se establecen los siguientes honorarios derivados de los factores y fórmulas correspondientes a la prestación de servicios definidos por el colegio de arquitectos.

COSTO DIRECTO (C.D.)	28'910,000.00
Factor de superficie construida (Fs <sub>x</sub> )	5.35

$$\text{Honorarios: } H = \frac{(Fs_x)(C.D.)}{100}$$

$$H = \frac{(5.35)(28'910,000.00)}{100}$$

$$H = \$1'546,685.00$$

### CUADRO DE DESGLOCE DE HONORARIOS.

DISEÑO	%	COSTO
<i>Conceptual</i>	10.00	154,668.50
<i>Preliminar</i>	25.00	386,671.25
<i>Básico</i>	20.00	309,337.00
<i>Para edificar</i>	45.00	696,008.25
	<b>100.00</b>	<b>1'546,685.00</b>

<b>DISEÑO CONCEPTUAL</b>		
	<b>%</b>	<b>COSTO</b>
Memoria expositiva	15.00	23,200.28
Croquis o dibujos	75.00	116,001.38
Estimación del costo de la obra	10.00	15,466.85
	<b>100.00</b>	<b>154,668.50</b>

<b>DISEÑO PRELIMINAR</b>		
	<b>%</b>	<b>COSTO</b>
Memoria justificativa	15.00	58,000.69
Planos correspondientes	75.00	290,003.44
Avance del presupuesto de la obra	10.00	38,667.13
	<b>100.00</b>	<b>386,671.25</b>

<b>DISEÑO BÁSICO</b>		
	<b>%</b>	<b>COSTO</b>
Memoria descriptiva	10.00	30,933.70
Planos correspondientes	75.00	232,002.75
Presupuesto global	15.00	46,400.55
	<b>100.00</b>	<b>309,337.00</b>

<b>DISEÑO PARA EDIFICACIÓN</b>		
	<b>%</b>	<b>COSTO</b>
Memoria técnica	15.00	104,401.24
Planos correspondientes	55.00	382,804.54
Catálogo de especificaciones técnicas	15.00	104,401.24
Mediciones y cantidades de obra	15.00	104,401.24
	<b>100.00</b>	<b>696,008.25</b>

#### **7.4 COSTO TOTAL.**

La suma del monto total del costo del proyecto se concluye en los treinta millones, cuatrocientos cincuenta y seis mil, seiscientos ochenta y cinco pesos, de acuerdo a la tabla final de costos.

#### **TABLA FINAL DE COSTOS.**

<b>COSTO TOTAL DIRECTO</b>	<b>28'910,000.00</b>
<b>HONORARIOS</b>	<b>1'546,685.00</b>
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>30'456,685.00</b>

---

## **8. BIBLIOGRAFÍA.**

VIDALES REYES Benjamín, Estación y Academia de Bomberos en San Culhuacan Coyoacán D.F., 1996.

MEDINA GONZALEZ TENOCH, Academia y subestación para Bomberos del Departamento del Distrito Federal, 1997.

GONZALEZ MEJIA Armando, Central de Bomberos en Iztacalco, 1996.

Gobierno de la ciudad de México, Monografía de Iztacalco, México D.F., Talleres de corporación mexicana de impresión S.A. de C.V., abril de 1996.

PLAZOLA CISNEROS Alfredo, Enciclopedia de Arquitectura, Vol.2, editorial Plazola y Noriega editores, México, 1995.

GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL, 11 ABRIL DE 1997

INEGI, Censo General de Población y Vivienda, resultados definitivos, 1995.

INEGI, Censo General de Población y Vivienda, resultados definitivos, 2000.

ECO Humberto, Cómo se hace una tesis técnica y procedimientos de investigación, ed. Gedisa, Barcelona, 1998.

HUASCAR TABORCA, Cómo hacer una Tesis, tratados y manuales, ed. Grijalvo, 1982.

SMITH B. Carmen, Manual de tesis en arquitectura, ed. Veracruzana, 1987.

RUELAS VÁZQUEZ Carlos, Investigación Científica Teoría y Práctica, impresora Lorenzana, México, 1991.

Reglamento de Construcción para el Distrito Federal, México D.F., ed. Sigma, 14 septiembre 1994.

ORGANO DE DIFUSIÓN DEL D.F., Gaceta oficial del D.F. 10 abril 1997 no. 24 tomo VII, Programa delegacional del Distrito Federal delegación Iztacalco. 1997

BIMSA, Costos de Edificación, edición nacional, octubre 1999, México D.F.

Programa Delegacional de Desarrollo Urbano Delegación Iztacalco, Ciudad de México, 1996

DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN Y VIALIDAD. Glorieta de insurgentes.

OFICINAS DE SINIESTROS Y RESCATES, popocatepetl no.100. Central de bomberos, Fray Servando Teresa de Mier y Canal.

Delegación Iztacalco. Río Churubusco y calle Te col. Gabriel Ramos Millán tel.: 56 54 44 94

Depto. De infraestructura y equipamiento urbano, jefe de depto.: Ing. Miguel Campos Hernández.

Depto. De desarrollo urbano, arq. Campero, tel. 56 54 35 81

Unidad de protección civil de Iztacalco, jefa de depto.: lic. Rocio Iglesias Avilez

Subjefe: Sergio Madrigal Torres, tel.: 56 49 56 91.