

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ACATLÁN

**CENTRO PEDIATRICO DE QUEMADOS CRITICOS**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**ARQUITECTO**

PRESENTA:

**JORGE IGNACIO DE LEON ROMO**

ASESOR: ARQ. PABLO ARMANDO GUZMAN MORALES

OCTUBRE 2009



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.



## Agradecimientos.

Agradezco ante todo y como Ser Humano a Dios, que me ha permitido la vida, tener salud y entre muchas cosas haber cursado la carrera de Arquitectura y poder iniciar, elaborar y llevar a término mi tesis.

Agradezco a mis padres por hacerme persona de bien, por sus ejemplos y por la oportunidad de realizar este gran logro, el cual también es de ustedes. Gracias por la paciencia.

Agradezco a mis hermanas Lourdes y Mónica por esos momentos, sueños y vacilaciones, que por cierto sabemos que no son ciertas (risas). Ni modo siempre seré su hermano mayor.

Agradezco a mi sobrina Selene por muchas, muchas, muchas cosas, por volver a ser niño de nuevo y traer alegría a nuestro hogar.

Agradezco a mi familia de Zacatecas por estar siempre al pendiente.

Agradezco a la Máxima Casa de Estudios, la UNAM, por la oportunidad de darme un lugar en sus aulas.

Agradezco a mis compañeros y amigos de la carrera porque crecimos, convivimos y aprendimos juntos, después de todo, la competencia siempre fue sana. Aunque ya casi no nos vemos, conservo muy buenos y gratos recuerdos de todos. Gracias especiales a Mariana, David, Emmanuel, Ricardo, Julio, Alfonso, Karina, Irais y Gisela.

Agradezco a mis profesores sus enseñanzas, sus sugerencias, su experiencia profesional y su amistad. Muchos de ustedes son ejemplos de superación. Mis respetos.

Agradezco al Arq. Pablo A. Guzmán M. por el apoyo desinteresado como asesor y su inquietud por el tema. Gracias por su dedicación y tiempo. Es magnifico saber que estoy en buenas manos.

Agradezco a mis sinodales sus comentarios, su tiempo, su apoyo, sus consejos y sus buenos deseos. Un gran equipo!!!

Agradezco al Ing. Ignacio De León E. por su asesoría en la Instalación Eléctrica.

Agradezco a Grupo Adatto, especialmente a la Arq. Laura Martínez, por haberme propuesto el tema. Lo poco o mucho que aprendí de ustedes esta aplicado en mi proyecto.

A todos ustedes GRACIAS!!!



## Centro Pediátrico de Quemados Críticos.

Agradecimientos.....	1	CAPITULO 3. Análisis normativo.....	34
Introducción.....	2	3.1 Cuadro resumen de normatividad.....	35
<b>CAPITULO 1. Definición del proyecto.....</b>	<b>5</b>	3.2 Reglamento de construcciones del D.F.....	36
1.1 Definición.....	6	3.2.1 Clasificación del proyecto según su género y rango de magnitud.	
1.1.1 Definición del proyecto.		3.2.2 Generalidades.	
1.1.2 Objetivo general.		3.2.3 Habitabilidad, accesibilidad y funcionamiento.	
1.1.3 Objetivos particulares.		3.2.4 Higiene, servicios y acondicionamiento ambiental.	
1.2 Justificación.....	7	3.2.5 Comunicación, evacuación y prevención de emergencias.	
1.2.1 Déficit.		3.3 Normas de proyecto de arquitectura.....	40
1.2.2 Estadísticas epidemiológicas sobre incidencia y prevalencia de quemaduras.		3.4 Norma Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000.....	41
1.2.3 Documentos oficiales.		3.4.1 Auxiliares de diagnóstico.	
1.2.4 Importancia.		3.4.2 Auxiliares de tratamiento.	
1.3 Localización.....	14	3.4.3 Hospitalización.	
1.3.1 Contexto regional		3.4.4 Servicios de apoyo.	
1.3.2 Localización.		3.4.5 Servicios generales.	
1.3.3 Indicadores de diseño.		3.4.6 Dirección, enseñanza y administración.	
1.3.4 Estructura urbana.		3.4.7 Consultorio de especialidades.	
1.3.5 Características físicas del terreno.		<b>CAPITULO 4. Analogías proporcionales.....</b>	<b>45</b>
1.3.6 Croquis de localización.		4.1 Hospital General en Hidalgo del Parral, Chihuahua (proyecto).....	46
<b>CAPITULO 2. Las quemaduras y el género arquitectónico.....</b>	<b>20</b>	4.1.1 Hospital General.	
2.1 Las quemaduras.....	21	4.1.2 Unidad de quemados y terapia intensiva.	
2.1.1 Definición de quemadura.		4.1.3 Servicios que requiere una unidad de quemados.	
2.1.2 El tratamiento de las quemaduras a través del tiempo.		4.1.4 Servicios de apoyo.	
2.1.3 Definición de piel normal.		4.1.5 Gobierno, relación y enseñanza.	
2.1.4 Clasificación de las quemaduras.		4.1.6 Detalles estructurales.	
2.1.5 Magnitud y pronóstico de una quemadura.		4.2 Unidad de quemados ISSEMyM.....	56
2.1.6 Escenario clínico del paciente quemado.		4.3 Unidad de niños quemados APROQUEN.....	59
2.1.7 Tratamiento del paciente quemado.		4.4 Cuadro resumen de analogías.....	62
2.1.8 Reacciones emocionales de un paciente quemado.		<b>CAPITULO 5. Análisis socio económico y demográfico del municipio.....</b>	<b>63</b>
2.2 El género arquitectónico.....	29	5.1 Panorama social del municipio.....	64
2.2.1 Definición de unidad de quemados críticos.		5.1.1 Sectores económicos del municipio.	
2.2.2 Clasificación de las unidades de quemados.		5.1.2 Infraestructura social.	
2.2.3 Protocolos y organización.		5.2 Población.....	65
2.2.4 Recursos humanos.		5.2.1 Población total.	
2.2.5 Actividad asistencial y programas de mejoramiento.		5.2.2 Pirámide de edades.	
2.2.6 Criterios para la planificación de Centros de Quemados.		5.3 Aspectos socioeconómicos.....	66
2.2.7 Configuración y equipamiento.		5.3.1 Población económicamente activa (PEA).	
2.2.8 Recursos financieros.		5.3.2 Ingresos.	
		5.3.3 Población económicamente inactiva (PEI).	



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



<b>CAPITULO 6. El clima y el terreno.....</b>	<b>67</b>	<b>CAPITULO 10. Proyecto hidro-sanitario.....</b>	<b>190</b>
6.1 Valoración del clima.....	68	10.1 Instalación hidráulica.....	191
6.1.1 Factores climáticos.		10.1.1 Suministro de agua potable.	
6.1.2 Asoleamiento.		10.1.2 Cisternas.	
6.1.3 Diseño bio climático.		10.1.3 Cálculo de tuberías.	
6.1.4 Aplicación al proyecto.		10.1.4 Generación de agua caliente.	
6.2 Potencialidad y vocación del terreno.....	72	10.1.5 Sistema de prevención contra incendios.	
6.2.1 Potencialidades del territorio.		10.2 Instalación sanitaria.....	203
6.2.2 Vocación y uso del terreno.		10.2.1 Sistema de eliminación de aguas residuales.	
6.3 El sitio.....	73	10.2.2 Cálculo de tuberías.	
<b>CAPITULO 7. Programa médico arquitectónico.....</b>	<b>75</b>	10.2.3 Tuberías de ventilación.	
7.1 Programa de necesidades.....	76	10.2.4 Desalojo de aguas pluviales.	
7.1.1 Espacios necesarios para el tratamiento de las quemaduras.		10.3 Planos de instalaciones hidro-sanitarias.....	205
7.1.2 Espacios necesarios para el tratamiento quemados a partir de sus complicaciones.		<b>CAPITULO 11. Proyecto eléctrico.....</b>	<b>219</b>
7.2 Listado de requerimientos y necesidades.....	77	11.1 Instalación eléctrica.....	220
7.3 Organigrama sistemático.....	82	11.1.1 Suministro eléctrico.	
7.4 Análisis de áreas.....	83	11.1.2 Distribución eléctrica.	
7.4.1 Valoración y diagnóstico.		11.1.3 Sistema de emergencias.	
7.4.2 Tratamiento.		11.1.4 Tableros de distribución y circuitos derivados.	
7.4.3 Fisiatría.		11.1.5 Fórmulas eléctricas.	
7.4.4 Hospitalización.		11.2 Iluminación.....	221
7.4.5 Servicios de abastecimiento.		11.3 Planos de instalación eléctrica.....	222
7.4.6 Servicios generales.		<b>CAPITULO 12. Instalaciones complementarias.....</b>	<b>233</b>
7.5 Aplicación de indicadores de diseño.....	90	12.1 Instalaciones complementarias.....	234
7.5.1 Proyección de la población.		12.1.1 Instalaciones hidráulicas especiales.	
7.5.2 Unidad básica de servicio (UBS).		12.1.2 Instalaciones eléctricas especiales.	
7.5.3 Dotación de camas.		12.1.3 Instalaciones de aire acondicionado.	
7.5.4 Dotación de lugares en sala de espera.		12.1.4 Instalaciones de telecomunicaciones.	
7.6 Programa arquitectónico.....	92	12.1.5 Elevadores.	
7.7 Diagrama de funcionamiento.....	102	12.2 Instalaciones de flujo laminar.....	236
<b>CAPITULO 8. Proyecto arquitectónico.....</b>	<b>103</b>	<b>CAPITULO 13. Acabados.....</b>	<b>237</b>
8.1 Proceso de diseño.....	104	13.1 Planos de acabados.....	238
8.2 Memoria descriptiva.....	106	<b>CAPITULO 14. Criterio general de costos.....</b>	<b>249</b>
8.3 Resumen de superficies.....	107	14.1 Costos y presupuesto.....	250
8.4 Planos arquitectónicos.....	108	14.1.1 Ante presupuesto.	
<b>CAPITULO 9. Proyecto y criterios estructurales.....</b>	<b>125</b>	14.2 Financiamiento y rentabilidad.....	251
9.1 Memoria descriptiva. Proyecto estructural.....	127	14.2.1 Rentabilidad.	
9.2 Memoria de cálculo.....	128	Conclusiones.....	252
9.3 Planos estructurales.....	128	Glosario de términos.....	253
		Bibliografía.....	256
		Identificación de tablas e imágenes.....	258



## Introducción.

El presente trabajo es una realización en todos los ámbitos, producto de la inquietud por proponer un tema que fuera realmente necesario para una sociedad cada vez más demandante, como son los espacios dedicados a la salud.

En esa búsqueda, hubo quien me platicó sobre un edificio dedicado a personas con quemaduras. En una investigación preliminar, constaté que en México no existen espacios especializados en este tipo de accidentes y tampoco existe mucha información al respecto.

El tema "Centro Pediátrico de Quemados Críticos" se concibió como proyecto ó modelo piloto, es una solución obtenida a partir de fuentes diversas a partir de una necesidad básica: las quemaduras. Se llevó a cabo una metodología apropiada que permitió obtener las determinantes para buscar una dirección en la propuesta. La estructura del trabajo se dividió virtualmente en tres etapas: en la primera se define el proyecto a realizar, se justifica (fundamenta) su existencia de acuerdo a un déficit y su importancia, y se localiza dentro de la estructura urbana actual. La segunda etapa abarca a la investigación propiamente dicha, sus aspectos determinantes aportan información necesaria para el proyecto. Aquí se analizan varios temas: las quemaduras, el género arquitectónico, normatividad aplicable, modelos análogos proporcionales, el medio social, el clima, el entorno y el terreno. La tercera etapa abarca el diseño del proyecto como una solución espacial y su consiguiente desarrollo a nivel de proyecto ejecutivo.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.





## Capítulo 1

# DEFINICIÓN DEL PROYECTO



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.



## 1.1 Definición.

### 1.1.1 Definición del proyecto.

El Proyecto a realizar es un “Centro Pediátrico de Quemados Críticos”, el cual será un espacio que proporcione la atención, el tratamiento y la rehabilitación de niños de 0 a 16 años que han sufrido grandes quemaduras en el cuerpo. Para ello contará con personal entrenado, equipos y espacios de valoración, diagnóstico, tratamiento, hospitalización, rehabilitación, servicios generales, gobierno, investigación y enseñanza, con el fin aliviar un accidente marcado por el dolor que deja secuelas en quien la sufre.

### 1.1.2 Objetivo general.

Proyectar un “Centro Pediátrico de Quemados Críticos” de 12 camas censables, en el municipio de Cuautitlán, Estado de México. Se presentarán planos, memorias descriptivas, memorias de cálculo y costos paramétricos a nivel de proyecto ejecutivo. Se considerará la relación espacio – función para una óptima realización de las actividades a llevarse a cabo, obteniendo un conjunto de volúmenes y espacios agradables.

### 1.1.3 Objetivos particulares.

- De diseño. Diseñar el espacio arquitectónico de un “Centro Pediátrico de Quemados Críticos”, a partir del análisis normativo y analogías proporcionales existentes; así como de aspectos socioeconómicos del municipio, análisis del clima y del terreno, presentando planos arquitectónicos y memorias descriptivas.
- De estructura. Realizar el análisis estructural de un eje tipo mediante el método de Gaspar Kanni y el análisis sísmico del mismo, presentando memorias de cálculo y planos estructurales del proyecto.
- De instalaciones. Calcular las instalaciones hidráulica, sanitaria y eléctrica de una sección del proyecto y presentar memorias de cálculo y planos correspondientes de las instalaciones citadas.
- De materiales. Realizar planos de acabados del proyecto.
- De costos. Proponer un presupuesto aproximado de la obra basado en parámetros de precios establecidos a las fechas más recientes.

### Origen.

Este tema es un reto propuesto. Surge por la inquietud de realizar un proyecto que fuera realmente necesario para una sociedad cada vez más demandante. En la actualidad existen espacios insuficientes para la atención de niños quemados, por ese motivo realizaré el presente trabajo.

### Alcances.

Como el mismo título lo expresa, realizaré el tema de “Centro Pediátrico de Quemados Críticos”, sin abordar temas que no se expresen en los objetivos mencionados.



## 1.2 Justificación.

### 1.2.1 Déficit.

Los pacientes que han sufrido quemaduras siempre han sido tratados en hospitales institucionales con o sin unidades de quemados del IMSS, Secretaría de Salud, Cruz Roja Mexicana, Servicios Médicos del D.D.F., ISSSTE, PEMEX, Hospitales Universitarios de Puebla, Monterrey y el Hospital Civil de Guadalajara, etc<sup>1</sup>.

En el Valle de México, ningún hospital privado tiene una unidad de quemados. En hospitales públicos se atienden a pacientes con quemaduras en 3 hospitales del IMSS, uno de PEMEX, 4 del S.S.D.F., uno del ISSSTE y otro de la Cruz Roja Mexicana.

I-1 Instituciones que atienden a pacientes quemados en el D.F. y área metropolitana.

Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospital Magdalena de las Salinas</li> <li>• Centro Médico "La Raza"</li> <li>• Hospital de Traumatología de Lomas Verdes</li> </ul>
Petróleos Mexicanos (PEMEX)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospital Central del Sur "Picacho Ajusco"</li> </ul>
Instituto de Salubridad y Seguridad Social de los Trabajadores del Estado (ISSSTE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospital 20 de Noviembre</li> </ul>
Secretaría de Salud del Distrito Federal (SSDF)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospital Pediátrico de Tacubaya</li> <li>• Hospital Infantil de Xochimilco</li> <li>• Hospital de Traumatología de Coyoacán Xoco</li> <li>• Hospital de Traumatología de Balbuena</li> <li>• Hospital Dr. Rubén Leñero</li> </ul>

Ninguno de éstos cubre las necesidades suficientes de espacio, instalaciones apropiadas, equipamiento, medicamentos, entrenamiento humano, rehabilitación, aislamiento, monitoreo y purificación de aire; atienden solo quemaduras de complejidad media y a poblaciones específicas de seguridad social. En estos hospitales se atienden en hospitalización a un promedio de 2,000 pacientes al año y el doble en forma ambulatoria.

A nivel nacional el IMSS tiene unidades de quemados en 10 centros médicos nacionales. Si se suman los pacientes que se atienden en hospitales de Salubridad, ISSSTE, y otros, se calcula que hay en un año mas de 10 mil pacientes quemados que requieren atención especializada en hospitalización<sup>2</sup>.

En México no existe un centro especializado de máxima complejidad para pacientes con quemaduras graves o severas con un nivel de atención, equipamiento y mantenimiento adecuados debido a lo sofisticado que es por su alto costo de operación y la larga duración del tratamiento de quemaduras de gran extensión y alto grado de superficie quemada. No hay suficientes médicos especializados, igualmente hay un grupo

reducido de enfermeras capacitadas, ya que estas personas requieren cuidados particulares<sup>3</sup>.

El cuidado de pacientes quemados, requiere un gasto considerable en personal capacitado, espacios de operación y recursos. Los gastos por paciente pueden ser hasta de 8 veces superiores en un Centro de Quemados porque tienen una gravedad mayor, comparados con una enfermedad atendida en un Hospital General. Cada paciente requiere un gasto aproximado de 2 mil dólares diarios (equivalente a \$29,800 pesos, considerando que el dólar se cotizó a \$14.90 pesos el 25 de febrero de 2009), las camas son caras, al igual que las tinas de baño y los insumos usados para su cicatrización, antibióticos y antisépticos; el costo del servicio de terapia intensiva es de \$37,250 pesos por día, el de una cirugía es de \$74,500 pesos, la rehabilitación psicológica de 6 meses cuesta \$29,000 pesos y el precio diario de su atención médica y psicológica es de \$2,235 pesos.

Actualmente existen organismos privados que participan en programas de prevención y actualización en el tratamiento de estos accidentes ante la falta de unidades de alta especialidad en el tratamiento de quemados en México. Operan por medio de patronatos y acopio de recursos para atender a niños y adultos con quemaduras severas, pero al ser organismos aislados, no son una solución a este problema de salud pública.

I-2 Organismos privados dedicados a la prevención y actualización de quemaduras.

Asociación Mexicana de Quemaduras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza congresos nacionales, en donde participan profesores de México, Estados Unidos, Sudamérica y Europa y cuentan con reconocida trayectoria profesional sobre quemaduras.</li> </ul>
Instituto Nacional del Quemado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su patronato hace acopio de recursos para que algún día puedan atender a pacientes quemados.</li> <li>• Cuenta con un terreno en el Estado de México, pero le falta todo.</li> </ul>
Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado (IAINQ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuenta con un Hospital en Querétaro para 20 niños y ha podido atender a solo un paciente a la vez, por carecer de personal especializado.</li> </ul>
Fundación Michou y Mau, I.A.P.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reúne recursos para trasladar oportunamente a niños lesionados al Hospital Shriners de Galveston en Texas, Estados Unidos.</li> <li>• Ha establecido la creación de unidades médicas para la atención de niños quemados anexos a hospitales públicos de 3° nivel, y estableció la Escuela de Medicina en Quemados de México y un Banco de Piel y Tejidos en el Instituto Nacional de Rehabilitación.</li> </ul>

1 "Las quemaduras: un problema de salud en México" Editorial publicado en la revista "Cirugía Plástica", volumen 9, número 1, enero-abril 2004, pág. 04.

2 Idem.

3 "Una oportunidad de vida para niños quemados" Artículo de la revista electrónica "Rompan Filas", año 12, número 60. <http://www.unam.mx/rompan/60/index.html>

### 1.2.2 Estadísticas epidemiológicas sobre incidencia y prevalencia de quemaduras.

Los datos estadísticos que se manejan no dan una clara idea del problema en cuanto a este tipo de accidentes, puesto que hay cifras que no se reportan. En la mayoría de las ocasiones, una persona que sufre daños por quemaduras, es atendida con remedios caseros por causar cierto grado de culpabilidad al ser provocados por un descuido. Ante tales casos se desconocen las circunstancias en que el paciente se quema y estadísticamente se pierden datos importantes para las campañas de prevención. Epidemiológicamente hablando, hasta 1983 no había ninguna estadística respecto a los problemas del paciente quemado.

#### Datos epidemiológicos.

Las cifras sobre la incidencia y la prevalencia de quemaduras en México se han estimado a partir de diferentes datos:

- Estados Unidos. En 2004, con una población de 280 millones de habitantes, 500,000 personas sufrieron quemaduras que requirieron atención médica. De éstas, 50,000 generaron ingreso hospitalario, y de estas últimas, 20,000 fueron remitidas y tratadas en centros específicos de quemados. Esto significa que:
  - 178 de cada 100,000 habitantes se queman requiriendo atención médica.
  - 18 de cada 100,000 habitantes requieren ingreso hospitalario tras quemadura.
  - 7 a 8 de cada 100,000 habitantes requieren ingreso hospitalario en centros de grandes quemados <sup>4</sup>.
- América Latina. Los países subdesarrollados tienden hacia el orden globalizante, teniendo una economía orientada hacia la industrialización pero con niveles socioeconómicos bajos. El 0.005% del total de la población en general sufre alguna quemadura en un año. El 10% de estos casos son quemaduras moderadas y/o severas que necesitaran tratamiento médico. De esta cifra, el 20% serán pacientes clasificados como críticos, y de ellos, el 25% morirán. Esto quiere decir que:
  - 500 de cada 100,000 habitantes sufren quemaduras.
  - 50 de cada 100,000 habitantes necesitan tratamiento médico.
  - 10 de cada 100,000 habitantes requieren hospitalización en centros de quemados críticos <sup>5</sup>.
- México. En 2002 se reportaron 22,306 pacientes que sufrieron quemaduras; en 2004 la Coordinación de Salud del Trabajo reportó 11,289 personas con quemaduras secundarias a accidentes de trabajo; y en las diversas instituciones de salud se atendieron 31,316 pacientes con quemaduras de diferentes grados que repercute en la morbilidad y la

mortalidad, así como en el costo de los servicios de atención para este grupo de pacientes <sup>6</sup>.

#### INEGI <sup>7</sup>.

El Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática, no maneja datos sobre quemaduras en general. Según reportes en el Estado de México, durante el 2004 la principal causa de incendios fueron producidas por diversas fuentes y cigarrillos.

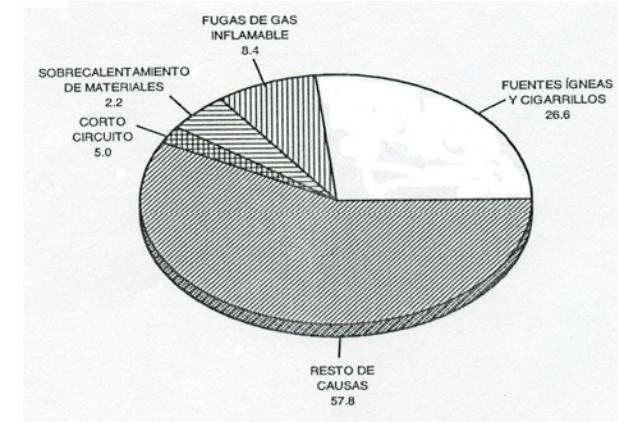


Fig. I.1 Incendios registrados, por principales causas de incendios. El resto de las causas comprende la reacción de sustancias químicas, descargas electromagnéticas y la utilización de equipos de soldadura.

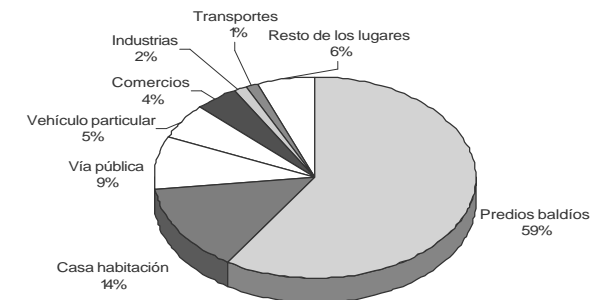


Fig. I.2 Incendios registrados, por principales lugares donde ocurrió el incendio. Esta gráfica muestra los lugares donde ocurrió el incendio (según datos del INEGI). Como se puede observar, los predios baldíos registran el mayor número de incendios. En cuanto a casas habitación y la vía pública ocupan el segundo y tercer lugar respectivamente.

4 Criterios acordados por el Consejo Inter territorial, que deben cumplir los Centros, Servicios y Unidades (CSUR) para ser designados como de referencia del Sistema Nacional de Salud.  
5 DE LOS SANTOS, Carlos E. Libro electrónico "Guía Básica para el Tratamiento del Paciente Quemado". Capítulo 2. Editorial Alfa y Omega.  
6 "Manejo peri anestésico del paciente con quemaduras". Artículo de la revista electrónica "Revista Mexicana de Anestesiología". Vol. 27. No. 1 Enero-Marzo 2004.  
7 Anuario Estadístico del Estado de México 2004 INEGI. Principales causas de incendios.

### Estadísticas en niños.

De las personas que se queman, el 40% son menores de 14 años. Los niños en edad preescolar y escolar y los ancianos son los más propensos a este tipo de accidentes (por su comportamiento inesperado en los primeros y la debilidad corporal en los segundos). 2/3 partes de los casos ocurren en la cocina del hogar. El 70% ocurre en los hogares, mientras que el 16% de los casos ocurre en el trabajo y el 14% en la calle. La proporción masculino : femenino es de 3 : 1, reduciéndose a ambos sexos a medida que llegan a edades por encima de los 60 años.

- IAINQ. El Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado, ha realizado investigaciones junto con el sector salud, encontrando que la primera causa de quemaduras son los líquidos hirviendo con 63%, y la segunda causa es el fuego con 18%. La tercer causa son las superficies calientes, los explosivos la cuarta, y la electricidad es la quinta causa <sup>8</sup>.
- Fundación Michou y Mau, I.A.P. Establece que durante los últimos diez años, los accidentes relacionados con cohetes y pólvora (cuando es empleada específicamente en la producción de fuegos artificiales), ocupan el 17% de la incidencia de quemaduras por fuego directo y 11% de las quemaduras en general. Además establece lo siguiente <sup>9</sup>:
  - Más del 50% de los niños quemados presentan menos del 10% de superficie quemada, lo que significa que son quemaduras que no ponen en riesgo su vida.
  - El 10% de los casos presentan el 40% de superficie quemada, representando un riesgo de vida por infecciones.
  - Los casos de defunción por quemaduras no llegan al 2%.
  - Una quemadura de menos del 10% de superficie quemada en la cara ó área genital, no pone en peligro la vida, pero si requiere hospitalización porque las secuelas son grandes.
  - La edad de mayor riesgo está entre uno y cinco años, o sea en la edad preescolar.
  - El 32% de los niños quemados no han sido atendidos oportuna e idóneamente.
- Corporación de Ayuda al Niño Quemado. Es un organismo de asistencia privada que presta servicios de rehabilitación al niño con quemaduras en Sudamérica, menciona que cada año se queman más de 100 mil niños por las siguientes causas:
  - Líquidos calientes (agua, leche, sopa, té, café, aceite y otros): 56%;
  - Objetos calientes (planchas, estufas, ampollitas): 25%;
  - Fuego (fuegos artificiales, fósforos, fogatas, braseros): 6,7%;
  - Electricidad: 3,4%, y
  - Otros (sustancias químicas, sol, globos no inflados con helio): 8,9% <sup>10</sup>.

- III Congreso Nacional de Enfermería de Quemados y Cirugía Plástica. Realizado en Zaragoza, España en mayo de 2008. Se presentó un estudio epidemiológico sobre quemaduras en el ámbito infantil en países subdesarrollados, encontrando que los accidentes en menores se producen en el hogar, específicamente en la cocina y en los meses de invierno. De hecho en esas fechas las estadísticas aumentan hasta en un 400%. Aquí algunas gráficas:

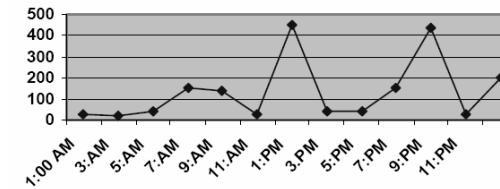


Fig. 1.3 El horario en que se produjeron las quemaduras. Llama la atención que la mayoría de los accidentes fueron causados en los horarios de cocción de comida.

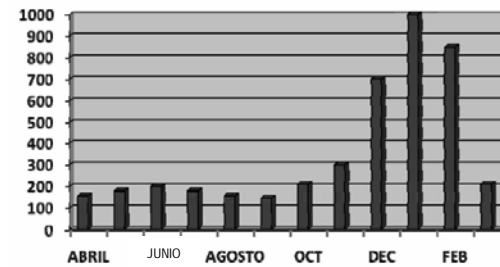


Fig. 1.4 La estación del año en la que se produjeron los accidentes. Los meses de invierno incluyen desde noviembre a Febrero.

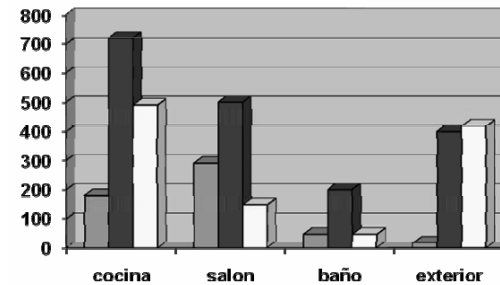


Fig. 1.5 Lugares donde se produjeron los accidentes.

Izquierda 0-1 año  
Centro 1-6 años  
Derecha 6-12 años

Las causas de las quemaduras fueron: 79% por líquidos calientes y 21% por otras causas divididas en: 19% por llama, 1% por quemaduras eléctricas y 1% por causas químicas <sup>11</sup>.

<sup>8</sup> Accidentes por quemaduras en los niños. Artículo de la revista electrónica "Rompan Filas". <http://www.unam.mx/rompan/49/rf49auto.html#ugalde>

<sup>9</sup> "Una oportunidad de vida para niños quemados" Artículo de la revista electrónica "Rompan Filas", año 12, número 60. <http://www.unam.mx/rompan/60/index.html>

<sup>10</sup> "Prevención de quemaduras infantiles". Página de Internet: <http://www.coaniquem.cl>

<sup>11</sup> "Quemaduras en el tercer mundo" (Tratamiento de quemados con recursos limitados). III Congreso Nacional de Enfermería de Quemados y Cirugía Plástica. Zaragoza, España 7-9 de mayo de 2008.



### Estadísticas de quemaduras por fuegos pirotécnicos <sup>12</sup>.

La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) del departamento de Seguridad Nacional de Estados Unidos, menciona que en 2003, 9,300 personas quemadas fueron atendidas de forma ambulatoria por las lesiones causadas por los fuegos pirotécnicos, el 73% ocurrieron el 4 de julio (día de su independencia), cuatro personas murieron y el 5% de los lesionados requirieron hospitalización. Los siguientes datos muestran las lesiones que produjeron los fuegos pirotécnicos, entre el 20 de junio y el 20 de julio del 2003, días cercanos al día de la independencia en Estados Unidos:

I-3 Lesiones por grupo de edad y tipo de fuego artificial.

Tipo de arteficio	Total	Grupo de edad				
		0 a 4	5 a 14	15 a 24	25 a 44	45 a +
Total	6,700	700	2,300	1,700	1,700	300
Petardos	1,600	100	500	300	600	100
Cohetes voladores	1,100	-	400	500	200	-
Luces de bengala	2,100	400	600	500	400	200
Exhibiciones publicas	100	100	-	-	-	-
No especificadas	1,800	100	800	400	500	-

Los niños entre 5 y 14 años son la tasa más alta, y el 45% son menores de 14 años.

Los petardos causan el 24% de las lesiones, los voladores el 20% y las luces de bengala el 18%. En los niños de 5 a 14 años, y en adolescentes y adultos de 15 a 24 años, los petardos, los voladores y otro tipo de fuegos, incluso las luces de bengala, fueron la causa del mayor número de lesiones.

I-4 Lesiones por partes del cuerpo y diagnóstico.

Parte del cuerpo	Total	Diagnóstico			
		Quemaduras	Contusiones (Lastimaduras)	Fracturas Torceduras	Otros diagnósticos
Total	6,800	4,300	1,200	100	1,200
Brazos/hombros	500	300	100	-	-
Ojos	1,400	400	500	-	500
Manos/dedos	1,800	1,600	100	-	100
Cabeza/cara/oidos	1,200	500	400	-	300
Piernas	1,200	1,000	100	100	100
Tronco	800	500	200	-	100

Las lesiones ocurren con mayor frecuencia en las manos y dedos (26%), ojos (21%), cabeza y cara (18%). El 63% de casos son quemaduras siendo mayoría, y el 18% son lastimaduras.

I-5 Lesiones por partes del cuerpo y tipo de fuego artificial.

Tipo de arteficio	Total	Grupo de edad					
		Brazos/hombros	Ojos	Manos/dedos	Cabeza/Cara/oidos	Piernas	Tronco
Total	6,800	500	1,400	1,800	1,200	1,200	800
Petardos	1,600	100	300	700	300	200	-
Cohetes voladores	1,200	100	200	100	400	200	200
Otros tipos de fuegos artificiales como luces de bengala	2,000	100	300	600	200	500	300
Exhibiciones publicas	100	-	100	-	-	-	-
No especificadas	1,800	200	500	400	300	300	200

- Las personas que participan directamente en la actividad pirotécnica se lesionan con mayor frecuencia y sufren heridas más graves, que las personas que solo observan.
- La mayoría de los casos ocurre en los hogares, también se presentan en sitios de recreación, calles o carreteras y estacionamientos y lugares laborales.
- Los fuegos artificiales son causa de incendios residenciales potencialmente mortales.
- Los niños tienen una posibilidad 11 veces mayor de lesionarse si no están siendo vigilados.
- Según estudios, parecen indicar que las leyes estatales que regulan la venta y el uso de fuegos pirotécnicos afectan el número de lesiones sufridas. El número de lesiones atendidas de forma ambulatoria aumento a más del doble después de legalizar el uso de los fuegos artificiales.

### Peligros que ocasiona la actividad pirotécnica.

La pirotecnia es el "arte que trata de todo género de invenciones de fuego", su compuesto básico es la pólvora, siendo un explosivo utilizado en la balística y armamentos. A veces no se acatan las medidas de seguridad y precaución que ésta tradición requiere, generando explosiones y accidentes cada vez con mayor frecuencia cobrando un precio muy alto en algunas vidas humanas. Durante los últimos 10 años, de 20 explosiones importantes registradas en el país, en sitios donde se trabaja con pólvora, la mitad han ocurrido en Tultepec, Estado de México. Algunos eventos se describen a continuación:

<sup>12</sup> 2003 "Fireworks Annual Report" Fireworks-Related Deaths, Emergency Department-Treated Injuries, and Enforcement Activities During 2003. Reporte de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) del departamento de Seguridad Nacional de Estados Unidos. Datos informativos.



I-6 Eventos suscitados causados por la pirotecnia.

Fecha	Ubicación	Evento	Consecuencias
13 de octubre de 1998	Tultepec, Edo. de Méx.	Explosión por mal manejo de la pólvora	10 muertos, 35 lesionados, 40 casas destruidas y 150 afectadas.
23 de marzo de 1999	Ozumba, Edo. de Méx.	Explosión en dos talleres por mal manejo de la pólvora	4 muertos
30 de noviembre de 2001	Zumpango, Edo. de Méx.	Explosión en 4 talleres clandestinos	Un muerto y dos heridos
1 de enero de 2003	Puerto de Veracruz	Explosión en cadena en una bodega de artefactos pirotécnicos.	28 muertos y 70 heridos y 36 desaparecidos
22 de diciembre de 2003	Zumpango, Edo. de Méx.	Explosión en un taller clandestino dentro de una casa particular.	Un muerto y dos heridos
15 de septiembre de 2005	Tultepec, Edo. de Méx.	Explosión seguida de incendio en el Mercado Popular de la Pirotecnia.	Daños materiales
2 de diciembre de 2005	Tultepec, Edo. de Méx.	Explosión en un taller clandestino dentro de una casa particular.	Un niño trasladado al Hospital Shriners de Galveston, Texas, E. U.
11 de septiembre de 2006	Tultepec, Edo. de Méx.	Explosión seguida de incendio en el Mercado Popular de la Pirotecnia.	Heridos por intoxicación y daños materiales
23 de diciembre de 2006	Xochimilco, D.F.	Explosión de cohetes ilegales en puestos ambulantes.	Un muerto y dos heridos
1 de enero de 2007	Xiutetelco, en la Sierra Norte de Puebla	Explosión en un taller clandestino dentro de una casa particular.	6 heridos, tres de ellos con quemaduras de 2° y 3° grado en cara, brazos, piernas y pelvis.
8 de marzo de 2007	Tultepec, Edo. de Méx.	Quemaduras y golpes por la pamonada pirotécnica (quema de toritos), en la fiesta a San Juan de Dios, patrono de los pirotécnicos.	80 personas heridas
19 de abril de 2007	Tláhuac, D.F.	Explosión en un taller clandestino dentro de una casa particular.	Dos muertos por quemaduras de tercer grado y 4 heridos
25 de julio de 2007	Ecatepec, Edo. de Méx.	Explosión de cohetes debido a festividades	11 lesionados con quemaduras leves.
25 de julio de 2007	Gustavo A. Madero, Méx. D.F.	Explosión de cohetes debido a fiestas patronales.	4 niños y un aciano con quemaduras leves.

Estos antecedentes indican que la gran mayoría de los siniestros relacionados con los fuegos pirotécnicos se registran en días cercanos al día de la independencia y a la época decembrina. Los daños y lesiones que ocasiona el uso de fuegos artificiales son:

I-7 Daños y lesiones que ocasiona el uso de fuegos artificiales.

Daños materiales	Daños y lesiones a personas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incendios.</li> <li>• Explosiones.</li> <li>• Contaminación sonora.</li> <li>• Contaminación ambiental con humos y vapores tóxicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quemaduras.</li> <li>• Contusiones (lastimaduras).</li> <li>• Fracturas.</li> <li>• Amputaciones.</li> <li>• Lesiones oculares y auditivas.</li> <li>• Intoxicaciones por inhalación de gases de combustión.</li> <li>• Envenenamiento por ingestión del producto.</li> <li>• Proyección de personas debido a la fuerza cinética de la explosión.</li> <li>• Muerte.</li> </ul>

En la mayoría de los casos las quemaduras se presentan combinados con cualquier otra lesión relacionada con traumas. Un volador puede despegar y estrellarse en la cara de una persona causándole lesiones en los ojos; las chispas de las luces de bengala pueden incendiar la ropa. Los petardos lesionan las manos o los dedos al explotar a corta distancia. Los cohetes al ser guardados en los bolsillos de los niños, pueden ocasionar lesiones en los genitales y piernas.

En el momento de su fabricación, se puede desatar una explosión causando la muerte de las personas. Los niños al emocionarse tienen la curiosidad de acercarse al artefacto lo cual aumenta la posibilidad de sufrir una lesión.

Las explosiones provocan daños en el sistema auditivo, la presión sonora puede ser hasta de 140 decibeles generando una fuerza para destruir el oído interno. Una explosión puede subir a 35 decibeles en menos de un segundo, por lo que el oído no tiene tiempo para prepararse y hacerle frente. Además puede provocar desequilibrio, fatiga, zumbidos, estrés y la pérdida gradual de la audición.

El 90% de las lesiones se producen en las partes blandas como la piel, músculos, tendones y vasos sanguíneos de los miembros superiores. Pueden provocar amputaciones totales o parciales, ruptura del tímpano y ceguera.

1.2.3 Documentos oficiales.

Esta investigación se hizo tomando en cuenta documentos oficiales como el Plan de desarrollo del Estado de México 2005-2011 y el Plan de Desarrollo Municipal de Tultepec 2006-2009.

Plan de Desarrollo del Estado de México 2005-2011 <sup>13</sup>.

Este Plan hace un diagnóstico dentro del rubro de Salud y Seguridad Social, estableciendo una serie de objetivos. Uno de ellos es el de "Garantizar la cobertura total con calidad suficiente y oportunidad". Algunas de sus líneas de acción se mencionan a continuación:

13 Plan de Desarrollo del Estado de México 2005-2011. Pilar I Seguridad Social. Pp. 43-45.





- § “Ampliar la cobertura de especialidades médicas de acuerdo con el mapa epidemiológico en cada región y establecer un programa de control en este rubro que permita atender a la ciudadanía dentro de los tiempos necesarios”.
- § “Promover una mayor inversión en infraestructura hospitalaria y clínica, así como en la operación de los servicios y tecnología que permitan enfrentar el incremento de enfermedades más complejas y diversas”.

Esto significa que existen áreas más vulnerables que otras, propensas a sufrir algún siniestro que pueden poner a prueba los servicios de salud existentes. Es por ello que el actual gobierno del Estado de México establece una serie de compromisos estatales y regionales para la sociedad:

I-8 Compromiso regional del Gobierno del Estado de México para la sociedad <sup>14</sup>.

No.	Región política	Municipio	Obra y/o acción
10	IV-Cuautitlán Izcalli	Tultepec	“Habilitación de área para atención de emergencias por accidentes pirotécnicos en el nuevo hospital regional con especialidades, ubicado en Zumpango”.

Cabe señalar que el nuevo hospital con especialidades es de nueva creación, también indicándose en dicho plan:

I-9 Compromiso regional del Gobierno del Estado de México para la sociedad <sup>15</sup>.

No.	Región política	Municipio	Obra y/o acción
37	XVI-Zumpango	Zumpango	“Construcción, equipamiento y operación de un hospital regional con especialidades”.

#### Plan de Desarrollo Municipal de Tultepec 2006-2009.

El Plan de Desarrollo Municipal de Tultepec, presenta un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), siendo una herramienta de planeación estratégica para la generación de nuevos o mejores proyectos. Es un análisis comparativo de aquellos factores que definen las potencialidades y virtudes de un municipio y los riesgos o sus faltas presentes.

I-10 Relación oportunidades-amenazas del Análisis FODA <sup>16</sup>.

Oportunidades	Amenazas
“Para ayudar a consolidar un sistema regional de salud, en el mediano plazo el gobierno del Estado planea la construcción de un hospital en la zona de Zumpango, mismo que contará con un área especializada para pacientes que sufran siniestros de la actividad pirotécnica”.	“Que la ocurrencia de accidentes relacionados con la actividad pirotécnica, ponga a prueba los servicios de salud municipales”.

#### Diagnóstico de la zona.

El Municipio de Tultepec, cuna del arte pirotécnico en México, ha sufrido los embates de ésta actividad, sin embargo no cuenta con la infraestructura, ni con las instalaciones suficientes para albergar un “área para la atención de emergencias por accidentes pirotécnicos”. En el Municipio de Zumpango, también existen talleres dedicados a la fabricación de fuegos artificiales, además es una zona con una fuerte tendencia al crecimiento con desarrollos habitacionales en proceso de construcción, donde la población actual como la esperada demanda la atención de servicios y equipamiento. Es un municipio que se pretende elevar a nivel de ciudad, es por ello que el actual gobierno estatal en el presente sexenio, planea construir y equipar un Hospital Regional de Especialidades que incluirá un área para la atención de emergencias por accidentes pirotécnicos. Sin embargo actualmente no se cuenta todavía con esas instalaciones hospitalarias para un problema que es latente, por lo que se propone su ubicación en el municipio de Cuautitlán, Estado de México con el nombre de “Centro Pediátrico de Quemados Críticos”, con el fin de atender niños de 0 a 16 años con quemaduras menores, intermedias y severas de cualquier índole.

#### Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2006-2009 <sup>17</sup>

El Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán, menciona unas líneas: “implementar acciones de prevención de siniestros”. Trata de dar respuesta a una mejora en la calidad de vida ante posibles emergencias urbanas relacionadas con quemaduras.

#### 1.2.4 Importancia del proyecto.

Como ya se menciono, en México y particularmente en el D.F. y área metropolitana existen espacios insuficientes para la atención y tratamiento de personas quemadas. Por otro lado las instituciones hospitalarias que atienden estas lesiones, cuentan con poco personal especializado, espacios, equipos y condiciones de asepsia, lo cual provocan en el paciente una serie de complicaciones que lo pueden llevar a la muerte.

En hospitales especializados de otros países, se salvan a personas con una superficie corporal quemada hasta de 95%, en México las personas mueren con superficies quemadas entre 30 y 35% por complicaciones infecciosas. <sup>18</sup>

<sup>14</sup> Plan de Desarrollo del Estado de México 2005-2011. Compromisos regionales. Pp. 180.

<sup>15</sup> Ídem. Pp. 181.

<sup>16</sup> Plan de Desarrollo Municipal de Tultepec 2006-2009. Análisis FODA. Pp. 110 y 111.

<sup>17</sup> Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2006-2009. Indicadores y metas terminales e intermedias. Pp. 78.

<sup>18</sup> “Las quemaduras: un problema de salud en México” Editorial publicado en la revista “Cirugía Plástica”, volumen 9, número 1, enero-abril 1999. Pp. 04.



### Importancia del proyecto en Cuautitlán.

Actualmente los niños que han sufrido grandes quemaduras, son trasladados para su atención médica al hospital más cercano. Ante esto se presentan dos problemas importantes que repercuten directamente en el paciente:

- **Tiempos largos.** Durante el momento en que ocurre el accidente hasta su ingreso al hospital transcurre tiempo valioso para la atención del paciente. Esto ocurre mientras el personal paramédico llega a la zona donde ocurrió el evento, realiza los primeros auxilios y estabiliza al lesionado. Durante el traslado al hospital en ambulancia especializada, el trayecto es largo debido a conflictos vehiculares. Una persona que ha sufrido este tipo de accidentes, requiere una atención especializada de inmediato.
- **Infraestructura hospitalaria inadecuada.** Ante la falta de instalaciones adecuadas, el paciente tiene que ir de hospital en hospital para su atención. Los hospitales de traumatología son los que reciben a este tipo de pacientes, y muchas veces tienen que enfrentar problemas debido a que si son ó no derecho habientes ó tienen número de seguridad social, o simplemente no cuentan con camas para su internamiento, ó no hay ambulancias, etc. como ya se mencionó, esto habla de la carencia de espacios, instalaciones, equipos y personal médico especializado.

La importancia que tiene el municipio de Cuautitlán sobre Zumpango y Tultepec, para ubicar el proyecto, radica básicamente en 5 rubros siendo características de la situación actual del Municipio de Cuautitlán:

- **Ubicación.** Cuautitlán se sitúa de Tultepec (capital de la pirotecnia), a 6 kilómetros de distancia y a 17 kilómetros de Zumpango (lugar donde se pretende la construcción del área de emergencias por accidentes pirotécnicos), minimizando los tiempos de traslado de los pacientes hacia otros lugares.
- **Mayor accesibilidad.** Cuautitlán se ubica a 2 kilómetros de la Autopista México-Querétaro, siendo una vialidad regional que comunica el área metropolitana con el D.F. Existen otras vialidades primarias que comunican a los municipios aledaños, entre ellos Tultepec y Zumpango.
- **Mayor cobertura.** Debido a la infraestructura vial, comercial e industrial, el municipio es punto de enlace de varios municipios como Tepotzotlán, Teoloyucan, Melchor Ocampo, Zumpango, Cuautitlán Izcalli, Tultepec, Tultitlán y Coacalco, logrando una mayor cobertura regional.
- **Infraestructura regional hospitalaria.** Cuenta con el Hospital General "General José Vicente Villada" del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), donde los derechohabientes de los municipios aledaños acuden a su servicio y en algún momento dado pueden trasladar pacientes pediátricos con quemaduras.

- **Municipio en proceso de consolidación.** El tren suburbano propiciara la llegada de más habitantes y por ende la creación de centros comerciales, industriales e infraestructura, lo que demandaran acciones de prevención de emergencias.

La siguiente lista muestra la importancia de ubicar el proyecto en Cuautitlán sobre otros municipios:

I-11 Importancia del proyecto en Cuautitlán.

	Zumpango	Tultepec	Cuautitlán
Existencia de talleres productores de artefactos pirotécnicos.	ü	ü	ü
Ubicación			ü
Accesibilidad			ü
Cobertura regional			ü
Infraestructura hospitalaria			ü
Municipio en proceso de consolidación	ü		ü

### Conclusiones.

Ante la falta de apoyo gubernamental, presupuestal, educación, infraestructura, así como la carencia de servicios básicos, la falta del control y supervisión de los padres de familia hacia sus hijos, la venta clandestina de explosivos sin restricción, hacen de la población infantil un grupo vulnerable a los accidentes que provocan quemaduras, esta situación provoca que cientos de niños anualmente sufran quemaduras en el cuerpo.

Como respuesta ante esta necesidad impostergable como es la salud infantil, y a manera de poder comprender esta problemática latente, podemos concluir que:

- Al ubicar un Centro Pediátrico de Quemados Críticos en Cuautitlán, éste operará con una cobertura regional de 30 km, por lo que Zumpango y Tultepec se encontraran comprendidos en su radio de acción. Contará con espacios y recursos propios. Por otro lado, el área para la atención de emergencias por accidentes pirotécnicos en Zumpango, será una unidad dependiente de un hospital de especialidades de nueva creación sin espacios y recursos propios. Además atenderá pacientes pediátricos con quemaduras menores, intermedias y severas de cualquier índole.
- El desarrollo de un Centro Pediátrico de Quemados Críticos, se basa en determinaciones reales de la incidencia de quemaduras, factores de riesgo y sus determinantes culturales en una zona o lugar en específico.
- Los servicios especializados de quemados son necesarios, imprescindibles y son la única garantía de sobrevivencia de un quemado grave. Por lo tanto no requieren justificar su existencia.



## 1.3 Localización.

### 1.3.1 Contexto regional.

Cuautitlán forma parte de la región conocida como Valle Cuautitlán-Textoco al centro norte del Estado de México, sus elementos de localización son los siguientes:

I-12 Datos generales del municipio de Cuautitlán.

Coordenadas geográficas <sup>19</sup> :	Latitud norte = 19° 40' Longitud oeste = 99° 11' Altitud = 2,240 msnm.
Superficie municipal:	42.5 km <sup>2</sup> (0.19 % del territorio estatal).
Colindancias:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al norte con los municipios de Teoloyucan y Zumpango.</li> <li>• Al este con los municipios de Tultepec, Melchor Ocampo, Nextlalpan y Jaltenco.</li> <li>• Al sur con el municipio de Tultitlán.</li> <li>• Al oeste con los municipios de Cuautitlán Izcalli y Tepotzotlán.</li> </ul>

Ante la falta de una normatividad específica y adecuada para la ubicación de un Centro Pediátrico de Quemados Críticos en Cuautitlán, se han considerado las Normas Urbanas del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), puesto que contiene semejanzas aplicables.

Dentro de sus condiciones generales, SEDESOL marca los requerimientos mínimos para localizar, ubicar y dimensionar un Hospital de tercer nivel, ya que otorga servicios especializados de atención médica integral en urgencias médico-quirúrgicas de cualquier magnitud y ofrece servicios con especialistas las 24 horas para pacientes en estado crítico. Además de recomendar su ubicación en ciudades mayores a 50,000 habitantes, siempre y cuando no existan unidades equivalentes de otras instituciones del sector salud y ésta condición se cumple <sup>20</sup>.

El sistema normativo de equipamiento urbano SEDESOL, marca los requerimientos mínimos que se enlistan a continuación:

- Subsistema.- Salud.
- Elemento.- Hospital de tercer nivel.

### 1.3.2 Localización.

La localización y dotación regional y urbana constituye el punto de partida para orientar y regular el equipamiento, en congruencia con la ubicación de la población.

Se tomaron en cuenta los datos poblacionales del II Censo de Población y Vivienda INEGI 2005.

I-13. Localización del proyecto a nivel regional.

	SEDESOL	Municipio de Cuautitlán	
Localidades receptoras	De 100,001 a 500,000 habitantes	110,345 habitantes (INEGI 2005)	ü
Radio de servicio regional	20 a 30 kilómetros (20 a 30 minutos)	20 a 30 kilómetros	ü
Radio de servicio urbano	5 a 10 kilómetros (20 a 40 minutos)	10 kilómetros	ü

### 1.3.3 Indicadores de diseño.

Los indicadores de diseño señalan los coeficientes que sirven para dotar, dimensionar y dosificar el equipamiento de acuerdo al tamaño y tipo de población donde se encuentra.

- **Dotación.** Es el medio para calcular los requerimientos actuales, evaluar la capacidad instalada e identificar las carencias del equipamiento en una localidad, con base en la cantidad de habitantes que residen en ella.
- **Dimensionamiento.** Son coeficientes para calcular y analizar los requerimientos de equipamiento en un centro de población, a partir de la Unidad Básica de servicio (UBS) o déficit.
- **Dosificación.** Es la cuantía de las necesidades totales de equipamiento que se tienen que atender en una localidad medidas en Unidades Básicas de Servicio (UBS).

I-14. Dotación.

	SEDESOL	Proyecto Centro Pediátrico de Quemados Críticos	
Población usuaria potencial (% de la población total)	90% de la población total (población abierta)	Población infantil de 0 a 16 años (35.24%)	ü
Unidad básica de servicio (UBS)	Cama de hospitalización especial (censable)	No existen camas especializadas	ü
Población beneficiada por UBS	6,000 habitantes	200,000 habitantes <sup>21</sup>	ü

<sup>19</sup> Anuario estadístico del Estado de México 2004 INEGI. Coordenadas geográficas y altitud de las cabeceras municipales.

<sup>20</sup> Sistema Normativo de Equipamiento Urbano SEDESOL. Tomo II. Subsistema Salud y Asistencia Social. Pp. 29.

<sup>21</sup> Criterios acordados por el Consejo Inter territorial, que deben cumplir los Centros, Servicios y Unidades (CSUR) para ser designados como de referencia del Sistema Nacional de Salud.

I-15. Dimensionamiento y dosificación.

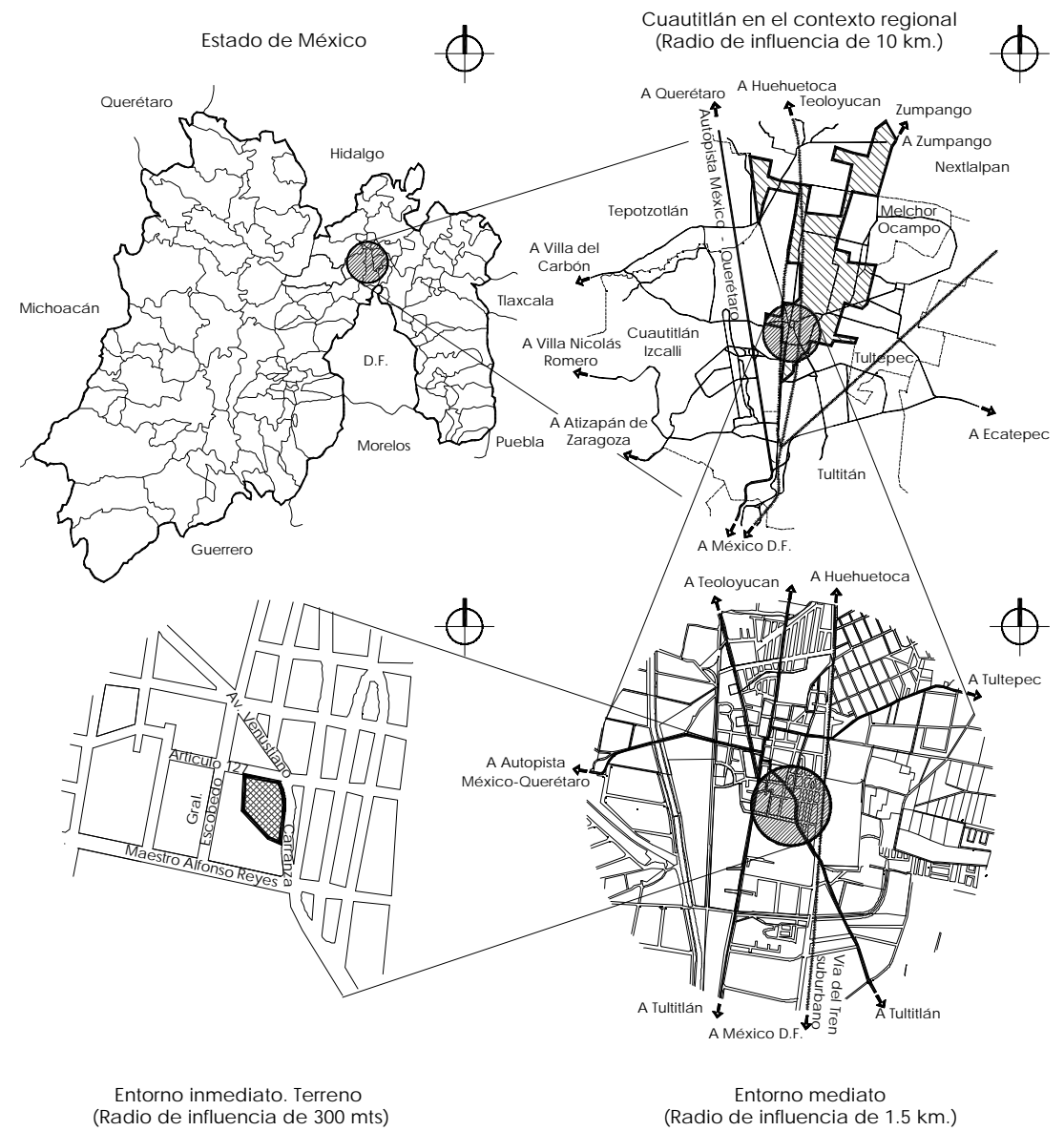
		SEDESOL	Proyecto Centro Pediátrico de Quemados Críticos	
Dimensionamiento	M <sup>2</sup> construidos por UBS	33 a 56 m <sup>2</sup> construidos por cama censable	501.67 m <sup>2</sup> construidos por cama	ü
	M <sup>2</sup> de terreno por UBS	75 a 120 m <sup>2</sup> de terreno por cama censable	782.85 m <sup>2</sup> de terreno por cama	ü
	Cajones de estacionamiento por UBS	2 por cada cama censable	6.25 cajones por cama	ü
Dosificación	Cantidad de UBS requeridas	8 a 17	12 camas censables de acuerdo al déficit	ü
	Modulo tipo recomendable	20 camas	22 camas en total: 12 censables + 4 de terapia intensiva, + 2 de recuperación post-quirúrgica, + 4 de urgencias	ü
	Cantidad de módulos tipo recomendable	1	1	ü
	Población atendida	120,000	110,345 habitantes en Cuautitlán (INEGI 2005)	ü

### 1.3.4 Estructura urbana.

Se identifica la ubicación del proyecto dentro de la estructura urbana con respecto a tres rubros:

- **Uso de suelo.** La vinculación del proyecto con los diversos usos de suelo, propicia una buena planeación y un sano desarrollo de las localidades a fin de evitar su mal funcionamiento y el deterioro del medio ambiente.
- **Núcleo de servicio.** Un núcleo de servicio está constituido por diferentes elementos de equipamiento con similar grado de especialidad, radio de influencia y capacidad de atención. Se proponen con la finalidad de lograr una distribución del equipamiento más acorde con la ubicación de la población.
- **Vialidad.** El sistema vial de una localidad es el principal medio de intercomunicación terrestre a nivel urbano. El equipamiento en su conjunto influye en el tamaño de estas vialidades. Por eso se requiere establecer una adecuada relación entre los elementos de equipamiento y la red vial de localidades.

Fig. I.6 Localización del proyecto en el contexto regional.



Entorno inmediato. Terreno (Radio de influencia de 300 mts)

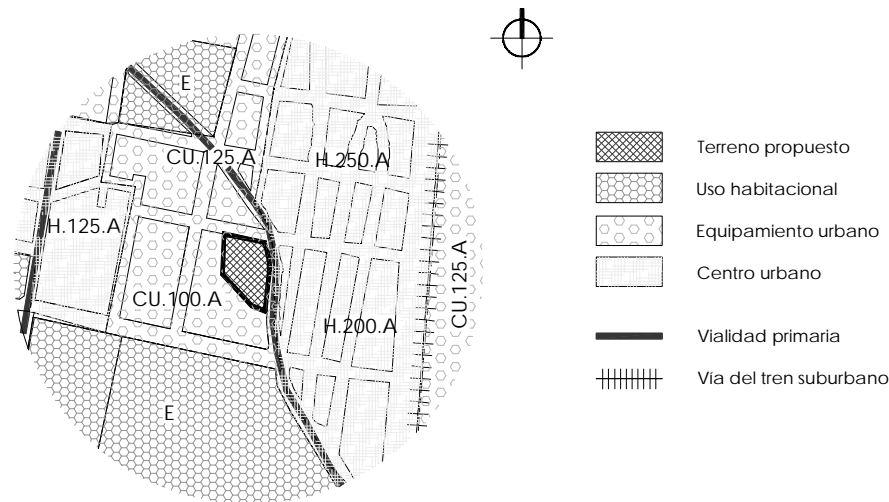
Entorno mediano (Radio de influencia de 1.5 km.)

El entorno inmediato considerado tiene un radio de influencia de 300 mts. Según con el plano E-2 "Estructura urbana y usos de suelo" del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán, el terreno forma parte del centro urbano CU.100.A, con un uso comercial y servicios de alta intensidad (CS2). La tabla de usos de suelo de dicho plan señala que en el uso de suelo de este centro urbano está permitida la construcción de un equipamiento para el sector salud, siendo idónea su ubicación en el terreno. La vialidad que le da acceso es primaria, con una sección de 12 mts.

I-16 Localización del proyecto en la estructura urbana <sup>22</sup>.

		SEDESOL	Municipio de Cuautitlán	
Uso de suelo	Elemento recomendable	• Comercio, oficinas y servicios.	Comercio y servicios de alta intensidad (CS2).	ü
Núcleo de servicio	Elemento recomendable	• Centro de barrio • Corredor urbano • Localización especial	-	
	Elemento condicionado	• Centro urbano	Centro urbano de densidad 100 (CU.100.A)	ü
Vialidad	Recomendable	• Calle principal • Avenida principal	Primaria	ü

Fig. I.7 Localización del proyecto en la estructura urbana.



<sup>22</sup> Plano E-2 "Estructura urbana y usos de suelo" y plano E-3 "Vialidades y trasportes" que forman parte del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán. Julio 2003. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.

<sup>23</sup> Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán. Julio 2003. Pp. 220.

<sup>24</sup> Tabla de usos del suelo del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán.

I-17 Uso de suelo específico para ubicar el proyecto <sup>23</sup>.

Uso	• Centro urbano (CU), con servicios generales de alta intensidad (CS2).
Usos generales	• Habitacional unifamiliar, duplex y plurifamiliar. • Comercio de productos o servicios básicos o servicios especializados.

Características del centro urbano de densidad 100 (CU.100.A).

I-18 Características generales del centro urbano 100 (CU.100.A) <sup>24</sup>.

Uso general	Uso específico (uso de suelo)
Clinicas, hospitales, sanatorios, maternidades, policlinicas, hospitales generales y de especialidades, centros médicos y unidades de rehabilitación físico mental de más de 5,000 m <sup>2</sup> de construcción y 6,000 m <sup>2</sup> de terreno.	CU.100.A Centro urbano de densidad 100 que admite un uso general de equipamiento para el sector salud

- Restricciones constructivas. Las restricciones constructivas permiten reglamentar y regular la ocupación horizontal en planta y el aprovechamiento de los predios en cuanto a número de pisos y volumetría en las edificaciones.

- Coeficiente de ocupación de suelo (COS). Corresponde a la parte proporcional del terreno que se asigna al área de contacto sobre la cual se desplanta la superficie cubierta, con respecto a la superficie total del predio; la superficie restante corresponde a los espacios descubiertos. Para obtener el COS se divide la superficie de contacto entre la superficie de terreno.

$$COS = \frac{Sm}{St}$$

COS = Coeficiente de ocupación del suelo.  
Sm = Superficie máxima de ocupación de suelo (Contacto o planta baja).  
St = Superficie de terreno.

- Coeficiente de utilización del suelo (CUS). Establece la parte proporcional que le corresponde a la superficie construida total indicada, en relación con la superficie total del terreno, en consideración de la altura recomendable en número de pisos. Para calcular el CUS se divide la superficie construida cubierta total entre la superficie del terreno.

$$CUS = \frac{Sc}{St}$$

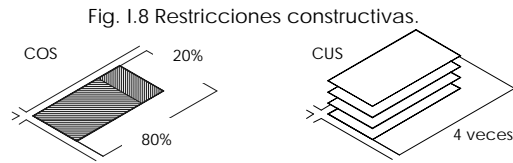
CUS = Coeficiente de utilización del suelo.  
Sc = Superficie máxima de construcción (cubierta).  
St = Superficie de terreno.

Los cálculos se encuentran en el capítulo correspondiente.

Las restricciones de construcción del terreno, que marca el Plan de Desarrollo Municipal se enlistan a continuación:

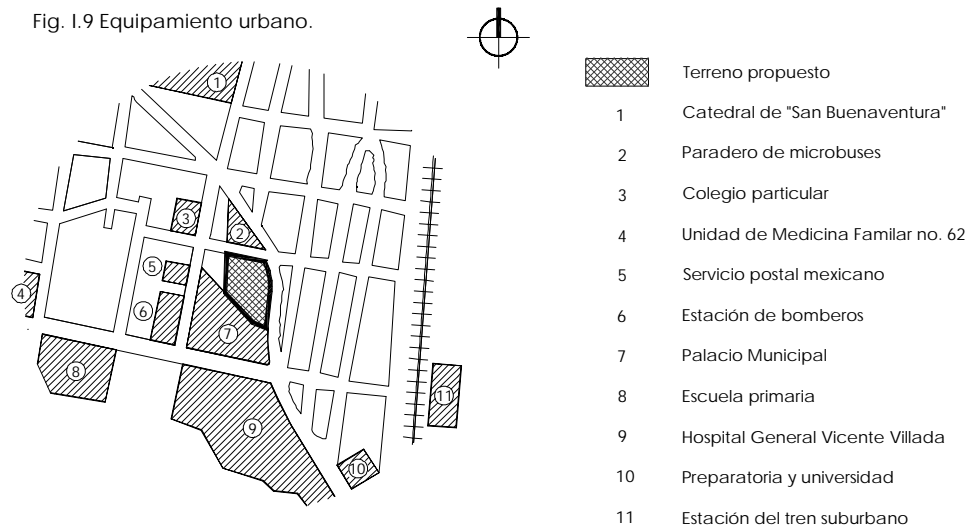
I-19 Restricciones de construcción <sup>25</sup>.

COS	0.80 (80%)
CUS	4.00



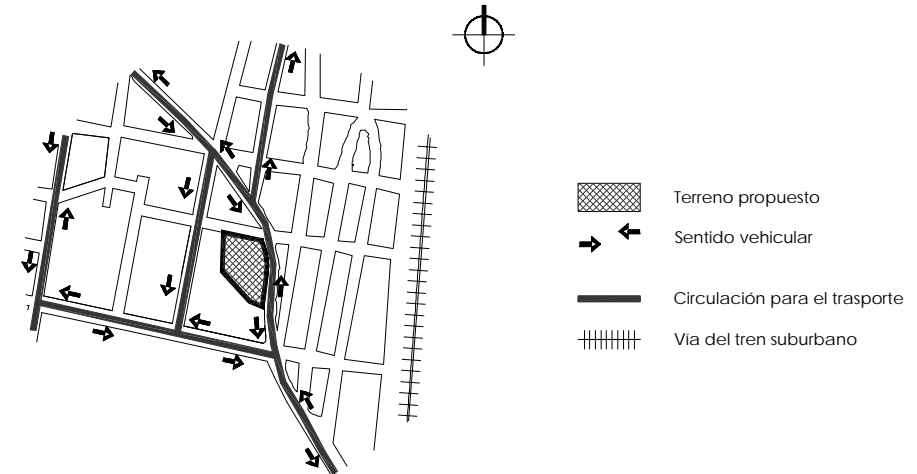
- Equipamiento. El equipamiento sirve a la población de una localidad. Sus áreas y su localización dentro del contexto son adecuados para dar el mejor servicio a una población. El proyecto dentro de esta estructura se integra al equipamiento urbano existente, encontrando similitud entre géneros.
- Transporte. La vialidad principal que da acceso al terreno es la Avenida Venustiano Carranza, siendo el punto de llegada al predio, circula en ella el transporte público ya que encuentra su estacionamiento frente al terreno, estas rutas facilitan la accesibilidad de los usuarios al Centro Pediátrico.

Fig. I.9 Equipamiento urbano.



- Régimen legal. El terreno le pertenece al gobierno municipal y está legalizado como parte de la reserva de tierra social prevista para el desarrollo de equipamiento urbano en el municipio.

Fig. I.10. Transportes.



25 Tabla de usos del suelo del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán.



Fig. I.11 Muestrario de fotografías del equipamiento urbano dentro de un radio de influencia de 150 mts.

Foto 6. Calle General Escobedo y la esquina de un Colegio particular.



Foto 5. Una casa habitación y un comercio colindantes con el terreno.



Foto 7. El Servicio Postal Mexicano.

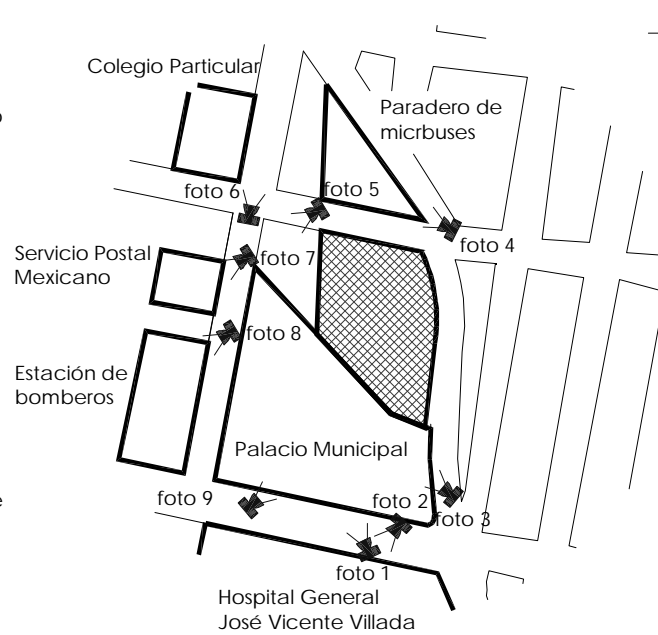


Foto 4. El paradero del transporte público.



Foto 8. La estación de bomberos.

Foto 3. El Palacio Municipal de Cuautitlán.



Foto 1. El Palacio Municipal de Cuautitlán.

Foto 9. El Palacio Municipal de Cuautitlán.



Foto 2. El Hospital General "Gral. José Vicente Villada".



### 1.3.5 Características físicas del terreno.

La selección del predio de acuerdo a sus características físicas y con la disponibilidad de redes de infraestructura y servicios que demandan los distintos equipamientos se plantea con la finalidad de optimizar el aprovechamiento de las redes y servicios existentes, apoyar la construcción de obras de equipamiento a costos ordinarios, e influir positivamente en el funcionamiento de los inmuebles y en la calidad de los servicios que en ellos se proporcionan.

- Características físicas. Las condiciones físicas de un predio en cuanto a proporciones, número de frentes y dimensión mínima del frente principal, pendiente natural del terreno y posición en la manzana, son factores que responden en forma adecuada al tamaño, superficie requerida y características arquitectónicas del equipamiento.
- Infraestructura urbana. La infraestructura y los servicios existentes en las ciudades son necesarios en el funcionamiento del equipamiento, e indirectamente influyen en la calidad de los servicios prestados. A través de los sistemas respectivos se abastece de agua potable, energía eléctrica y alumbrado público en los inmuebles, se evacuan las aguas residuales y pluviales, y los desechos sólidos, se establece la comunicación telefónica y se facilita el desplazamiento de los usuarios. El terreno cuenta con todas las redes de servicio:

I-20 Características físicas del terreno e infraestructura.

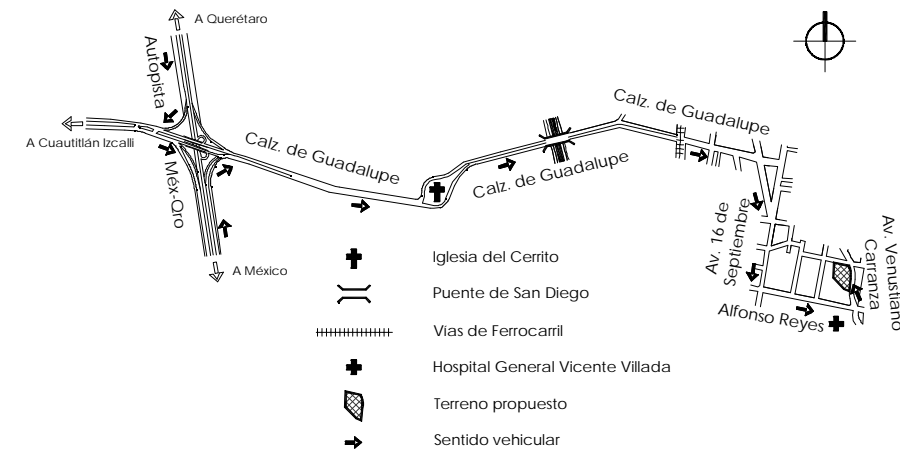
	SEDESOL	Terreno propuesto	
Características físicas del terreno.	M <sup>2</sup> construidos por modulo tipo	1,070 m <sup>2</sup>	5,800.00 m <sup>2</sup> ù
	M <sup>2</sup> de terreno por modulo tipo	2,400 m <sup>2</sup>	9,394.25 m <sup>2</sup> ù
	Proporción del predio (ancho/largo)	1:1.5 a 1:2	1:2 ù
	Frente mínimo recomendable (metros)	35	76.78 mts. ù
	Numero de frentes recomendables	2	2 ù
	Pendientes recomendables (%)	1% a 5% (positiva)	2% positiva ù
	Posición en manzana	esquina	esquina
Infraestructura y servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua potable y Drenaje</li> <li>• Energía eléctrica</li> <li>• Alumbrado público</li> <li>• Teléfono</li> <li>• Pavimentación</li> <li>• Recolección de basura</li> <li>• Transporte público.</li> </ul>	Cuenta con todos los servicios	ù

### 1.3.6 Croquis de localización.

El terreno se encuentra ubicado en la Avenida Venustiano Carranza s/n, esquina con calle Artículo 27, colonia Paseo de Santa María, Cuautitlán, México.

Para llegar a él, viniendo por la Autopista México-Querétaro, se toma la desviación hacia Cuautitlán, por Calzada de Guadalupe, pasando la iglesia del Cerrito, el Puente de San Diego y las vías de ferrocarril hasta doblar a la derecha por Avenida 16 de septiembre, en la calle Maestro Alfonso Reyes dar vuelta a la izquierda hacia Avenida Venustiano Carranza, en dicha avenida doblar nuevamente a la izquierda. En esa cuadra se encuentra el terreno.

Fig. I.12 Croquis de localización.







Capítulo 2

LAS QUEMADURAS Y EL GÉNERO ARQUITECTÓNICO



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



## 2.1 Las quemaduras.

Las quemaduras representan uno de los accidentes más frecuentes, graves e incapacitantes que existen, es un evento marcado por el dolor, resultado de un accidente que deja secuelas. Se estima que el 85% de los accidentes se pueden evitar ya que la mayoría se deben a descuidos. La población más afectada son los niños y adultos jóvenes.

### 2.1.1 Definición de quemadura <sup>1</sup>.

Las quemaduras son lesiones térmicas que dañan la integridad de la piel y tejidos del cuerpo y consiste en la pérdida de sustancias de la superficie corporal producidas por distintos agentes o cualquiera de sus combinaciones. El grado de la lesión (profundidad y extensión de la quemadura) es el resultado de la intensidad del efecto del agente y la duración de la exposición y puede variar desde una lesión relativamente menor y superficial hasta pérdida extensa y severa de piel.

#### Clasificación etiológica de las quemaduras <sup>2</sup>.

Son muchos y variados los agentes que causan las quemaduras. El Diccionario de Medicina de Océano Mosby, clasifica a las quemaduras así:

- Quemadura térmica. Es aquella lesión cutánea, producida por la exposición al calor seco ó húmedo:
  - Quemadura por calor seco. Son las lesiones producidas por las llamas, contacto con superficies calientes, explosiones e incendios estructurales. Las quemaduras por contacto con sólidos calientes son limitadas pero profundas. Las causadas por llama son más o menos extensas, pero menos profundas. La quemadura provocada por los fuegos pirotécnicos entra en este tipo.
  - Quemadura por calor húmedo. Llamada también escaldadura, se produce por el contacto de líquidos calientes, agua, vapor y aceites. La temperatura de un vapor a presión es hasta de 400° C, siendo capaz de producir lesiones muy graves. Son quemaduras extensas pero poco profundas.
- Quemadura química. Es la lesión producida por la exposición a una sustancia acida o alcalina (veneno violento). El tratamiento consiste en lavar la superficie lesionada con grandes cantidades de agua para eliminar el agente y cuando la lesión es mas profunda, se transportará al paciente a un centro medico.
- Quemadura por ácido. Se produce por la exposición a un ácido fuerte. La gravedad viene determinada por la clase del acido y por la duración y extensión de la exposición. Son quemaduras limitadas y de profundidad media.

- Quemadura por álcalis. Es aquella causada por la exposición a un compuesto alcalino. Son quemaduras evolutivas y más profundas.
- Quemadura eléctrica. Es aquella generada por una corriente eléctrica. El punto de contacto con la piel se quema lesionando los tejidos subcutáneos y musculares. Si la quemadura es grave puede producirse el fracaso circulatorio y respiratorio, que es necesario tratar antes que la lesión misma. Una vez que el paciente es trasportado con rapidez a un centro medico, se usan la ventilación artificial y la reanimación cardiaca.
- Quemadura respiratoria. Es la lesión del tejido del aparato respiratorio como consecuencia de la inhalación de un gas caliente o partículas ardientes, como sucede en un incendio o una explosión. Es necesario realizar inhaloterapias.
- Quemadura por fricción. Es la lesión causada por abrasión o desgastamiento de la piel por fricción.
- Quemadura por radiación. Se producen por los rayos solares ultravioleta y por los inventos modernos y aplicaciones médicas.
- Quemadura por congelación. Es la lesión de los tejidos profundos debido a la congelación en las células. Se produce a temperaturas menores a -12°C, o cuando se suman fuertes vientos, humedad, o enfriamiento general del cuerpo (la circulación de la sangre impide el inicio del proceso de congelación). En los casos más graves pueden provocar una peligrosa gangrena. El tratamiento es la aplicación de calor suave sobre las zonas afectadas, y si es posible su inmersión en agua caliente <sup>3</sup>.

#### II-1. Factores de riesgo.

Tipos de lesión térmica	Agente etiológico
• Quemaduras térmicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuego.</li> <li>• Líquidos calientes (escaldaduras).</li> <li>• Vapor.</li> <li>• Cuerpos sólidos (incandescentes).</li> </ul>
• Quemaduras químicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ácidos.</li> <li>• Álcalis (venenos violentos).</li> <li>• Medicamentos.</li> <li>• Hidrocarburos (contacto).</li> <li>• Otras sustancias irritantes (cemento).</li> </ul>

1 "Quemaduras", artículo electrónico publicado por el Hospital Clínico Universitario, Zaragoza España, el 15 de febrero de 2001, disponible en <http://www.cirugest.com/revisiones/cir03-04/03-04-01.html>  
 2 Diccionario de Medicina Océano Mosby, editorial Océano. Pp. 354.  
 3 Enciclopedia Microsoft Encarta 2005. Lesión por congelación.

II-1. Factores de riesgo (continuación).

Tipos de lesión térmica	Agente etiológico
• Quemaduras eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto voltaje.</li> <li>• Bajo voltaje.</li> <li>• Corriente directa (CD).</li> <li>• Corriente alterna (CA).</li> </ul>
• Quemaduras por radiación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solares.</li> <li>• Calor irradiado.</li> <li>• Rayos ultravioletas.</li> <li>• Radiación iónica (rayos "X").</li> <li>• Radiación atómica o nuclear.</li> </ul>
• Congelaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frio por clima.</li> <li>• Frio por descompresión brusca de gases a presión.</li> </ul>
• Quemaduras por agentes biológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resinas vegetales.</li> <li>• Sustancias irritantes de origen animal.</li> </ul>

2.1.2 El tratamiento de las quemaduras a través del tiempo <sup>4</sup>.

Las quemaduras son tan antiguas como el descubrimiento del fuego. Los ríos de lava, los incendios forestales producidos por rayos o los rayos mismos, fueron responsables de quemaduras mucho antes del dominio del fuego por el hombre. El tratamiento de las quemaduras se ha desarrollado a través de las épocas paralelo al avance de la medicina y la tecnología médica.

II-2. Contexto Histórico del tratamiento de las quemaduras.

Prehistoria y Antigüedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las culturas indoeuropeas y orientales utilizaron la leche de cabra, la leche materna humana y grasas de animales para curar las heridas.</li> <li>• En Egipto, Imhotep utilizó la miel de abeja hace unos 5,000 años.</li> <li>• En 430 a. C. en el mundo griego, Hipócrates formuló en sus escritos los objetivos principales del tratamiento de las quemaduras.</li> </ul>
Edad Media.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el año 700 d. C., en Roma, Pablo de Egipto, en sus escritos, recomendó preparaciones emolientes con ingredientes vegetales para tratar las quemaduras.</li> <li>• En los siglos IX y X en el mundo árabe se aplicaban sustancias refrigerantes que tenían sustancias analgésicas.</li> </ul>
Renacimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En Roma, Giovanni de Vigo, en 1514 describió a las toxinas presentes en quemaduras por pólvora, ya que estas ocurrían por el manejo poco hábil de ésta que por el ataque del enemigo.</li> <li>• En 1596 William Clowes publica el libro "A Profitable and Necessary Book of Observations", siendo el primer libro dedicado con exclusividad al tratamiento de las quemaduras.</li> <li>• En 1607, el suizo Fabricius Hildanus de Basel publicó "De Combustionibus" en que reconoce tres grados de profundidad en las quemaduras.</li> <li>• En 1797 Edward Kentish publica "An Essay on Burns" siendo el libro más popular sobre el tema.</li> </ul>

II-2. Contexto Histórico del tratamiento de las quemaduras (continuación).

Siglo XIX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En 1832 el cirujano parisino Guilleune Dupuytren, clasificó las lesiones quemaduras en seis grados de profundidad.</li> <li>• En 1833 en la Ciudad de Edimburgo, Escocia se crea el primer hospital para quemados de la historia.</li> </ul>
Siglo XX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En 1905 se publicó un artículo en el "Journal of the American Medical Association" enfatizando la importancia del uso de soluciones salinas durante la reanimación del paciente quemado y del desbridamiento e injerto temprano.</li> <li>• En la década de los 20's se descubrió que el uso de vendajes sobre las heridas, permitía el crecimiento bacteriano.</li> <li>• En el 1934 la solución de nitrato de plata se convirtió en el medicamento de elección para el cuidado de las heridas.</li> <li>• En 1942 un incendio en el "Night Club Coconut Grove" obligó a actualizar las normas de seguridad en los edificios y estándares de protección contra incendios, motorizando también las investigaciones en quemaduras.</li> <li>• La Segunda Guerra Mundial y los conflictos de Corea y Vietnam proporcionaron un vasto campo de investigación para el desarrollo de nuevos tratamientos. Brown, un prisionero de guerra desarrolló un dermatomo eléctrico el cual aumentaría la velocidad y la precisión de la toma de injertos, aún se utiliza hoy. Durante esta guerra se creó en Inglaterra la primera institución dedicada al cuidado del quemado.</li> <li>• Algunos avances como el spray de ácido tánico, la violeta de genciana y el acetato de mafenide se utilizan para el control de microorganismos.</li> </ul>
Siglo XXI.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avances en la comprensión de la fisiopatología del trauma térmico, control de infecciones y aplicación de técnicas quirúrgicas como escisión e injertos tempranos, desarrollo de sustitutos biosintéticos de piel, énfasis en los aspectos rehabilitatorios y psicológicos, e Implementación del abordaje multidisciplinario en centros de quemados diferenciados, con profesionales especializados y dedicados a tiempo completo al manejo del trauma térmico.</li> </ul>
Antecedentes en México	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En 1959 se crea la primera Unidad de Quemados como tal, en el Hospital General Doctor Rubén Leñero.</li> <li>• En 1975 se crea la Asociación Mexicana de Quemaduras (INAQ).</li> <li>• En 1985 se instituye el primer centro especializado en niños, el Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado (IAINQ).</li> <li>• En 1990 se crea el primer hospital para el tratamiento y la rehabilitación de la población infantil quemada, en Querétaro.</li> <li>• En 1998 se crea la Fundación Michou y Mau IAP.</li> </ul>

Fig. II-1. Fragmento de un papiro sobre el tratamiento de las quemaduras.



<sup>4</sup> DE LOS SANTOS, Carlos E. Libro electrónico "Guía Básica para el Tratamiento del Paciente Quemado". Editorial Alfa y Omega.

### 2.1.3 Definición de piel normal <sup>5</sup>.

La piel normal es el órgano más extenso del cuerpo humano, ocupa el 15% del peso corporal total y cubre aproximadamente 1.75 m<sup>2</sup> en el adulto promedio, su estructura es biláminal (epidermis y dermis), aportando cada una, una función específica (la epidermis se puede regenerar). Cuando la piel es dañada seriamente, esta barrera externa es vulnerada, produciendo alteraciones importantes al medio interno.

#### Funciones de la piel.

- La epidermis. Es la capa externa de la piel, y como tal, la primera línea de defensa. Se forma de 5 capas de células, desde fuera hacia dentro:

- § Estrato córneo,
- § Estrato lúcido,
- § Estrato granuloso,
- § Estrato espinoso, y
- § Estrato germinativo.

El estrato córneo y el germinativo son los de mayores significado para el tratamiento de las quemaduras. La epidermis apenas mide 0.1 mm, de espesor y sirve de defensa al cuerpo formando una barrera física.

- La dermis. Es la segunda capa y consiste de fibras colágenas y tejido conectivo fibroso. Esta capa es la piel verdadera porque no se descama (regenera). El tejido subcutáneo se adhiere firmemente a la dermis mediante fibras colágenas.

#### Funciones de la piel <sup>6</sup>.

Las funciones de la piel son específicas y vitales, definiéndola como un órgano. Estas funciones son:

#### II-3. Las funciones de la piel.

Protección.	Protege al organismo del medio ambiente (clima, radiaciones, sustancias tóxicas, etc.).
Inmunológicas.	Previene la invasión de microorganismos mediante el proceso de descamación de la capa queratinica.

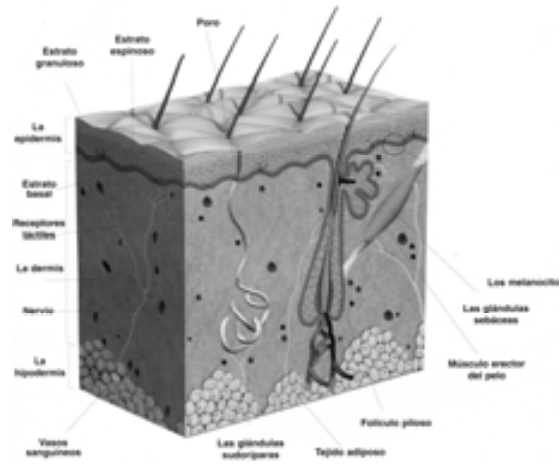


Fig. II-2. Estructura de la piel.

#### II-3. Las funciones de la piel (continuación).

Líquidos, Proteínas y Homeostasia de Electrolitos.	Previene la pérdida excesiva de líquidos y proteínas y controla la excreción de agua y electrolitos.
Termorregulación.	Previene pérdida de calor, pero también permite el enfriamiento rápido durante el ejercicio físico intenso a través de evaporación de sudor y vasodilatación de capilares dérmicos.
Neurosensorial.	Posee terminaciones nerviosas y receptoras, los cuales permiten al sistema nervioso procesar e interpretar información (dolor, tacto, frío y calor) del medioambiente.
Interacción Social.	Cuando intacta, contribuye a ciertas reacciones interpersonales (identificación, atracción sexual, imagen corporal, etc.)
Metabolismo.	Producción de vitamina D

La piel del ser humano posee una alta conductividad específica al calor, con una baja irradiación térmica, por lo que la piel se sobrecalienta rápidamente y se enfría lentamente, así el daño térmico persiste luego de que el agente se haya removido. Cuando la fuente térmica es menor de 45°C, los daños en la piel son raros; de 45°C a 50°C, se presentan daños celulares reversibles y arriba de los 50°C, los daños celulares son irreversibles.

### 2.1.4 Clasificación de las quemaduras <sup>7</sup>.

Las quemaduras son heridas que poseen características tridimensionales, presentando extensión, profundidad y antecedentes patológicos (edad del paciente, antecedentes psiquiátricos, desnutrición y ciertas circunstancias socioeconómicas).

#### Clasificación según la profundidad.

La clasificación en tres grados es la más utilizada y la más aplicada en investigaciones científicas.

<sup>5</sup> DE LOS SANTOS, Carlos E. Libro electrónico "Guía Básica para el Tratamiento del Paciente Quemado". Editorial Alfa y Omega.  
<sup>6</sup> Idem.  
<sup>7</sup> Idem.

- **Epidérmicas o de 1er. Grado.** Solo está lesionada la epidermis. No hay pérdida de continuidad de la piel, por lo tanto no se ha roto la protección antimicrobiana. Las lesiones se presentan como un área inflamada y dolorosa. Cura espontáneamente de tres a cinco días y no producen secuelas. Se produce por exposición prolongada al sol; rayos ultravioletas, exposición brevísima de una llama, contacto con líquidos calientes y fuegos artificiales.

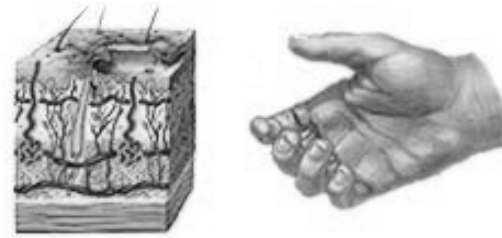


Fig. II-3. Quemadura de primer grado.

- **Dérmicas o de 2° grado.** Afectan toda la epidermis y la dermis. Se producen por el contacto de líquidos calientes, cohetes, agentes químicos, alcohol encendido y otros fuegos. En ellas, se conservan elementos que sirven para su regeneración, por lo que es usual que también se denominen de espesor parcial. Se subdividen en:



Fig. II-4. Quemadura de segundo grado.

§ 2do. Grado superficial o de espesor parcial superficial. Solo afecta la epidermis y el nivel más superficial de la dermis. Aparecen ampollas. La lesión se presenta con aspecto húmedo, color rosado y sensibilidad a aire ambiental. Curan espontáneamente de 14 a 21 días siempre y cuando no se infecten. Producen como secuela la despigmentación de la piel regresando a su aspecto normal en meses o incluso años. No dejan cicatriz.

§ 2do. grado profundo o de espesor parcial profundo. Abarcan las capas profundas de la dermis. Son de color rojo brillante o amarillo blancuzco, de superficie ligeramente húmeda y hay o no dolor dependiendo de los nervios sensitivos quemados. Hay pérdidas permanentes de pelo. Curan de forma espontánea muy lentamente en meses, a partir de tres semanas. En ocasiones se obtienen mejores resultados con injertos cutáneos, siendo lesiones con criterios quirúrgicos, además son capaces de producir contracturas articulares, llevando a grados variables de disfunciones músculo esqueléticas.

- **Quemaduras de espesor total o de 3° Grado.** Ocupan todo el espesor de la piel y niveles más profundos, llegando a quemarse la grasa y capas subcutáneas, músculos, tendones y/o hueso. Son producidas por exposición prolongada a líquidos muy calientes, llama, electricidad y a agentes químicos fuertes. Su aspecto es blanco o carbonizado, con textura correosa o apergaminada. No hay dolor, ya que los nervios sensitivos están

quemados. La trombosis venosa es un signo influyente en el diagnóstico. La piel no regenera porque es un tejido muerto cuya remoción completa es obligatoria mediante desbridamiento quirúrgico profundo (separación de los tejidos desvitalizados). Siempre dejan cicatriz y requieren injertos cutáneos. Las secuelas post-quemaduras son cosméticas, funcionales, amputaciones y pérdidas de órganos.



Fig. II-5. Quemadura de tercer grado.

Clasificación según la extensión (Método de Wallace) <sup>8</sup>.

Las lesiones térmicas se relacionan también a su extensión. La palma cerrada de la mano del paciente, tanto adulto como niño, corresponde al 1% de su superficie corporal y estima el porcentaje de superficie corporal quemada en la escena del accidente. Para quemaduras extensas, se usa la "Regla de los Nueves". La superficie corporal quemada se calcula en áreas de 9% cada una, la cual incluye: la cabeza y el cuello, el tórax, abdomen, espalda superior, espalda inferior, glúteos, cada muslo, cada pierna y cada extremidad superior. Los genitales completan el 1% restante de la superficie corporal total.

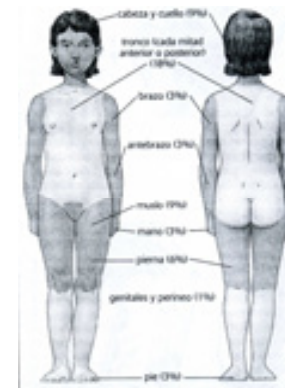


Fig. II-6. Regla de los Nueves.

Método de Wallace, empleado para evaluar la extensión de una quemadura.

Cabeza y cuello	9%	=9%
Extremidades superiores	9% x 2	=18%
Extremidades inferiores	18% x 2	=36%
Tronco anterior	18%	=18%
Tronco posterior	18%	=18%
Área genital	1%	=1%
<b>Total</b>		<b>= 100%</b>

<sup>8</sup> DE LOS SANTOS, Carlos E. Libro electrónico "Guía Básica para el Tratamiento del Paciente Quemado". Editorial Alfa y Omega.



### 2.1.5 Magnitud y pronóstico de una quemadura <sup>9</sup>.

Existen criterios que clasifican a las quemaduras para atender la gravedad de la lesión y establecer el tratamiento. El American Burn Association (ABA) clasifica las quemaduras de acuerdo a su severidad:

II-4. Clasificación de las quemaduras de acuerdo a su gravedad.

Magnitud de la quemadura	Características	Tratamiento
Quemadura menor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas las quemaduras de primer grado.</li> <li>Todas las de segundo grado superficiales con menos del 15% de extensión y menos de 10% en niños.</li> <li>Todas las de segundo grado profundas y las de tercer grado con menos del 1% de extensión, dependiendo de su localización (que no afecten ojos, orejas, cara o genitales).</li> </ul>	Ambulatorio. En niños o ancianos es posible hospitalización para observación por 48 horas.
Quemadura moderada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas las de segundo grado superficiales de 15 a 30% de extensión.</li> <li>Todas las de segundo grado o tercer grado con menos del 10% de extensión (que no afecten ojos, orejas, cara o genitales).</li> <li>Todas las químicas y eléctricas.</li> </ul>	Admitir a un hospital general. Puede ser necesario el ingreso a un Centro Especializado.
Quemadura mayor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas las de segundo grado superficiales con más del 30% de extensión.</li> <li>Todas las de segundo grado profundas y las de tercer grado y más del 10% de extensión.</li> <li>Todas las que se acompañen de lesiones respiratorias importantes.</li> <li>Todas las eléctricas profundas.</li> <li>Todas las que presenten traumas asociados.</li> <li>Todas en pacientes de alto riesgo (diabetes, embarazo, cáncer, etc.).</li> <li>Pacientes psiquiátricos.</li> <li>Quemaduras en manos, pies, cara y genitales.</li> </ul>	Ingresar a un Centro Especializado en Quemaduras

II-5. Factores que agravan el pronóstico de un paciente quemado <sup>10</sup>.

Edad.	Menor de 2 años y mayor de 70 años (edades extremas).
Localización.	Vías aéreas, manos, pies, genitales y zonas anexas.
Enfermedades y/o condiciones asociados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Embarazo,</li> <li>Dependencia a sustancias y drogas narcóticas,</li> <li>Alteraciones psiquiátricas y psicosociales,</li> <li>Diabetes,</li> <li>Cardiovasculares,</li> <li>Desnutrición,</li> <li>Alteraciones sanguíneas,</li> <li>Afecciones crónicas bronco pulmonares,</li> <li>Insuficiencias renales, hepáticas o suprarrenal, y</li> <li>Antecedentes de úlcera gastroduodenal, SIDA u otras enfermedades.</li> </ul>

### 2.1.6 Escenario clínico del paciente quemado <sup>11</sup>.

Cuando sobreviene una quemadura mayor, se produce una serie de cambios fisiológicos. Las complicaciones de las heridas se clasifican en locales ó sistémicas; y a su vez éstas pueden ser a consecuencia de la misma quemadura como el shock y la sepsis.

- **Complicación local.** Es la infección bacteriana siendo la complicación mas frecuente, ya que prolonga el proceso de cicatrización y dependiendo de su localización, puede dar lugar a retracciones (reducciones) de la piel con implicaciones de movimiento si están cerca de una articulación.
- **Complicaciones sistémicas.** Estas complicaciones aumentan según la extensión de la herida, ocurriendo a partir del 20% de superficie corporal quemada en adultos y de un 10% en niños:

§ **Daño celular y respuesta inflamatoria.** La lesión de los tejidos destruidos se da por la elevación de la temperatura causando inflamación y afecta no solo al tejido quemado, sino también a todo el organismo. El trastorno de fluidos es producido en las estructuras internas de las zonas quemadas y distantes, permite el trasvase masivo de proteínas a la quemadura y provoca un aumento en la presión de la lesión. Esto es proporcional a la superficie dañada desarrollando el edema ó inflamación. En la zona no quemada, también existe trasvase de fluidos relacionado con el aumento de la presión arterial. El aumento del líquido disminuye el volumen sanguíneo y aumenta la hipovolemia que acompaña a la fase aguda de las quemaduras graves.

§ **Shock hipovolémico.** Es la pérdida de líquidos al exterior a través de la herida inducidos por el calor, ocasionando la inflamación en la zona de la lesión. La pérdida de fluidos ocasiona la pérdida de sales y proteínas y conduce a la reducción del volumen de la sangre y a su coagulación provocando el fallo de diversos órganos como el corazón, los riñones, pulmones e hígado. El paciente presenta hipotermia, palidez, sudoración fría, taquicardia, sed y ansiedad, encontrándose inquieto y con nauseas. La disminución de los líquidos conduce a la reducción del aporte de oxígeno a los tejidos y por consiguiente al fallo a nivel cerebral, renal, hepático, muscular y al tracto gastrointestinal (fallo multiorgánico). La complicación mas grave es el fallo renal agudo pudiendo llevar a la muerte.

<sup>9</sup> DE LOS SANTOS, Carlos E. Libro electrónico "Guía Básica para el Tratamiento del Paciente Quemado". Editorial Alfa y Omega.

<sup>10</sup> "Quemaduras", artículo electrónico publicado por el Hospital Clínico Universitario, Zaragoza España, el 15 de febrero de 2001, disponible en <http://www.cirugest.com/revisiones/cir03-04/03-04-01.html>

<sup>11</sup> DE LOS SANTOS, Carlos E. Libro electrónico "Guía Básica para el Tratamiento del Paciente Quemado". Editorial Alfa y Omega.

§ Shock séptico. Es la alteración inmunológica y consiste en un descenso global de la inmunidad ocasionando la bronquitis, neumonía e ileo intestinal. La destrucción de la piel rompe la barrera principal contra la infección, facilitando la infección superficial o invasión de microorganismos desarrollando problemas en el sistema inmune ocasionada por la respuesta inflamatoria.

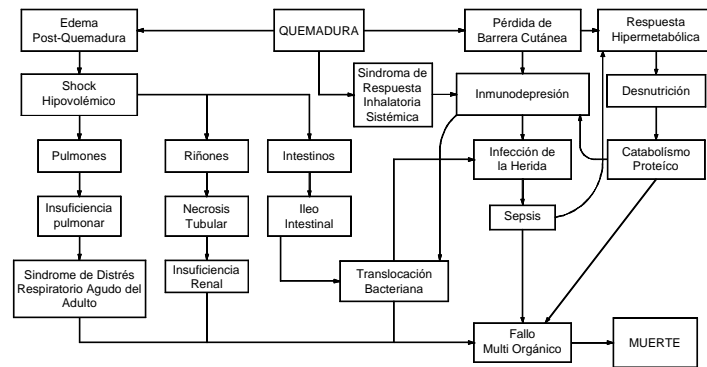


Fig. II-7. Diagrama de daños inmediatos a la quemadura.

La cicatrización de las heridas, a una estancia hospitalaria más prolongada y a una mayor mortalidad. La pérdida de músculo representa una pérdida de proteínas que afecta a todas las funciones orgánicas. Una inflamación por quemadura requiere de un elevado flujo sanguíneo y altas cantidades de energía. Cuando las pérdidas proteicas ascienden al 30 % de la masa muscular, la cicatrización de las quemaduras cesa, estableciéndose como prioridad la restauración de las proteínas viscerales.

§ Lesión por inhalación. La lesión térmica de la vía aérea produce inflamación y edema en cara, orofaringe y laringe (especialmente en cuerdas vocales) e incrementa la producción de secreciones. La asociación con quemaduras en cara-cuello distorsiona la anatomía de la zona, incrementando notablemente el riesgo de obstrucción de la vía aérea. La inhalación de gases tóxicos también favorece la inflamación en vías altas.

II-6. Causas de muerte de un paciente con quemaduras.

Causas	Porcentaje
• Fallo multiorgánico	21.1 %
• Sépsis (infecciones)	17 %
• Arritmias cardíacas	14 %
• Neumonía hospitalaria	10.2 %
• Insuficiencia renal	8.3 %
• Otras (Edema agudo del pulmón, traumas, insuficiencia hepática, etc).	24.2 %

### 2.1.7 Tratamiento del paciente quemado.

El tratamiento inicial debe incluir la valoración descrita en el Advanced Trauma Life Support (ATLS) por el American College of Surgeons, y en el Advanced Burn Life Support (ABLS) por la American Burn Association.

II-7. Clasificación de las quemaduras por su magnitud.

Magnitud de la quemadura	Tipo de tratamiento	Tratamiento
Quemadura menor	Ambulatorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desbridamiento de las ampollas.</li> <li>Aplicación de cremas antisépticas específicas y tratamiento analgésico.</li> </ul>
Quemadura moderada	Hospitalario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Además del tratamiento ambulatorio,</li> <li>Administrar sueroterapia.</li> <li>Medicación.</li> <li>Evitar complicaciones.</li> </ul>
Quemadura mayor	Centro Especializado en Quemaduras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Además del tratamiento hospitalario,</li> <li>Tratamiento agresivo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Desbridamiento quirúrgico.</li> <li>Cobertura cutánea.</li> <li>Balneoterapia.</li> <li>Profilaxis.</li> <li>Terapia del dolor.</li> <li>Soporte nutricional.</li> <li>Rehabilitación física y emocional.</li> <li>Cirugía plástica.</li> <li>Lesión Inhalatoria</li> </ul> </li> </ul>

- Asistencia inicial. La asistencia inicial requiere primero la extracción del paciente lejos del fuego y de humos. La irrigación de agua sobre la lesión o la colocación de compresas van a servir para disminuir sus efectos. En quemaduras químicas es preciso mantener por largo tiempo la irrigación con agua hasta eliminar el producto. En quemaduras eléctricas, es preciso comprobar que el paciente ya no se encuentra en contacto con la fuente de la descarga. Estos pacientes presentan lesiones traumáticas asociadas, por lo que es necesario aplicar los principios generales de asistencia al traumatizado grave a fin de evitar añadir nuevas lesiones.
- Tratamiento ambulatorio <sup>12</sup>. El tratamiento ambulatorio requiere una historia clínica con una completa exploración física para valorar las lesiones, su localización, el grado de afectación de la piel y su estado general el cuál debe mantener sus signos vitales. Después se procede con la limpieza y desbridamiento de la herida, la prescripción de cremas antisépticas y analgésicos y la correcta explicación de las instrucciones de cuidado doméstico.

<sup>12</sup> "Quemaduras", artículo electrónico publicado por el Hospital Clínico Universitario, Zaragoza España, el 15 de febrero de 2001, disponible en <http://www.cirugest.com/revisiones/cir03-04/03-04-01.html>



- § Desbridamiento. El desbridamiento es la remoción de las ampollas ya rotas con pinzas y tijeras; y con todas las medidas de asepsia de una intervención quirúrgica. Se aplicará una crema antiséptica y un tul grueso para proceder al vendaje.
- Tratamiento hospitalario. Al valorar al paciente quemado se tendrá que destacar el agente casual. Posteriormente se sigue con una completa exploración física atendiendo a la extensión, profundidad y a la inhalación de sustancias tóxicas. El tratamiento en la escena del accidente es el siguiente:
  - § Estabilizar funciones respiratorias y cardíacas.
  - § Administración de oxígeno por tubo para reducir la disfunción pulmonar por humo.
  - § Inmovilizar columna cervical y estabilizar fracturas (traumas).
  - § Evaluar pulsos.
  - § Administrar líquidos vía oral para reducir su pérdida.
  - § Evaluar pérdida de conciencia y examen físico y neurológico. Si hay lesiones en la cara realizar examen en cornea.

Cuando son heridas superficiales o moderadas, es necesario mantener la quemadura en condiciones asépticas con una serie de medidas generales y un tratamiento tópico de la herida. Además del desbridamiento de las ampollas, está la aplicación de sueros para evitar complicaciones y la medicación:

- § Sueroterapia. Después de la toma sanguínea y el análisis en el laboratorio se comenzará con la perfusión de líquidos y sangre. La reposición de líquidos es vital para el mantenimiento de la volemia.
- § Medicación. El tratamiento farmacológico se hará para controlar la infección y el bienestar del paciente. Si hay infección se realizarán cultivos en laboratorio y se aplicará el antibiótico específico para cada tipo de germen. Para combatir el dolor se administrará una correcta analgesia.
- Tratamiento en Unidad Especializada de Quemados <sup>13</sup>. El tratamiento es agresivo con desbridamiento quirúrgico, regeneración del tejido y la cobertura cutánea con injertos de piel. También es importante el tratamiento y la profilaxis de las complicaciones (deshidratación, neumonía, insuficiencia renal aguda e infecciones). Es necesario el tratamiento intensivo del dolor. El recambio metabólico obliga a la hipernutrición calórica y proteica enteral (por vía digestiva) o parenteral (por vía intravenosa). Las cicatrices extensas producen problemas estéticos y limitaciones del movimiento de las articulaciones tratándose de solucionar mediante cirugía plástica. De las cicatrices también se derivan problemas psicológicos.
  - § Desbridamiento quirúrgico. El desbridamiento quirúrgico es quitar todo el tejido quemado o muerto, lo que implica huesos, tendones y músculos. La resección (corte) de todo el tejido desvitalizado y el tejido sano bajo anestesia general, se

debe hacer lo más pronto posible una vez concluida la reanimación cardíaca y/o pulmonar con el fin de evitar la infección y acelerar la curación de la herida

- § Cobertura cutánea. Los procedimientos de cobertura pueden clasificarse en temporales y definitivos. La cobertura de una herida que no puede epitelizar (sanar) es con injertos de piel parcial tomados del propio paciente (auto injerto). Las zonas donantes se epitelizan. Los injertos temporales se utilizan en lugar de los auto injertos cuando estos no están disponibles o no son suficientes. Los injertos tomados de un donante, convenientemente procesados y conservados en un banco de piel homologado (homo injertos ó piel de cadáver), constituyen una alternativa al auto injerto cutáneo. En ocasiones, los homo injertos son considerados como temporales, dado que posteriormente se produce un rechazo provocado de las células, pero durante el tiempo en el que los homo injertos cutáneos permanecen viables, se comportan igual que los auto injertos, participando en la supervivencia de los pacientes.



Fig. II-8. Injertos.

Los últimos injertos de piel son los denominados autoinjertos. Pueden salvar vidas después de lesiones severas sufridas por quemaduras graves. A partir de una muestra pequeña de piel de algún tejido sano se puede regenerar el tejido dañado a partir del cultivo celular en tres semanas.



- § Terapia del dolor. La terapia del dolor es una técnica de relajación al control del dolor para contribuir a disminuir la ansiedad, la percepción del dolor, y lograr potencializar los analgésicos.

<sup>13</sup> "Quemaduras", artículo electrónico publicado por el Hospital Clínico Universitario, Zaragoza España, el 15 de febrero de 2001, disponible en <http://www.cirugest.com/revisiones/cir03-04/03-04-01.html>

- § Analgesia y sedación. Hay un dolor generado por la existencia de la herida, y un dolor provocado durante las frecuentes manipulaciones a que es sometido (curas, escaratomías (retiro de costras), toma e implante de injertos, cambios de vendajes, fisioterapia, etc) que son extraordinariamente dolorosas y además una fuente de sufrimiento y ansiedad si no son tratadas. Además de evitar el sufrimiento del paciente, un control efectivo del dolor disminuye las complicaciones respiratorias, facilita la movilización y la fisioterapia.
- § Balneoterapia. El tratamiento tópico de las heridas se basa en la limpieza frecuente de la quemadura con una solución antiséptica. Se deben realizar baños por arrastre de las heridas en un dispositivo a tal fin diseñado (Tanque de Hubbard o similar).
- § Profilaxis. Es el control microbiológico de las enfermedades causadas por infección de la herida. Para combatir las infecciones se realizarán por medio de cultivos cuantitativos de biopsia y se aplicará el antibiótico específico para cada tipo de germen.
- § Soporte nutricional en el paciente quemado. El establecimiento de soporte nutricional es beneficioso ya que mejora la función inmunológica y la supervivencia. Durante la fase inicial, el objetivo del soporte nutricional es minimizar las pérdidas proteicas y durante el periodo de convalecencia maximizar la síntesis proteica.
- § Rehabilitación física y emocional. Cuando la sobrevivencia del paciente ha sido asegurada, la función y la estética son factores para su siguiente calidad de vida. La rehabilitación sirve para limitar y prevenir pérdida de movimiento, minimizar deformaciones anatómicas, prevenir pérdida de masa muscular y retornar al paciente a sus actividades de trabajo o social. Comprende la terapia respiratoria, férulas y posición para evitar retracciones y deformaciones, terapia física y presoterapia con "lycra", para evitar la aparición de queloides (masa elevada de piel) y mejorar la calidad de la cicatriz.
- § Cirugía plástica. Las quemaduras que no curan espontáneamente dejan secuelas. Estas consisten en cambios en la pigmentación y textura de la piel, cicatrices, repercusión funcional, deformidades, secuelas psicológicas, etc. El tratamiento de estas secuelas debe ser tenida en cuenta desde los primeros tratamientos.

Un tratamiento quirúrgico precoz debe de realizarse con mentalidad reconstructiva y pensando en evitar secuelas en lo posible y teniendo en cuenta qué procedimientos quirúrgicos podrán ser necesarios en el futuro, en ocasiones a lo largo de toda la vida del paciente.

### 2.1.8 Reacciones emocionales del paciente quemado <sup>14</sup>.

En un texto tomado del artículo "Accidentes por quemaduras en niños" se mencionan las reacciones emocionales del paciente quemado, que a continuación se exponen:

"Los adultos presentan más que los niños los signos y síntomas que acompañan a la depresión. Por ejemplo insomnio, agitación, propensión al llanto, anorexia. Durante la parte inicial los pacientes no sólo experimentan dolor sino también ansiedad que a su vez llega a producir miedo. El ciclo en donde el dolor aumenta la ansiedad, puede ser insoportable. El paciente se encuentra muy trastornado pero la ansiedad dificulta saber qué aspectos de su experiencia son los que se modificaron".

"Numerosos estudios han demostrado que las intervenciones quirúrgicas en las quemaduras, suponen para el enfermo un conjunto de temores: dolor, amputación, invalidez posterior, separación de las figuras parentales (angustia de separación), sufrimiento postoperatorio, postergación de trabajo y planes, desconfianza en la habilidad del médico, gastos económicos y escepticismo en la capacidad del personal auxiliar que sepa o no solucionar una urgencia, incluso, pensamiento en la muerte".



Fig. II-9. Los menores son los más propensos a los accidentes.

"La separación de la familia, el aislamiento, los sentimientos de abandono el efecto traumático del hospital, tienen una acción negativa que refuerzan la ansiedad y la depresión. Además, el régimen hospitalario implica aislamiento familiar, lo que determina recelo ante la soledad".

"Finalmente, si la intervención afecta su capacidad física o su integridad estética, tendrá aprehensión ante posibles secuelas de incapacidad y deformación. Todo ello es secundario a la pérdida de valor de la imagen corporal de sí mismo, que implica un gran trabajo duelo-aceptación, que pocas personas son capaces de hacer".

El tipo de lesiones que sufren los pacientes quemados, hace que su atención, tratamiento y recuperación requiera de un personal profesional debidamente entrenado.

14 "Accidentes por quemaduras en niños" Artículo de la página de Internet Rompan Filas de la UNAM <http://www.unam.mx/rompan/49/rf49rep.html>



## 2.2 El género arquitectónico.

### 2.2.1 Definición de unidad de quemados críticos.

Existen documentos del sector salud, que definen a las unidades de quemados:

- La Norma Oficial Mexicana “NOM-197-SSA1-2000” define a la unidad hospitalaria como: “el conjunto de áreas, espacios y locales en armonía en el que se realizan acciones, actividades y funciones de atención médico-quirúrgicas y administrativas de un establecimiento médico”<sup>15</sup>.
- La American Burn Association ABA (Asociación Americana de Quemaduras), dentro del capítulo 14 de “Guidelines for the Operation of Burn Centers” (Guía para la Operación de Centros de Quemados), define que: “el centro de quemados es una área específica dentro de un hospital que cuenta con los recursos necesarios para proporcionar atención, tratamiento, rehabilitación y cuidado de pacientes con quemaduras”. Esta área cuenta con camas y otros equipos relacionados para el cuidado de pacientes quemados, siendo niños, adultos o ambos<sup>16</sup>.
- El Consejo Interterritorial que deben cumplir los CSUR (Centros, servicios y unidades) para ser designados como de referencia del Sistema Nacional de Salud, define mejor a la Unidad de Quemados Críticos como: “el dispositivo asistencial de alta especialización y complejidad, integrado en un centro hospitalario, dotado con los recursos humanos y materiales necesarios para la atención sanitaria basada en la mejor evidencia disponible de este tipo de pacientes”<sup>17</sup>.

Cabe hacer la aclaración que el Centro Pediátrico de Quemados Críticos, no funcionará como unidad dependiente de un centro hospitalario o establecimiento médico, ya que éste tendrá áreas específicas y recursos propios para funcionar como Centro con el fin de proporcionar la atención, tratamiento y rehabilitación de niños quemados de 0 a 16 años.

Muchos hospitales de traumatología no cuentan con el servicio para quemados, por lo tanto deben ser capaces de evaluar, estabilizar y transportar al paciente a un centro especializado en quemaduras. En la ausencia de otros daños, es más fácil estabilizar al quemado en el área de traumatología para que durante el traslado en ambulancia especializada pueda permanecer más tiempo con resucitación continua en ruta. Los criterios de traslado y/o admisión a un Centro de Quemados son los siguientes:

- Quemaduras de segundo o tercer grado o mayores del 20% de su superficie corporal quemada a cualquier edad.
- Quemaduras de segundo o tercer grado o mayores del 10% de su superficie corporal quemada en menores de 10 años y mayores de 50.
- Quemaduras químicas y eléctricas.
- Quemaduras en zonas críticas (cara, manos, pies, genitales y articulaciones).

- Quemaduras con lesiones asociadas (inhalación por humos, traumatismos, etc).
- Quemaduras con riesgos asociados (antecedentes clínicos del paciente como diabetes, inmunodepresión, etc.).
- Niños quemados en los hospitales al cuidado de personal no calificado y sin equipo especial para el cuidado de niños.

### 2.2.2 Clasificación de las unidades de quemados<sup>18</sup>.

II-8. Clasificación de las unidades de quemados por diferente nivel de complejidad.

tipo de complejidad	Características	Zona de influencia
Servicios de complejidad mínima.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionan dentro de un servicio de cirugía general o traumatológica.</li> <li>• Cuentan con un grupo de camas asignadas, sin constituir un servicio o unidad diferenciada.</li> <li>• Utilizan las salas de operaciones y consultorios del hospital en forma compartida.</li> <li>• No dispone de instalaciones especiales.</li> <li>• Cuenta por lo menos con un médico especialista que conoce el tratamiento de los quemados.</li> </ul>	Local
Servicios de complejidad media.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionan dentro de un hospital general o con el apoyo de él.</li> <li>• Cuentan con planta física y exclusiva para internamiento y tratamiento, consultorios externos propios o compartidos, dependencias auxiliares, y actividad integral en quemados moderados a severos.</li> <li>• Si sus recursos se lo permiten, atienden quemados severos o sólo realizarán el tratamiento de urgencia para luego derivarlos a un centro de alta complejidad.</li> <li>• Realizan docencia, educación sanitaria y realizan trabajos de investigación clínica y recolección de datos para estadísticas.</li> </ul>	Provincial
Centros de máxima complejidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionan anexos a un hospital general y utilizan sus servicios centrales de apoyo.</li> <li>• Disponen de recursos humanos especializados y completos.</li> <li>• Cuentan con planta física y equipamiento para el cuidado progresivo de casos graves: cuidado intensivo, intermedio y auto cuidado; áreas de tratamiento completas (consulta externa) y dependencias auxiliares.</li> <li>• Dispone de instalaciones especiales de aire esterilizado y climatizado.</li> <li>• Debe estar en condiciones de atender quemados de todos los grupos de gravedad, realizar docencia, investigación y educación sanitaria</li> </ul>	Regional

15 NOM-197-SSA1-2000. Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada.

16 Capítulo 14 “Guidelines for the Operation of Burn Centers” del libro “Resources for optimal care of the injured patient 2006” publicado por el American Burn Association (ABA), pag. 79-86. Texto traducido e interpretado.

17 Criterios acordados por el Consejo Interterritorial, que deben cumplir los Centros, Servicios y Unidades (CSUR) para ser designados como de referencia del Sistema Nacional de Salud.

18 De los santos, Carlos E. / Servicio de quemados. Consideraciones para su planificación y operación en países con bajo desarrollo socioeconómico. 2004.



### 2.2.3 Protocolos y organización <sup>19</sup>.

El “Servicio de Emergencias Médicas” establece un sistema de protocolos médicos que son otorgados a los pacientes quemados, debiendo tener un médico encargado en el cuidado de los pacientes, y contar con criterios para su tratamiento, además establece las siguientes responsabilidades:

- Mantenerse actualizado ante la Comisión de Acreditación de Organizaciones para el cuidado de la salud.
- Mantener protocolos de emergencias médicas para la transportación de pacientes quemados desde el área de servicio u hospital.
- Pagar los gastos generados durante los cuidados pre hospitalarios del paciente.
- Establecer un plan de tratamiento de pacientes durante su internamiento.
- Ofrecer servicios de educación sobre emergencias, cuidados y tratamientos a los pacientes.

El centro establece un programa que coordina el cuidado de los pacientes, mantiene un registro gráfico del personal que labora en él y sus actividades:

- Personal administrativo.
- Personal médico, terapeutas y personal de apoyo.
- Criterio de admisión de pacientes con quemaduras.
- Uso y disposición de camas.
- Criterios de transferencia de pacientes a otros servicios médicos o unidades quirúrgicas.
- Criterios para cuidados y tratamientos de los pacientes.

El centro participa en asociaciones como el American Burn Association ABA, conservando una base de datos de los pacientes admitidos.

### 2.2.4 Recursos humanos <sup>20</sup>.

El personal dentro de un servicio de quemados ha surgido de la evolución de la necesidad de dedicar tiempo completo al cuidado de los pacientes. El entrenamiento, los incentivos salariales y la noción del staff médico, de enfermería de apoyo y del resto del personal (incluyendo los administrativos) son imprescindibles para la adecuada atención de los pacientes con quemaduras críticas:

#### II-9. Recursos específicos del servicio de quemados.

Jerarquía	Profesión	Actividades	Experiencia profesional
<b>Personal médico</b>			
Director o responsable del Centro	Cirujano plástico	Tener dedicación de tiempo completo al Centro de Quemados	3 o mas años en el tratamiento de quemados críticos y participación activa en el tratamiento de mas de 50 pacientes quemados críticos anualmente.
Staff de médicos	Especialistas en cirugía plástica, estética y reparadora	Presencia física para la atención continua durante las 24 horas del día y los 365 días del año	2 o mas años en el tratamiento de quemados críticos y participación activa en el tratamiento de mas de 50 pacientes quemados críticos anualmente
<b>Personal de apoyo médico</b>			
Enfermería especializada	Enfermería	1 enfermera y 1 auxiliar cada dos pacientes críticos 1 enfermera y 1 auxiliar cada 4 pacientes de cuidados progresivos. Actividades de acuerdo al tipo de tratamiento del paciente	Experiencia en cuidados a pacientes críticos y entrenados en apoyo psicológico y de soporte, tanto a pacientes como a familiares.
Fisiatría	Fisioterapeuta	Tiempo completo en servicios de rehabilitación.	Experiencia en el tratamiento de pacientes quemados.
<b>Personal de apoyo complementario</b>			
Practicantes	Estudiantes en fisiatría	Se desempeñan como asistentes en fisiatría de cirujanos o practicantes de enfermeras.	
Trabajo social	Trabajador social	Tiempo completo	Apoyo a familiares
Nutrición	Nutriólogo	Un dietista en el servicio básico de consulta	Apoyo en la buena nutrición del paciente
Personal farmacéutico	Químico farmacéutico	Disponibilidad las 24 horas del día.	6 meses en implicaciones farmacéuticas en pacientes quemados.
Neumología		Disponibilidad las 24 horas del día.	
Psicología	Psicólogo	Disponibilidad las 24 horas del día.	Apoyo psicólogo a pacientes y familiares

<sup>19</sup> Capítulo 14 “Guidelines for the Operation of Burn Centers” del libro “Resources for optimal care of the injured patient 2006” publicado por el American Burn Association (ABA), pag. 79-86. Texto traducido e interpretado.  
<sup>20</sup> Criterios acordados por el Consejo Inter territorial, que deben cumplir los Centros, Servicios y Unidades (CSUR) para ser designados como de referencia del Sistema Nacional de Salud.



### 2.2.5 Actividad asistencial y programas de mejoramiento <sup>21</sup>.

El número de pacientes (mínimo y óptimo) que deben atenderse al año para garantizar una atención adecuada de un centro de quemados son:

- 100 ingresos por año en promedio durante 3 años.
- 500 urgencias por quemaduras al año.
- 70 a 100 cirugías de quemaduras agudas al año.

Los programas de mejoramiento del servicio serán actualizados por el director del centro en periodos trimestrales, en él se verificarán problemas para mejorar y tomar acciones correctivas. Se discutirán mensualmente los temas sobre morbilidad y mortalidad para garantizar el mejoramiento de los programas por medio de debates, conferencias y programas de educación:

- Docencia postgrado acreditada.
- Participación en proyectos de investigación y publicaciones en este campo
- Programa de formación continuada.
- Programa semanal de sesiones clínicas, teóricas, de morbimortalidad o bibliográficas.

Además el centro de quemados proporciona los servicios de:

- Terapias recreativas para niños.
- Programas de rehabilitación para pacientes y familiares.
- Escuela para padres.
- Seguimiento hospitalario.
- Evaluación de pacientes por terapeutas y psicólogos.
- Planeación de rehabilitación futura y necesidades constructivas.

### 2.2.6 Criterios para la planificación de Centros de Quemados <sup>22</sup>.

Para racionalizar los recursos de un Centro de Quemados y asegurar la calidad del tratamiento a los pacientes, se considera que un centro de quemados:

- No debe tener menos de 10 camas.
- Debe tener una media de 100 o mas ingresos anuales durante al menos 3 años.
- Debe mantener una media diaria de 3 pacientes ingresados.

Además, el American Burn Association (ABA), establece que debe haber una cama en un centro de quemados por cada 200,000 habitantes.

### 2.2.7 Configuración y equipamiento <sup>23</sup>.

El tratamiento de quemaduras severas dentro de un centro especializado, se lleva a cabo en las condiciones asépticas más rigurosas:

- 1) Aislamiento del paciente en un entorno aséptico (acondicionamiento similar al de un quirófano, con temperatura y grado de humedad controlable, con flujos de aire dirigidos desde las zonas "limpias" a las zonas "sucias", en habitaciones individuales).
- 2) Entrenamiento del personal sanitario y auxiliar, en técnicas limpias no solo de las heridas, sino de cuidados generales del paciente, incluyendo al personal subalterno y de limpieza.
- 3) Evitar la movilización de los pacientes por otras áreas del hospital (quirófano en el interior del Centro de Quemados).

El Centro debe contar con normas escritas, actualizadas y conocidas por el personal, sobre los tránsitos de personal y las circulaciones de material limpio y contaminado, y horarios entre las distintas partes del Centro y entre éste y el exterior.

Un servicio de alta complejidad es una unidad de cuidados intensivos especializada, y estará dividida en varias zonas diferenciadas:

- Admisión y urgencias: Zona donde el paciente es despojado del material contaminante y donde se procede al tratamiento de urgencia.
- Hospitalización: Zona de acceso restringido al personal sanitario.
  - Mínimo 4 camas en un entorno de alta protección frente a infecciones.
  - Habitaciones individuales, con espacio suficiente para trabajar varias personas a la vez con el paciente encamado, con tomas de gases y equipos de ventilación mecánica y monitorización continua de pacientes críticos.
  - Mobiliario específico para pacientes quemados que facilite la movilización del paciente y la prevención de úlceras por presión. Camas y colchones especiales para pacientes críticos que puedan adoptar todo tipo de posiciones y alturas.
  - Circulación de materiales limpios y sucios diferenciada.
  - Acondicionamiento del aire con un elevado número de recambios, sistema de filtración del aire similar al de los quirófanos, temperatura y humedad regulables.
  - Control de enfermería de la unidad ubicado de tal forma que permita el control visual del máximo número posible de pacientes encamados en los cubículos.

21 Capítulo 14 "Guidelines for the Operation of Burn Centers" del libro "Resources for optimal care of the injured patient 2006" publicado por el American Burn Association (ABA), pag. 79-86. Texto traducido e interpretado.

22 Criterios acordados por el Consejo Inter territorial, que deben cumplir los Centros, Servicios y Unidades (CSUR) para ser designados como de referencia del Sistema Nacional de Salud.

23 Ídem.



Fig. II-10. Cubículo de encamados con cortina antibacteriana. La cortina es una barrera física visual.

- Sala de curas húmedas-baños: Próxima al área quirúrgica y en comunicación con el área de circulación restringida del Centro.
  - Baño específico que permita la realización de las curas de los pacientes quemados, debidamente dotado con grúa, equipos de monitorización (electrocardiógrafo y pulsioxímetro) y de parada cardíaca, tomas de oxígeno y vacío.
  - Acondicionamiento del aire con un elevado número de recambios de aire, con filtros HEPA, temperatura y humedad regulables.



Fig. II-11. La balneoterapia permite al paciente recibir el baño diario. En el se eliminan los tejidos muertos que pueda tener. Este espacio cuenta con una mesa para el lavado del paciente y una unidad de anestesia.

- 1 quirófano: Dotado del instrumental necesario para el tratamiento de pacientes quemados críticos (malladores y dermatomos eléctricos y manuales)



Fig. II-12. Cirugía. Al ingreso, el paciente es asistido de inmediato en una sala en la que se realiza la primera curación. Dependiendo del grado y extensión de la herida, la cirugía es necesaria para evitar una posible complicación. Al igual que en todos los espacios, las medidas de higiene son preponderantes para evitar infecciones.

- Flujo de aire acondicionado (12 cambios/hora) dirigido del techo hacia el suelo y de la zona limpia hacia la sucia y de ésta hacia el exterior de la unidad.
- Área de consulta externa y trabajo social.
- Unidad de cuidados intensivos. Un mínimo de 4 camas de cuidados intensivos. Además será usado por pacientes con quemaduras con traumas, heridas mayores y otros problemas que requieran tratamiento similar.

Fig. II-13. Cubículos de aislamiento. Los cubículos de terapia intensiva tienen que presentarse de forma aislada unos de otros para evitar el medio exterior, la contaminación entre pacientes, y prevenir infecciones nosocomiales. Sus acabados deben ser de fácil limpieza y evitar la acumulación de bacterias.



- Otros servicios. Estos servicios deben estar disponibles las 24 horas: anestesia rehabilitación, y psicología, nutrición y dietética, diálisis renal, servicios radiológicos (imagenología), laboratorio clínico, servicio de transfusión y trabajo social.

Fig. II-14. Balanza para control de peso. El control del peso del paciente es crucial en la evolución de su tratamiento pues permite conocer si existe retención o pérdida de líquidos. Su ubicación debe estar contigua al área de terapia intensiva, conservando altos índices de asepsia.



- Banco de Tejidos y piel homologada, autorizado por la correspondiente Comunidad Autónoma, para el procesamiento de homoinjertos, cultivo de queratinocitos, tratamientos con membrana amniótica, etc.
- Equipamiento. Contará con equipos de medición, aparatos para el control de quemaduras para pacientes, fluido intravenoso y de sangre, monitores de cuidados intensivos y carros de emergencias cardíacas para niños y adultos.
- Control de infecciones. Contará con principios universales de precaución y barreras técnicas a fin de evitar riesgos de infección y contaminación a pacientes, además se analizan en laboratorio las infecciones nosocomiales y factores de riesgo que ponen en

peligro a los quemados.



Fig. II-15. Área de cuidados intensivos de quemados de la Unidad de Quemados "Pearl F. Ort" de la Ciudad Sanitaria Hospital Dr. Luis E. Aybar, Santo Domingo, República Dominicana.

Los criterios para diseñar un servicio de quemados son numerosos y complejos <sup>24</sup>:

- Estructura física basada siempre en diseños y dispositivos para un estricto control de infecciones y barreras efectivas de control de infecciones cruzadas.
- No diseñar un sanitario para el personal frente a un área de recuperación pos-anestésica.
- Las áreas de hidroterapia deben colocarse diametralmente opuestas a los quirófanos.
- Circulación restringida para la disposición de desechos biológicos y material de curaciones.
- Cada cama debe estar físicamente aislada; entendiéndose como aislamiento físico a paredes reales. Las cortinas antibacterianas son aislamientos visuales.
- Las paredes de las habitaciones y demás áreas críticas deberán estar cubiertas de material antibacteriano especial.



Fig. II-16. Sala de curaciones. Los muros de las áreas críticas deben estar cubiertos de material antibacteriano especial.

<sup>24</sup> De los santos, Carlos E. / Servicio de quemados. Consideraciones para su planificación y operación en países con bajo desarrollo socioeconómico. 2004.

- La estructura de un Centro de Quemados debe ser el pequeño núcleo alrededor del cual deben girar única y exclusivamente criterios de barreras de control de infecciones.
- Los servicios vitales dentro de un Centro de Quemados, son: quirófanos dedicados, laboratorio clínico y de microbiología, mantenimiento, nutrición, farmacia, clínica ambulatoria, preparación de materiales quirúrgicos y dependencias administrativas.
- El departamento de esterilización (CEYE) contará con un esterilizador adicional al autoclave de vapor de óxido de etileno, ya que los dermatómos eléctricos (instrumento quirúrgico imprescindible en un servicio de quemados) no resisten la esterilización sobre los 43° C.



Fig. II-17 y 18. Central de equipos y esterilización. Los equipos de esterilización de vapor autogenerado por calor seco y húmedo aseguran la eliminación de contaminantes que puede presentar el instrumental utilizado.

## 2.2.8 Recursos financieros <sup>24</sup>.

El paciente quemado es el paciente que mayor demanda de insumos genera. Cuando se planifica un servicio de salud, los recursos tienen que estar disponibles.

Para el tratamiento intrahospitalario de una quemadura grave se requieren muchos insumos, estos insumos deben de estar disponibles siempre las 24 horas del día y son costosos. La estadía promedio para pacientes sobrevivientes es de 11 días con una superficie corporal quemada promedio de 37 por ciento. Pero un servicio consume 10,000 metros de gasa, 10,000 pares de guantes estériles, 30 catéteres de doble lumen y un promedio de 140 horas quirúrgicas en cada dos rotaciones mensuales de camas. El costo de cada paciente es de alrededor de \$500 dólares por día variando en diferentes países dependiendo del valor de sus monedas frente al dólar, salarios mínimos y mercado de insumos.

No se puede fundamentar una asistencia a quemados graves con donaciones ni actos caritativos. La caridad y las donaciones serán buenas para enfermedades crónicas pero no para tratar pacientes con estrés cardiovascular máximo, estrés metabólico máximo, tormento mental, riesgo de complicaciones en cada momento y riesgo permanente de muerte.

Todas las concepciones presupuestarias para un servicio de quemados son la única garantía de sobrevivencia de este paciente. El costo personal, familiar y social que enfrenta el paciente sobreviviente a una quemadura grave nunca podrá ser calculado.



Capítulo 3

ANÁLISIS NORMATIVO





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.



### 3.1 Cuadro resumen de normatividad.

Para tener una mejor comprensión de la normatividad aplicada, se han dividido de la siguiente manera:

- Normas de carácter jurídico. Señalan criterios generales que se deben aplicar por ley. Se contemplan:
  - El Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (RCDF) y sus Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico (NTCPA),
  - El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán 2006-2009 (que ya se mencionó en el subtema “1.3 Localización” del presente trabajo), y
  - La Norma Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000 “que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada”.
- Normas técnicas. Son recomendaciones arquitectónicas y urbanas que no son de carácter obligatorio y se han tomado en cuenta ante la falta de una normatividad específica para aplicarlas al proyecto:
  - Las normas de proyecto de arquitectura del IMSS,
  - Los criterios para la planificación de unidades de quemados, así como la configuración y equipamiento de los mismos (mencionados en “2.2 El género arquitectónico”), y
  - Las normas urbanas del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano SEDESOL (que igualmente han sido mencionados en el subtema “1.3 Localización” del presente trabajo).

III-1. Cuadro resumen de normatividad para el proyecto.

	Temas	Normas Jurídicas			Normas Técnicas			
		RCDF/NTCPA	Plan municipal de desarrollo urbano de Cuautitlán 2006-2009.	NOM-197-SSA1-2000	Normas de proyecto de arquitectura IMSS	Criterios para la planificación de Unidades de Quemados	Sistema normativo de equipamiento urbano SEDESOL	
Planeación urbana	Localización		ü			ü	ü	
	Indicadores de diseño	Dotación			ü		ü	ü
		Dimensionamiento		ü				ü
		Dosificación						ü
	Ubicación urbana	Uso de suelo		ü				ü
		Núcleo de servicio		ü				ü
		Vialidad		ü				ü
	Restricciones de construcción	COS (área libre)		ü				ü
		CUS (intensidad)		ü				ü
	Características físicas del terreno	Características físicas		ü				ü
Infraestructura urbana			ü				ü	
Proyecto arquitectónico	Generalidades	ü					ü	
	Habitabilidad, accesibilidad y funcionamiento	Estacionamiento	ü					ü
		Habitabilidad y funcionamiento	ü		ü	ü	ü	
	Higiene, servicios y acondicionamiento ambiental	Accesibilidad	ü		ü	ü		
		Muebles sanitarios	ü		ü	ü		
		Depósito y manejo de residuos	ü		ü	ü	ü	
	Comunicación, evacuación y prevención de emergencias	Iluminación y ventilación	ü		ü	ü	ü	
		Puertas	ü			ü		
		Pasillos	ü					
		Escaleras	ü					
Rampas peatonales		ü			ü			
Elevadores, escaleras eléctricas y bandas transportadoras		ü						
Grado de riesgo en edificaciones		ü						
Muros y elementos divisorios	ü				ü			

### 3.2 Reglamento de construcciones del D.F.

En este tema se consideraron las Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico (NTCPA), que forman parte del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (RCDF), quinta edición 2005.

#### 3.2.1 Clasificación del proyecto según su género y rango de magnitud <sup>1</sup>.

Del Reglamento de Construcciones del D.F. cuarta edición 1999.

- Artículo 5. Los edificios se clasifican en los siguientes géneros y rangos de magnitud:

III-2. Clasificación del proyecto según su género y rango de magnitud.

Genero	Magnitud e intensidad de ocupación
II. Servicios II.3 Salud. II.3.1 Hospitales.	Más de 10 camas o consultorios.

#### 3.2.2 Generalidades <sup>2</sup>.

- Artículo 79. Las edificaciones deben contar con la funcionalidad, el número y dimensiones mínimas de los espacios para estacionamiento de vehículos, incluyendo aquellos exclusivos para personas con discapacidad.

La cantidad mínima de cajones que requiere una edificación estará en función del uso y destino de la misma:

III.3. Cantidad mínima de cajones de estacionamiento.

Uso	Rango o destino	No. mínimo de cajones
Hospitales	Hospital y centro médico	1 por cada 50 m <sup>2</sup> construidos
Centros de salud	Clinicas de urgencias, laboratorios de análisis clínicos y radiografías.	1 por cada 50 m <sup>2</sup> construidos

1. Se considera un cajón para personas impedidas por cada 25 cajones a partir de 12.
2. Las entradas y salidas de estacionamientos para autos es de 2.50 mts por medio de carriles separados.
3. Las casetas de control se localizaran a no menos de 4.50 mts del alineamiento, con una superficie mínima de 1.00 mts<sup>2</sup>.



Fig. III-1. Carriles de 2.50 mts en entradas y salidas de estacionamientos.

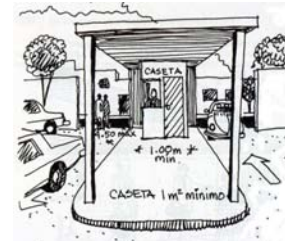


Fig. III-2. Caseta de control de 1 m<sup>2</sup> de superficie y a 4.50 mts del alineamiento.

4. Los edificios de servicio de salud, contarán con un espacio independiente para ambulancias; y las edificaciones mayores a 1,000 m<sup>2</sup> contarán con un estacionamiento independiente para vehículos de transporte de desechos sólidos.
5. Las dimensiones de los cajones y circulación de los autos en estacionamientos son las siguientes:

III-4. Dimensión de los cajones y dimensión en la circulación de los autos.

Auto	Dimensiones	Angulo del cajón	Auto grandes	Autos chicos
Auto chico	4.20 x 2.20	45°	3.30	2.70
Auto grande	5.00 x 2.40	60°	5.00	3.00
Impedidos	5.00 x 3.80	90°	6.00 – 6.50	4.00

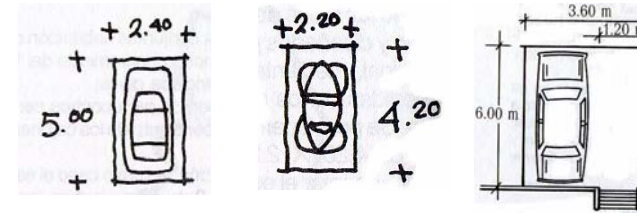


Fig. III-3. Dimensión de los cajones para autos chicos grandes y de impedidos.

#### 3.2.3 Habitabilidad, accesibilidad y funcionamiento.

- Artículo 80. Las dimensiones y características de los locales de las edificaciones, según su uso o destino, se describen a continuación: La altura máxima de entpiso en las edificaciones será de 3.60 mts.

1 ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Cuarta edición. México 1999. Pp. 19.

2 ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Quinta edición. México 2005.

III-5. Dimensiones y características de los locales en las edificaciones.

Tipo de edificación	Local	Área mínima (m <sup>2</sup> )	Lado mínimo (mts)	Altura mínima (mts)
Oficinas	Hasta 250 m <sup>2</sup>	5.00 m <sup>2</sup> /empleado	-	2.30
Hospitales	Consultorios	6.00	2.40	2.30
	Cuartos de encamados individuales	7.30 m <sup>2</sup> /cama	2.70	2.30
	Cuartos comunes de 2 a 3 camas	6.00 m <sup>2</sup> /cama	3.30	2.30
	Cuartos comunes de 4 a más camas	5.50 m <sup>2</sup> /cama	5.00	2.40
	Salas de operación y laboratorios	-	-	-
Servicios médicos de urgencias	-	-	2.40	

- Accesibilidad en las edificaciones. Se establecen las características de accesibilidad a personas con discapacidad en áreas de atención al público en los apartados relativos a circulaciones horizontales, vestíbulos, elevadores, entradas, escaleras, puertas, rampas y señalización.

3.2.4 Higiene, servicios y acondicionamiento ambiental.

- Artículo 82. Las edificaciones deben estar provistas de servicios sanitarios con el número, tipo de muebles y aquéllos exclusivos para personas con discapacidad características que se establecen a continuación:

III-6. Servicios sanitarios en las edificaciones.

Tipología	Magnitud	Excusados	Lavabos	Regaderas
Oficinas	Hasta 100 personas	2	2	0
Salas de espera	Hasta 100 personas	2	2	0
	De 101 a 200	3	2	0
Cuartos de cama	Hasta 10 camas	1	1	1
	De 11 a 25	3	2	2
Empleados	Hasta 25 empleados	2	2	0
	De 26 a 50	3	2	0

1. Los muebles sanitarios se distribuirán en igual forma en locales separados para hombres y mujeres.
2. En sanitarios para hombres, se colocará un mingitorio a partir de dos excusados, y la proporción será de uno a tres.

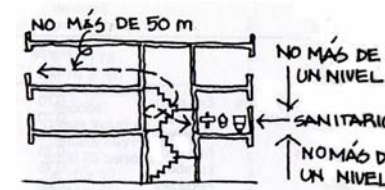
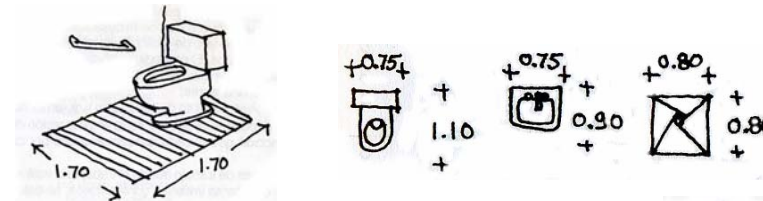


Fig. III-4. Evitar recorrer más de 50 mts para llegar a sanitarios.

3. Los sanitarios se ubicaran de manera que no sea necesario para cualquier usuario subir o bajar más de un nivel o recorrer más de 50 mts para acceder a ellos.
4. Se destinará un espacio de excusado y otro para lavabos por cada 10 a partir de cinco para uso exclusivo de personas impedidas. Las medidas del espacio del excusado será de 1.70 x 1.70 mts, contara con pasamanos y/o soportes en muros.
5. Los sanitarios llevaran pisos antiderrapantes e impermeables.
6. Las dimensiones que deben tener los espacios que alojan a los muebles o accesorios sanitarios no deben ser inferiores a las establecidas en la figura siguiente:

Fig. III.5 Dimensiones mínimas en espacios sanitarios.



- Artículo 84. Las edificaciones deben contar con espacios y facilidades para el almacenamiento, separación y recolección de los residuos sólidos. Contará con un local ventilado y a prueba de roedores para el almacenaje temporal de bolsas o recipientes para basura orgánica, desechable y/o otros desechos a razón de 0.01 mts<sup>2</sup>/mts<sup>2</sup> construido sin incluir estacionamiento.

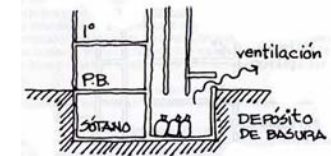


Fig. III-6. Almacén temporal de bolsas ó recipientes para basura.

- Artículo 88. Los locales en las edificaciones contarán con medios de ventilación natural o artificial que aseguren la provisión de aire exterior:

Ventanas.

1. El área mínima de la ventana para iluminar será del 17.5% del área del local, para locales complementarios será el 15%.
2. Para ventilar, el porcentaje mínimo es del 5% del área del local.
3. En domos, la iluminación diurna natural será como base el 4% de la proyección horizontal del vano libre del domo o tragaluz.

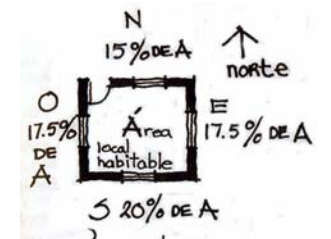


Fig. III-7. Consideraciones mínimas para ventanas.

- Las escaleras se ventilaran en cada nivel hacia espacios abiertos por medio de vanos cuya superficie no será menor al 10% de la planta del cubo de la escalera.
- Las ventanas de piso a techo contarán con manguetes y barandales a una altura de 0.90 mts del nivel de piso.

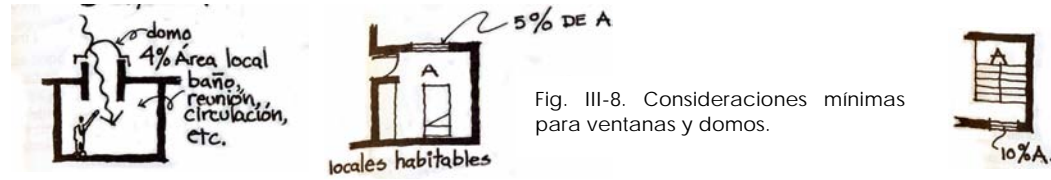


Fig. III-8. Consideraciones mínimas para ventanas y domos.

Patios de iluminación y ventilación natural.

- Las dimensiones de los patios de iluminación y ventilación, se presentan en la siguiente tabla, considerando la relación de la altura de sus parámetros, la superficie mínima es de 2.50 mts, medida perpendicular al plano de la ventana:

III-7. Dimensiones en patios de iluminación y ventilación.

Local	Proporción mínima del patio (con relación a la altura de los parámetros)
Locales habitables	1/3
Locales complementarios	1/4

- En cualquier orientación el patio se puede reducir hasta una quinta parte de su dimensión, siempre y cuando se le añada la quinta parte más a la dimensión ortogonal.
- Los muros del patio deben tener acabados de textura lisa y colores claros.

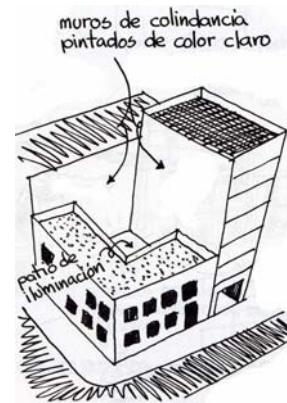


Fig. III-9. Muros de colindancia en patios de iluminación.

### 3.2.5 Comunicación, evacuación y prevención de emergencias.

- Artículo 90. Las edificaciones se clasifican en función al grado de riesgo de incendio de acuerdo con sus dimensiones, uso y ocupación, en: riesgos bajo, medio y alto, de conformidad con lo que se establece en las Normas.

III-8. Clasificación de las edificaciones en función al grado de incendio.

Concepto	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación (mts)	Hasta 25	-	Mayor a 25
Numero total de personas que ocupan el local	Menor de 15	Entre 15 y 250	Mayor a 250
Superficie construida (mts <sup>2</sup> )	Menor de 300	Entre 300 y 3,000	Mayor de 3,000

El Centro Pediátrico de Quemados Críticos, tiene un grado de incendio alto.

- Artículo 91. Para garantizar tanto el acceso como la pronta evacuación de los usuarios en situaciones de operación normal o de emergencia en las edificaciones, éstas contarán con un sistema de puertas, vestibulaciones y circulaciones horizontales y verticales con las dimensiones mínimas y características para este propósito, incluyendo los requerimientos de accesibilidad para personas con discapacidad.

En las edificaciones de riesgo alto, el sistema normal de acceso y salida será incrementado con otro u otros sistemas complementarios de pasillos y circulaciones verticales de salida de emergencia. Ambos sistemas de circulaciones, el normal y de salida de emergencia, se consideraran rutas de evacuación y contarán con las características de señalización y dispositivos que se establecen en las normas.

- Artículo 92. La distancia desde cualquier punto en el interior de una edificación a una puerta, a una circulación horizontal o vertical que conduzca 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 cincuenta metros como máximo en edificaciones de riesgo alto.

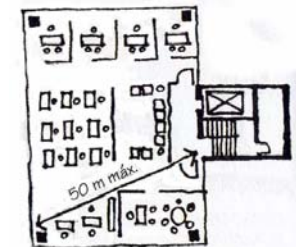


Fig. III-10. Distancia de 50 mts máximo hacia circulaciones.

- Artículo 93. Las salidas a vía pública en edificaciones de salud contarán con marquesinas. Éstas podrán sobresalir del alineamiento, el ancho de la banqueta disminuido en un metro, pero sin exceder de 1.50 m. todos sus elementos deben estar situados a una altura mayor de 2.50 m sobre el nivel de la banqueta.



Fig. III-11. Marquesinas en edificios de salud.

- Artículo 95. Las dimensiones y características de las puertas de acceso, intercomunicación, salida y salida de emergencia deben cumplir con las Normas.

Las puertas de acceso, intercomunicación y salida, deben tener una altura mínima de 2.10 mts, y una anchura libre de 0.60 mts por cada 100 usuarios o fracción:

III-9. Dimensiones mínimas en puertas.

Tipo de edificación	Tipo de puerta	Ancho mínimo en m
Oficinas	Acceso principal	0.90
Atención medica a usuarios externos	Acceso principal	1.20
	Consultorios	0.90
Atención a usuarios internos	Acceso principal	1.20
	Cuarto de encamados	0.90
	Sala de operaciones	1.20
Servicios médicos de urgencia	Acceso principal	1.50

1. En el acceso, se debe contar con un espacio al mismo nivel entre el exterior y el interior de al menos 1.50 m de largo frente a las puertas para permitir la aproximación y maniobra de personas en sillas de ruedas.

- Artículo 96. Las circulaciones horizontales, como corredores, pasillos y túneles deben cumplir con las dimensiones y características que al respecto señalan las Normas.

III-10 Dimensiones mínimas en circulaciones horizontales.

Tipo de edificación	Circulación horizontal	Ancho en m	Altura en m
Oficinas	Circulación principal	1.20	2.30
	Circulación secundaria	0.90	2.30
Atención medica a usuarios externos	Circulación en área de pacientes	1.20	2.30
Atención a usuarios internos	Circulación por las que circulen camillas	1.80	2.30
Servicios médicos de urgencia	Circulación por las que circulen camillas	1.80	2.30

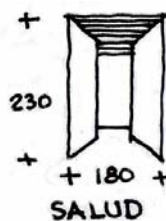


Fig. III-12. Dimensiones en puertas de acceso y circulaciones internas en edificios de salud.

1. En edificios de uso publico, cuando en la planta baja se tengan diferentes niveles, se dejaran rampas para permitir el transito de personas con discapacidad en áreas de atención al publico.
2. Los pisos de los pasillos deben ser de materiales antiderrapantes, contar con rampas sin escalones y estar libres de obstáculos.

3. Las circulaciones horizontales mínimas, se incrementaran 0.60 m por cada 100 usuarios.
4. Las circulaciones peatonales en espacios interiores y exteriores tendrán un ancho minimo de 1.20 m.

- Artículo 97. Las edificaciones deben tener siempre escaleras o rampas peatonales que comuniquen todos sus niveles, aun cuando existan elevadores, escaleras eléctricas o montacargas, con las dimensiones y condiciones de diseño que establecen las Normas.

III-11. Dimensiones mínimas en escaleras y rampas.

Tipo de edificación	Tipo de escalera	Ancho mínimo en m
Oficinas	Para publico hasta 5 niveles	0.90
Atención medica a usuarios externos	Para publico	1.20
Atención a usuarios internos	En las que se pueden transportar camillas	1.80
	En descansos en donde gire la camilla	1.80
Servicios médicos de urgencia	En descansos en donde gire la camilla	1.80

1. Contaran con un máximo de 15 peraltes entre descansos, y el ancho de los mismos será igual o mayor a la anchura de la escalera.
2. Las huellas tendrán un ancho mínimo de 25 cms, el peralte un máximo de 18 cms un mínimo de 10 cms.
3. Las medidas de los escalones deben cumplir la siguiente relación: "dos peraltes mas una huella sumaran cuando menos 0.61 mts, pero no mas de 0.65 cms".

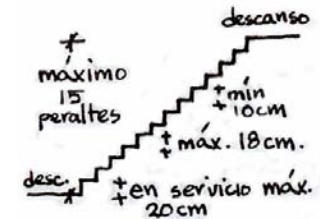


Fig. III-13. Dimensiones en escalares.

- Artículo 98. Las rampas peatonales que se proyecten en cualquier edificación deben cumplir con las dimensiones y características que establecen las Normas.

Las rampas peatonales tendrán las siguientes características de diseño:

1. La anchura será igual al de las escalera, pero no menos de 1.20 m. Las rampas mayores a 1.20 contarán con un borde lateral de 0.05 m de altura.
2. La pendiente máxima será del 8%.
3. Tendrán pasamanos a 0.90 m y a 0.75 m
4. La longitud máxima entre descansos será de 6.00 m. El ancho de los descansos será igual a la anchura de la rampa.



Fig. III-14. Dimensiones en rampas peatonales.

- Artículo 99. Salida de emergencia es el sistema de circulaciones que permite el desalojo total de los ocupantes de una edificación en un tiempo mínimo en caso de sismo, incendio y otras contingencias, comprenderá la ruta de evacuación y las puertas correspondientes, debe estar debidamente señalizado y cumplir con lo siguiente:

1. Se debe asegurar que todas las circulaciones de uso normal permitan este desalojo previendo los casos en que cada una de ellas o todas resulten bloqueadas.

- Artículo 102. Los elevadores, escaleras eléctricas y bandas transportadoras deben cumplir con las Normas y las Normas Oficiales Mexicanas.

1. Los edificios de uso público que requieran la instalación de un elevador para pasajeros, tendrán al menos un elevador para transportar simultáneamente a una persona en silla de ruedas y a otra de pie.
2. Las unidades hospitalarias de más de un nivel con servicio de encamados en los niveles superiores se requerirán elevadores cuya cabina permita transportar una camilla y el personal que la acompaña, con una dimensión de frente de 1.50 m y fondo de 2.30 m.
3. Los vestíbulos para elevadores se consideraran de 0.32 m<sup>2</sup> por persona.
4. El intervalo máximo de espera será de 80 segundos.

- Artículo 118. Los vanos, ventanas, cristales y espejos de piso a techo, en cualquier edificación, deben contar con barandales y manguetas a una altura de 0.90 m. del nivel del piso, diseñados de manera que impidan el paso de niños a través de ellos, o estar protegidos con elementos que impidan el choque del público contra ellos.

Fig. III-16. Protección con manguetas y barandales en ventanas de piso a techo.



Fig. III-15. Salida de emergencia en las edificaciones.



### 3.3 Normas de proyecto de arquitectura IMSS<sup>3</sup>.

Las normas de proyecto de arquitectura del Instituto Mexicano del Seguro Social, establecen los criterios normativos que se han de seguir en el proceso de diseño de unidades de atención médica institucional que forman parte del IMSS. La estructura de la atención médica institucional se basa en un sistema piramidal de apoyo compuesto por tres niveles de atención:

- Primer nivel. Está constituido por las Unidades de Medicina Familiar, las cuales resuelven el 85% de la demanda de atención médica.
- Segundo nivel. Los Hospitales Generales de Zona (216, 144 y 72 camas) y de Sub-zona (34 y 12 camas), conforman el segundo nivel de atención y resuelven el 12% de la demanda del servicio médico.
- Tercer nivel. Proporciona la atención médica especializada, resolviendo el 3% de la demanda, otorgándose con un alto grado de tecnología médica y de equipamiento.

Son un total de 10 tomos que a continuación se describen:

- Tomo I. Funcionamiento de unidades médicas.
- Tomo II. Consulta externa, hospitalización y medicina física y rehabilitación.
- Tomo III. Servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento.
- Tomo IV. Gobierno, paramédico y servicios generales.
- Tomo V. Unidades médicas IMSS-Solidaridad.
- Tomo VI. Unidades de prestaciones sociales y administrativas.
- Tomo VII. Normas bioclimáticas.
- Tomo VIII. Diseño urbano,
- Tomo IX. Sistema de señalización de unidades médicas, y
- Tomo X. Materiales y elementos de acabados.

Para el presente trabajo, se han estudiado los tomos I, II, III, IV y VII. No se pretende hacer un recuento de ellos, pero sí enfatizar que tanto el programa médico arquitectónico como el proyecto mismo partirá de éstas normas, a través del funcionamiento de éste (tomos I al IV). El tomo VII se tomó en cuenta para el capítulo 6 de este trabajo, donde se presenta el análisis climático de la región.

3 Normas de Proyecto de Arquitectura. Instituto Mexicano del Seguro Social. Subdirección General de Obras y Patrimonio Universitario. México 1993.

### 3.4 Norma Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000<sup>4</sup>.

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos mínimos de infraestructura y de equipamiento para los hospitales y consultorios que presten atención médica especializada, siendo obligatoria para todos los hospitales de los sectores público, social y privado, cualquiera que sea su denominación y que realicen internamiento de enfermos para la ejecución de los procesos de diagnóstico, tratamiento médico o quirúrgico, y/o rehabilitación y para los consultorios que presten atención médica especializada.

Describe cada una de las áreas básicas hospitalarias. A continuación se presenta un extracto de dicha norma:

#### 3.4.1 Auxiliares de diagnóstico.

• Laboratorios. Deben contar con:

1. Ventilación suficiente natural o mecánica.
2. Iluminación suficiente con control local de luz.
3. Instalaciones de agua potable, sistema de drenaje, aire, gases y electricidad.
4. Facilidades para el lavado de manos, cara y ojos.

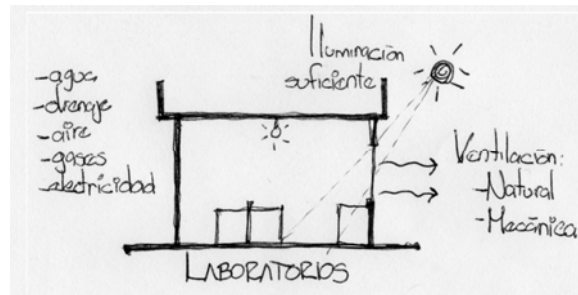


Fig. III-17. Requerimientos mínimos en laboratorios.

III-12. Tipos de laboratorio, función y espacios mínimos.

Tipo de laboratorio	Función	Requerimientos mínimos
Clinico		Toma de muestras sanguíneas, lavado y distribución de muestras, áreas de análisis (hematología, química sanguínea, inmunología, microbiología y parasitología), esterilización y preparación de medios y reactivos.
De urgencias	Las 24 horas del día para atender los requerimientos de urgencias, cirugía, terapia intensiva y hospitalización.	Biometría hemática, química sanguínea, gasometría, electrolitos, general de orina, pruebas de coagulación e inmunológicas.

<sup>4</sup> Norma Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000, "Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada". 24 de octubre de 2001.

• Gabinete de rayos "X". Deben contar con:

1. Instalación eléctrica fija con calibre adecuado al consumo eléctrico del equipo.
2. Áreas blindadas por el tipo e intensidad de radiaciones ionizantes.
3. Ubicación cercana a consultorios y accesible a los servicios de tratamiento.

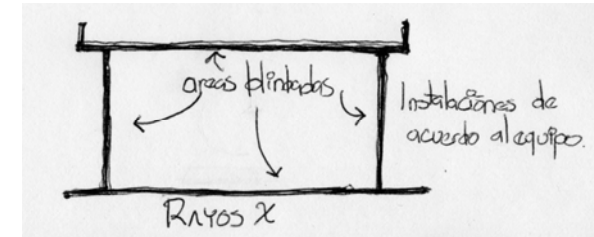


Fig. III-18. Requerimientos mínimos en gabinetes de rayos X.

III-13. Gabinetes de rayos "X", función y espacios mínimos.

Tipo de sala	Función	Requerimientos mínimos
Radiológica.		Contará con el equipo correspondiente, mesa fija para estudios simples, consola de control, sistema de revelado de placas o películas, área de interpretación y vestidor con sanitario.

#### 3.4.2 Auxiliares de tratamiento.

• Unidad quirúrgica. Debe contar con locales para la guarda de equipo de utilización intermitente (rayos "X" móvil, carro rojo, ventiladores y bombas de infusión intravenosa) y los gases anestésicos; locales para guardar ropa limpia, utilería de aseo y cuarto séptico. Se distinguen tres tipos de áreas:

1. Área blanca. Es la zona restringida correspondiente a la sala de operaciones y al pasillo de acceso al personal de salud a ésta, en donde se encuentra el lavabo para cirujanos.
2. Área gris. Es la zona semi restringida a la que ingresa el paciente a través de un área de transferencia a la camilla que lo transporta a la sala de operaciones, así como a la zona de recuperación. Incluye las áreas de trabajo de anestesia y de enfermería.
3. Área negra. Es la zona no restringida, externa a la unidad quirúrgica.

Además contará con las siguientes características:

1. Acceso controlado del personal de médicos y de pacientes provenientes de urgencias, terapia intensiva y hospitalización.



2. Un acceso que permita el ingreso médicos que proceden del área negra hacia el área de sanitarios y vestidores. La salida de éstos se realiza por medio de un área de transferencia con dispositivo físico para calzarse botas y pasar al pasillo o circulación blanca, la cual comunica con la sala de operaciones; así mismo, debe tener una zona de transferencia para el ingreso y egreso de pacientes, que dé acceso desde el área negra hacia la circulación gris, la que a su vez comunica con las salas de operaciones y de recuperación.

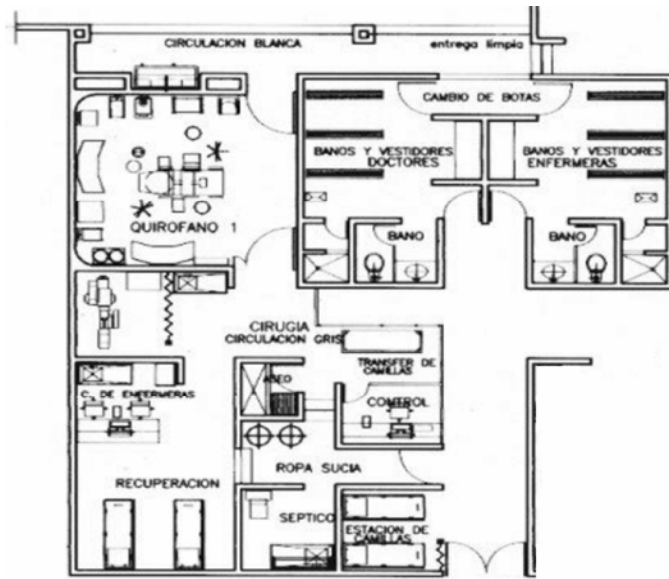


Fig. III-19. Planta de unidad quirúrgica, con áreas negras, grises y blancas.

III-14. Espacios mínimos de la unidad quirúrgica.

Espacio	Ubicación	Requerimientos mínimos
Estación de camillas	Contiguo a la zona de transferencia.	
Sala de operaciones (área blanca)		Curvas sanitarias en los ángulos de la infraestructura para facilitar los requisitos de asepsia, iluminación general y especial y enchufes grado hospital. Se suministrará oxígeno y óxido nítrico a partir de una central de gases. Si se requiere de imágenes por Rayos X, debe contar con el enchufe especial.
Zona de recuperación post anestésica		Se incluye el trabajo para enfermería y anestesiología con el equipo necesario como monitoreo de signos vitales, electrocardiograma y presión sanguínea.
Área de recuperación		Mínimo una cama camilla por sala de operaciones, así como equipo para aspiración controlada, con sistemas fijos o portátiles.
Área gris		Área de prelavado con una mesa con tarja para hacer el lavado de los materiales e instrumental reutilizable.

• Central de Equipos y Esterilización (CEYE).

1. Se ubicará de tal manera que permita el acceso de personal a través de un filtro de aislamiento. Se comunica por una ventanilla con el pasillo blanco que comunica a la sala de operaciones para la entrega de material estéril. Contará con una ventanilla de comunicación a la circulación negra, para la entrega de material estéril a los otros servicios y para la recepción de material prelavado.
2. Debe tener áreas de lavado, preparación de ropa, materiales y guantes, ensamble para formación de paquetes y de esterilización y una zona con anaqueles para guardar material estéril.
3. La autoclave debe instalarse de tal manera que para darle mantenimiento preventivo o correctivo no se ingrese al interior, excepto que se requiera ingresar por el tipo de equipo y actividad a realizar.

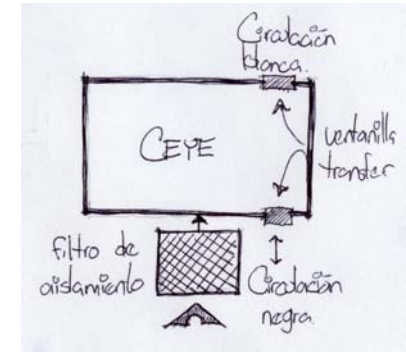


Fig. III-20. Requerimientos mínimos de CEYE.

- Inhaloterapia. Se ubicará cerca de consulta externa y hospitalización.
- Nutriología. Se ubicará cerca de consulta externa.
- Unidad de urgencias. Funcionará las 24 horas, se ubicará en planta baja con fácil acceso vehicular y peatonal permitiendo el flujo de los usuarios hacia los servicios de diagnóstico, tratamiento y hospitalización. Contará con control y recepción, cubículo de valoración, de observación, sala de curaciones, área de descontaminación, trabajo de enfermeras, sanitarios para el personal y sala de espera con sanitario público. Debe contar con el servicio del laboratorio de urgencias, las 24 horas de todos los días del año.

III-15. Espacios mínimos de la unidad de urgencias.

Espacio	Ubicación	Requerimientos mínimos
Estación de camillas y sillas de ruedas	En el acceso de ambulancias, junto a control y recepción.	Camilla y silla de ruedas.
Cubículo de valoración	Inmediato a la sala de espera y a control y recepción.	Área para entrevista y otra para exploración. Mínimo debe existir uno por unidad de urgencias.
Cubículo de observación de pacientes	Junto al control de enfermeras y próximo a los consultorios.	Contarán con elementos divisorios. Tendrán monitor de tres canales fijo a la estructura, equipos de soporte de la vida que incluyen el carro rojo con desfibrilador y capacidad para suministrar oxígeno, aire comprimido y sistema para realizar aspiración controlada con equipo fijo o portátil.

II-15. Espacios mínimos de la unidad de urgencias (continuación).

Espacio	Ubicación	Requerimientos mínimos
Sala de curaciones y yesos		Contará con mesa ortopédica multi-posiciones para realizar todo tipo de procedimientos, material de curación y equipo, y dispondrá de trampa para yeso en el sistema de drenaje.
Descontaminación	Contigua al espacio de acceso de camillas.	Contará con una camilla e instalaciones y material necesarios para el aseo de los pacientes.
Área de trabajo de enfermeras		Baño de artesa para menores de edad y refrigerador.
Cuarto de choque	Junto a observación cercana al acceso de ambulancias y al consultorio de valoración.	Tomas fijas para suministrar oxígeno y sistema para realizar succión con equipo fijo o portátil, así como equipo de monitoreo y desfibrilador y carro rojo.

- Rehabilitación. Debe tener mecanoterapia; sala de espera con facilidades de sanitarios, control, consultorio, oficina del terapeuta físico, baños y vestidores para usuarios, con instalaciones propias para personas con discapacidad, sanitarios para personal, ropería, utilería y cuarto de aseo.

3.4.3 Hospitalización.

- Hospitalización. Los locales mínimos con los que debe contar son: cuartos o cubículos con camas de hospitalización con posibilidad de adaptación a diversas posturas, aislamiento con cortina antibacteriana u otros dispositivos de aislamiento, central de enfermeras, sala de curaciones, sanitarios y baños para pacientes, sanitarios para personal, oficina de trabajo médicos, cuarto séptico y cuarto de aseo.

1. En el acceso se deberá disponer de filtro de aislamiento que incluye el lavabo, despachador de jabón desinfectante, toallas y gancho para colgar batas.
2. Contará con una toma para proporcionar oxígeno y equipos fijos o portátiles para efectuar aspiración controlada. En el caso de necesitar aire comprimido debe haber toma fija y el compresor grado médico, en el local adecuado correspondiente o los equipos portátiles autorizados que los sustituyan en el caso de tener una unidad de terapia intensiva pediátrica, además de sus soportes y cuatro enchufes grado médico.

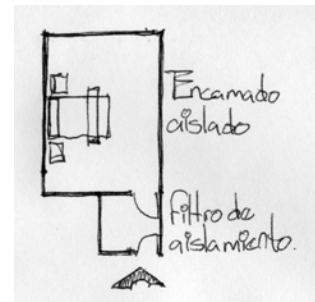


Fig. III-21. Cuarto aislado en hospitalización.

III-16. Espacios mínimos de hospitalización.

Espacio	Requerimientos mínimos
Camas	Las camas deben ser tipo hospital de múltiples posiciones y estarán aisladas con cortinas antibacterianas. Deben contar con un sistema de llamado a la central de enfermeras. Dispondrán de un sanitario y una regadera por cada seis camas de hospitalización.
Cuartos de hospitalización	Deben tener sistemas para proporcionar oxígeno y otro tipo de ventilación pulmonar asistida y para realizar aspiración con sistemas fijos o equipos portátiles. Deben contar con lavabo.
Central de enfermeras	Contaran con carro de curaciones y aditamento para la distribución de medicamentos a los encamados. Se localizará estratégicamente para que mantengan una vigilancia continua de los niños encamados. Contará con baño de artesa.
Aislados	Será un local con cama y precedido por un filtro de aislamiento

- Terapia intermedia e intensiva. Proporcionan la atención médica especializada a pacientes que se reciben en estado de moderada gravedad y que requieren asistencia repetitiva con monitoreo clínico de la frecuencia cardíaca y respiratoria, presión sanguínea, temperatura y medición de excretas. Deberá ser de fácil acceso desde urgencias, cirugía y hospitalización. Los cubículos de camas deben ubicarse en torno a la central de enfermeras para su observación y su rápido desplazamiento para su atención. Requiere de:

1. Instalaciones para el suministro de oxígeno y aire comprimido, equipos de succión controlada con equipos portátiles o tomas fijas y enchufes grado médico.
2. Equipos de soporte de la vida y de monitoreo de signos vitales, carro rojo con desfibrilador, sistema de aspiración controlada por medio de tomas fijas o equipos portátiles.
3. Lavabo dentro de la sala, laboratorio de urgencias, cuarto séptico, cuarto de aseo, sala de espera con sanitarios anexos.

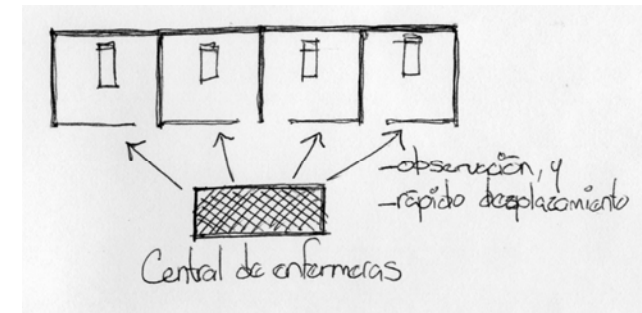


Fig. III-22. Disposición de los cubículos aislados con respecto a la central de enfermeras.

- Central de enfermeras. Es el área de trabajo especializado en el cuidado de pacientes, donde el personal de enfermería organiza las actividades por realizar en el servicio, tiene sistema de guarda de medicamentos y equipos portátiles. Debe contar con espacios

para guardar expedientes y los diferentes formatos que en él se incluyen. Debe contar con facilidades de lavabo, sanitario.

#### 3.4.4 Servicios de apoyo.

- Trabajo social o relaciones públicas. Su localización es planta baja junto a consulta externa, urgencias y hospitalización. Contará con un espacio para entrevistas privadas.

#### 3.4.5 Servicios generales.

- Farmacia. Se ubicará en el vestíbulo principal y contará con área de mostrador, anaqueles para guarda de medicamentos, área de almacén para estiba, alacena con cerradura para guarda de productos controlados y sistema de refrigeración.
- Mantenimiento. Se ubicará en un lugar de fácil comunicación a todas las unidades que integran el establecimiento. Contará con un área administrativa, área para guarda y distribución de equipos con mesas de trabajo, casas de máquinas y talleres generales.
- Dietología y cocina. Se ubicará donde se facilite el abasto de víveres con circulación de distribución al área de hospitalización. Debe contar con: área del dietista, almacén de víveres, cocina y comedor, sistema de almacén con refrigeración de acuerdo al tipo y volumen de los insumos que se manejan.
- Almacén general. Contará con áreas de recepción, clasificación y resguardo de: insumos, materiales, partes y refacciones que se requieren para el correcto funcionamiento del establecimiento. Su ubicación debe permitir el acceso desde el exterior para maniobras de carga y descarga.
- Lavandería. Su función es recolectar, clasificar y contar la ropa sucia, procesarla para su lavado, desinfección y almacenamiento para dotar al establecimiento de ropa limpia. Debe contar con lavadoras, secadoras y planchadoras. Se ubica cerca del cuarto de máquinas. Cuando tiene el equipo mencionado, se requiere de conexiones especiales.
- Baños y vestidores para el personal. Deben tener facilidades para el aseo y cambio de ropa, que utilizan en sus actividades dentro del establecimiento. Se localizará cercana al acceso de personal para facilitar el desplazamiento de los trabajadores; con entrada y salida contiguas al área de control de personal.
- Almacén y distribución de agua. Sirve para uso y consumo en las áreas del establecimiento.

#### 3.4.6 Dirección, enseñanza y administración.

- Dirección. Contará con sanitario para el director y sala de juntas.
- Enseñanza. Mínimo un aula, una biblio hemeroteca y sanitarios para alumnos.
- Administración. Las áreas que conforman el servicio son: oficina del administrador (recursos humanos, financieros y materiales) y zona secretarial.

#### 3.4.7 Consultorio de especialidades.

Desde el punto de vista de las actividades médicas, infraestructura y equipamiento que requiere la especialidad, se indican tres tipos de consultorios:

Tipo 1. El de medicina general, que cuenta con área de interrogatorio y de exploración.

Tipo 2. El que cuenta con sanitario.

Tipo 3. El que cuenta con anexo para las pruebas funcionales que requiere la especialidad.

Todos los consultorios deben tener un sistema de archivo de expedientes clínicos para el manejo diario, este archivo puede ser centralizado o descentralizado. El instrumental depende de la especialidad de que se trate.

El espacio y mobiliario de la sala de espera es proporcional al número de consultorios siendo un mínimo de 6 lugares de espera por consultorio.

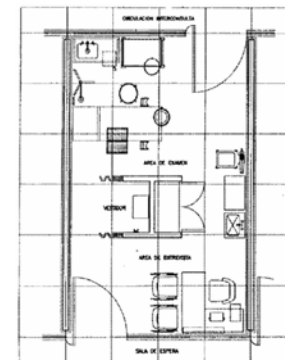


Fig. III-23. Consultorio tipo 1.

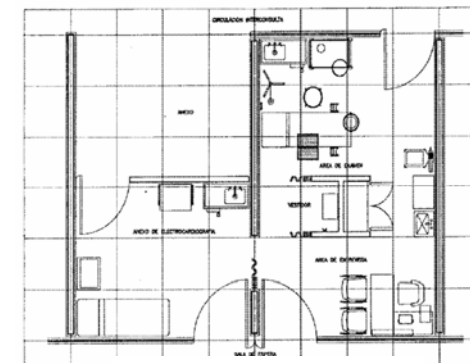


Fig. III-24 Consultorio tipo 3



Capítulo 4

ANALOGÍAS PROPORCIONALES



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.

## 4.1 Hospital General en Hidalgo del Parral, Chihuahua (proyecto).

### IV-1. Generalidades.

Ubicación:	Hidalgo del Parral, Chihuahua.
Género arquitectónico:	Hospital general de 60 camas.
Tipo de obra:	Nueva.
Proyecto arquitectónico:	Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.
Superficie construida:	6,824.00 m <sup>2</sup> .
Superficie de obra exterior:	9,966.00 m <sup>2</sup> .



Fig. IV-1. Localización del Hospital General.

El Hospital General de 60 camas, en Hidalgo del Parral, Chihuahua, forma parte de la atención que otorgan los Servicios de Salud y la Secretaría de Fomento Social del Gobierno de dicho estado.

Esta unidad hospitalaria funciona de manera medular para la población, dado que por su tamaño y recursos físicos, depende de la región en donde está ubicado. En él se realizarán investigaciones clínicas, epidemiológicas y básicas y su nivel de atención es protocolizada, dividiéndose en dos vertientes: problemas médicos y quirúrgicos.

Los problemas médicos se atienden según grupos de padecimientos crónicos, degenerativos, infecciosos, congénitos y hereditarios. Los problemas quirúrgicos se reducen a reparar el daño mediante cirugía de invasión, cirugía endoscópica y con un alto margen de seguridad.

El área de hospitalización, cuenta con camas de cirugía general, gineco-obstetricia, medicina interna y pediatría, para dar atención a las diferentes especialidades de la rama. Además se realizaran actividades de prevención y rehabilitación a los usuarios y desarrollo y formación de personal para la salud.

La importancia de este proyecto es que dentro de sus servicios se incluye una unidad para la atención de pacientes con quemaduras, por lo que se presentará un análisis del Hospital a nivel general, una descripción de la unidad de quemados y posteriormente se describirán las áreas de importancia para el proyecto.

### 4.1.1 Hospital General.

El conjunto hospitalario.

El conjunto se enclava en un terreno accidentado, donde tres bloques albergan las distintas áreas así como sus anexos, uniéndose en su parte central por medio de un corredor curvo. El concepto de semi enterrar los bloques con el fin de que los servicios generales se encuentren en un sótano y las áreas comunes que son de mayor importancia sean superficiales y fundir las azoteas con el paisaje incorporando vegetación sobre las mismas. Es un concepto diferente ya que olvidando el arquetipo clásico del hospital urbano donde el edificio es el protagonista, el usuario accede a él "enterrándose en el terreno".

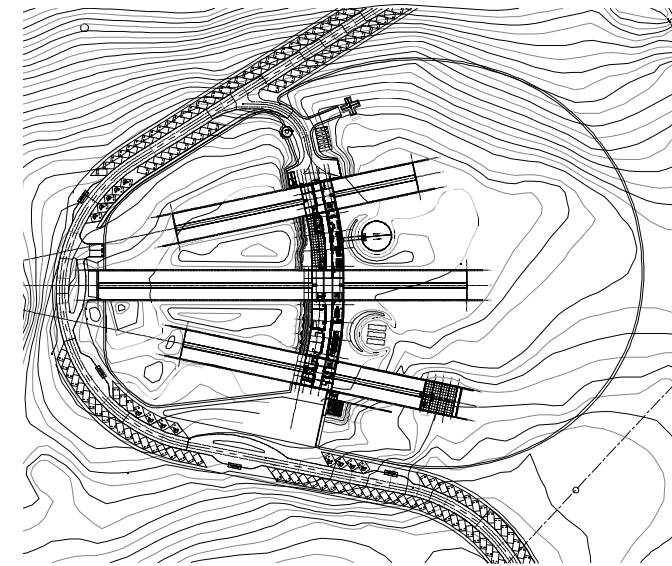


Fig. IV-2. Planta de conjunto del Hospital General.

A manera de observación, el autor trata de imprimir un sello personal al proyecto, ya que al encontrar espacios enterrados, los gastos de operación como el aire acondicionado y de mantenimiento repercuten directamente en su costo, al no tenerse ventilación e iluminación natural y posibles problemas de humedad.

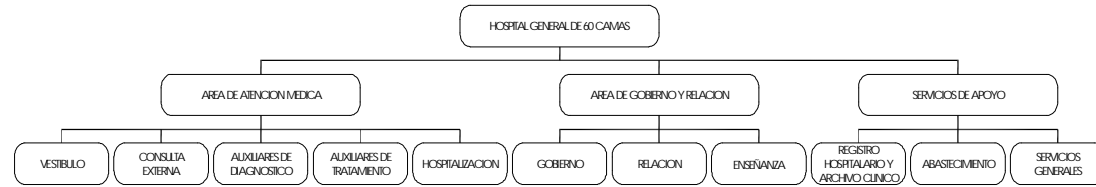


Fig. IV-3. Perspectiva del Hospital General.

Concepto funcional.

El partido arquitectónico del Hospital y las plantas se organizan de la siguiente manera:

Fig. IV-4. Organigrama a nivel sistema.



Planta a nivel de terreno

Planta sótano

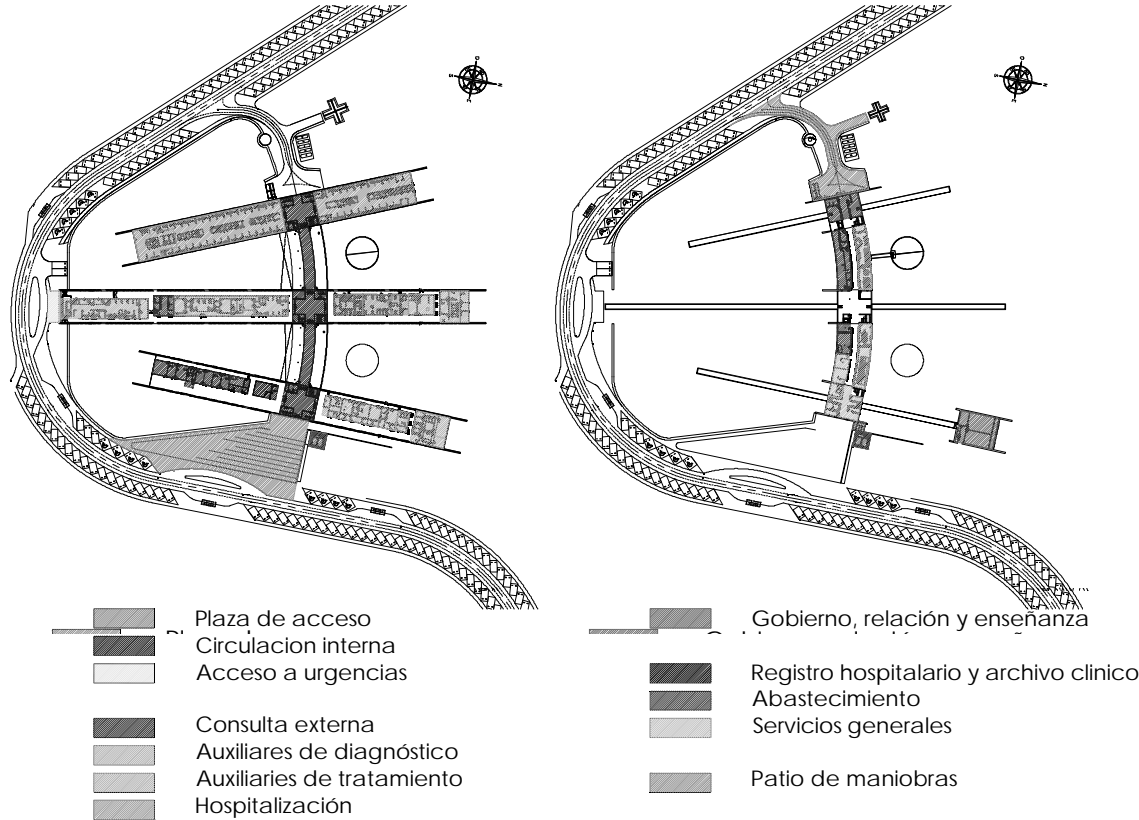


Fig. IV-5. Distribución espacial del Hospital General.

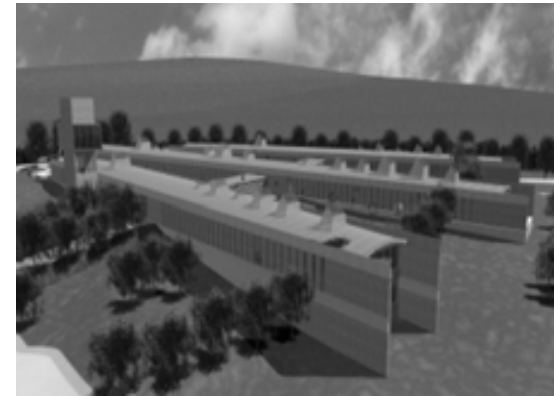


Fig. IV-6. Perspectiva del Hospital General.

En planta a nivel de terreno, se encuentra los servicios de consulta externa (consultorios), auxiliares de diagnóstico (imagenología y laboratorios), auxiliares de tratamiento (urgencias, cirugía y fisioterapia), hospitalización (encamados, terapia intensiva y la unidad de quemados), farmacia, trabajo social, así como plazas de acceso a consulta y a urgencias. La parte central que comunica a los tres bloques, corresponde a las circulaciones horizontales y verticales hacia los servicios. Como se observa, la parte que rodea al conjunto son las circulaciones vehiculares y estacionamientos.

En el sótano se encuentran los servicios generales (talleres, cuartos de máquinas y baños vestidores para el personal), el abastecimiento (almacenes generales, cocina y lavandería), las áreas de gobierno, relación y enseñanza. Se encuentra también el patio de maniobras para acceder a ellos.

Programa arquitectónico.

El programa arquitectónico que compone el Hospital en Hidalgo del Parral, es el siguiente:

A) Área de atención médica.

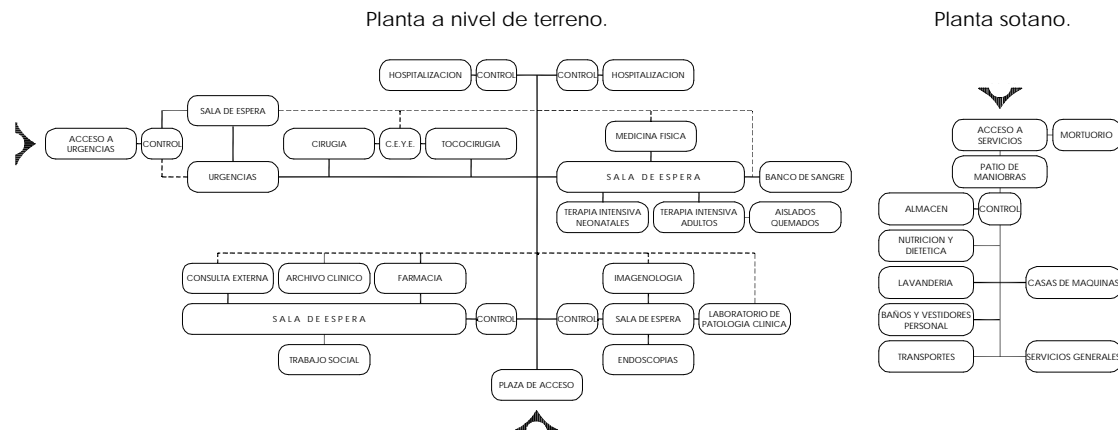
1. Vestíbulo.	
1.1 Vestíbulo principal.	
2. Consulta externa.	
2.1 Consulta externa de especialidades.	213.65 m <sup>2</sup>
3. Auxiliares de diagnóstico.	
3.1 Imagenología.	274.92 m <sup>2</sup>
3.2 Laboratorio de patología clínica.	197.81 m <sup>2</sup>
3.3 Banco de sangre.	165.06 m <sup>2</sup>
3.4 Endoscopias.	42.16 m <sup>2</sup>
4. Auxiliares de tratamiento.	
4.1 Urgencias.	322.39 m <sup>2</sup>
4.2 Cirugías.	265.50 m <sup>2</sup>
4.3 Toco cirugía.	156.98 m <sup>2</sup>
4.4 Fisioterapia.	95.73 m <sup>2</sup>
5. Hospitalización.	
5.1 Admisión hospitalaria.	
5.2 Hospitalización pediatría.	198.93 m <sup>2</sup>
5.3 Hospitalización adultos.	1,232.72 m <sup>2</sup>
5.4 Unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN).	106.00 m <sup>2</sup>
5.5 Unidad de cuidados intensivos adultos (UCI).	100.70 m <sup>2</sup>
5.6 Unidad de quemados.	67.08 m <sup>2</sup>

- B) Gobierno y relación.
  - 1. Gobierno.
  - 2. Relación.
  - 3. Enseñanza.
- C) Servicios de apoyo.
  - 1. Registro hospitalario y archivo clínico
    - 1.1 Registro hospitalario. 30.01 m2
    - 1.2 Archivo clínico. 22.93 m2
  - 2. Abastecimiento.
    - 2.1 Central de equipos y esterilización (CEYE). 73.78 m2
    - 2.2 Farmacia. 61.13 m2
    - 2.3 Nutrición y dietética. 148.92 m2
    - 2.4 Almacén de la unidad. 140.80 m2
    - 2.5 Lavandería. 74.44 m2
  - 3. Servicios generales.
    - 3.1 Servicios generales. 143.85 m2
    - 3.2 Baños y vestidores del personal. 72.68 m2
    - 3.3 Transportes. 29.77 m2
    - 3.4 Mortuorio.
    - 3.5 Casa de máquinas. 305.74 m2

Diagrama de funcionamiento.

El Hospital General, en los dos niveles se distribuye de la siguiente manera:

Fig. IV-7. Diagrama de funcionamiento del Hospital.



La línea sólida indica el flujo o circulación del usuario, que en importancia es el paciente y/o familiar. La línea entrecortada es la circulación restringida, o sea de los médicos.

Fig. IV-8. Perspectiva del Hospital General vista desde el estacionamiento.



Fig. IV-9. Perspectiva del Hospital General vista desde el jardín.

4.1.2 Unidad de quemados y terapia intensiva.

La unidad de quemados del Hospital General es un servicio de complejidad mínima, aunque existen elementos que lo pueden considerar como de complejidad media. Funciona dentro de un servicio de terapia intensiva y cuenta con dos camas asignadas para cuidados intensivos y un área de balneoterapia para ambas. Aunque es una unidad asignada y exclusiva para la atención de personas con quemaduras, utiliza las salas de operaciones, consultorios y laboratorios de forma compartida con el resto del hospital. Su actividad es integral para tratar

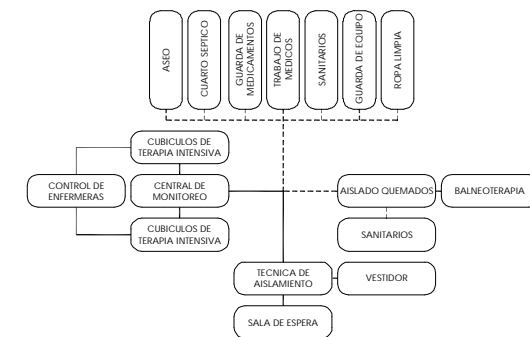


Fig. IV-10. Funcionamiento de la Unidad de Quemados y terapia intensiva.



quemaduras moderadas ó severas, otorgando un tratamiento de tipo hospitalario. Dependiendo de sus recursos, también realiza el tratamiento de urgencias estabilizando al paciente para luego transferirlo a un centro de alta especialidad.

La unidad de quemados cuenta con dos cuartos aislados (por condiciones de asepsia) para la recuperación del paciente, con lavabo y sanitarios cada uno. El área de balneoterapia cuenta con el equipo para el lavado del paciente y un equipo de analgesia. Los servicios de recepción y apoyo son: el control, técnica de aislamiento o filtro con vestidor, aseo, cuarto séptico, guarda de medicamentos, guarda de equipo, guarda de ropa limpia, trabajo de médicos y sanitarios.

Terapia intensiva cuenta con cuatro cubículos, y éstos a su vez con camas y equipos para el soporte de la vida. La central de monitoreo junto con el control de enfermeras mantienen en observación al paciente durante las 24 horas dependiendo de su gravedad.

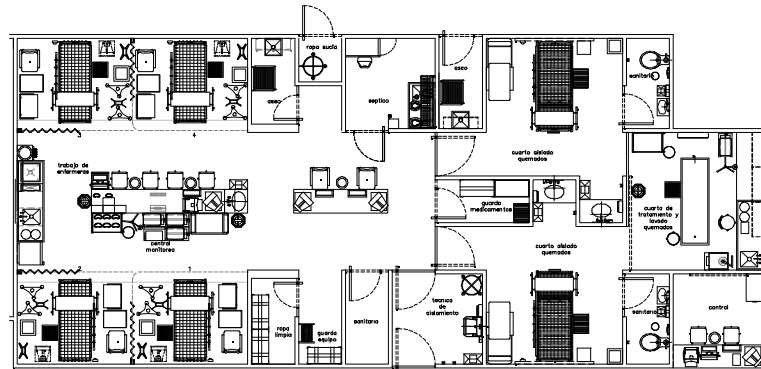


Fig. IV-11. Unidad de terapia intensiva y unidad de quemados.

#### 4.1.3 Servicios que requiere una unidad de quemados.

Las áreas de apoyo para la unidad de quemados son los servicios auxiliares de diagnóstico y los servicios auxiliares de tratamiento.

##### Imagenología.

El objetivo de este servicio es auxiliar en el diagnóstico de algunas enfermedades lo que permite elaborar estrategias de tratamiento. Los diferentes servicios se definen por el tipo de estudio y por el origen de los pacientes que serán sometidos al mismo.

Los espacios que integran este servicio son: sala de mastografía, sala de rayos "x", sala de ultrasonido, sala de rayos "x" con fluoroscopia, sala de tomografías, y resonancia

magnética. Sus servicios de recepción y de apoyo son: sala de espera, control, estación de camillas y sillas de ruedas, archivo, medios de contraste, oficina del jefe de servicio, sanitarios, cuarto de aseo, y cuarto de tableros eléctricos. Las salas grandes (rayos "x", fluoroscopias, tomografías y resonancia magnética) cuentan con vestidor, sanitario, cabina de disparo y cuarto anexo. Mastografía y ultrasonido cuentan con sanitario.

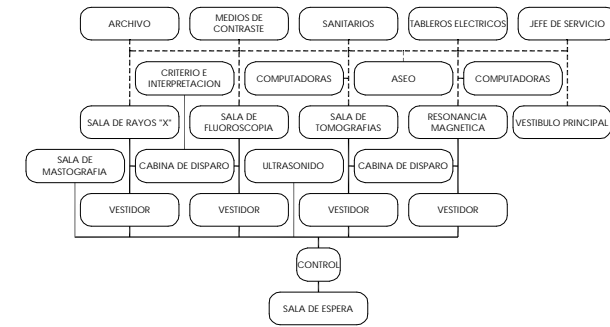


Fig. IV-12. Funcionamiento del servicio de imagenología.

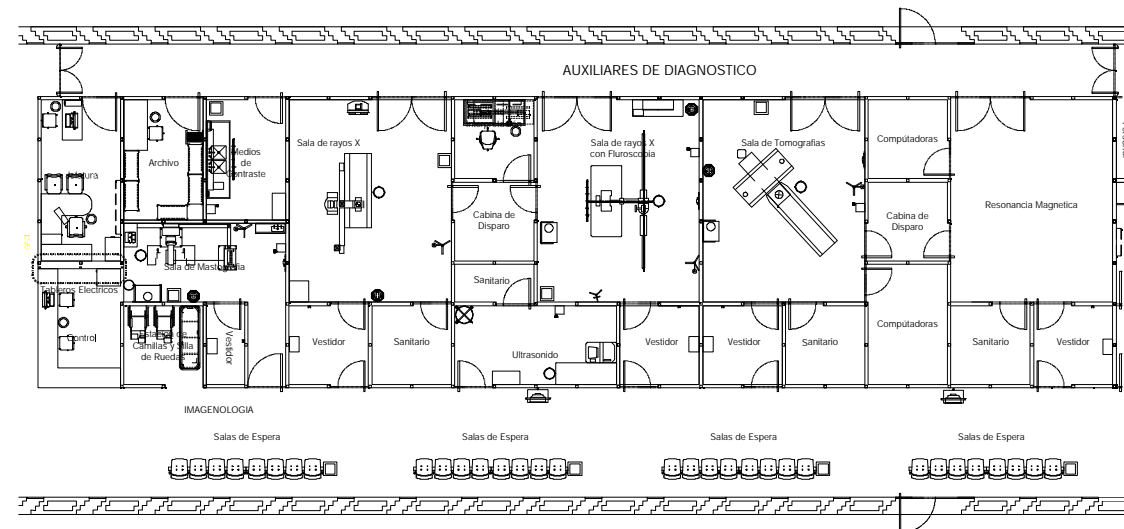
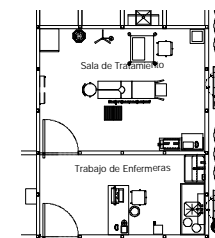


Fig. IV-13. Servicio de imagenología.

##### Endoscopias.

Fig. IV-14. Servicio de endoscopias.

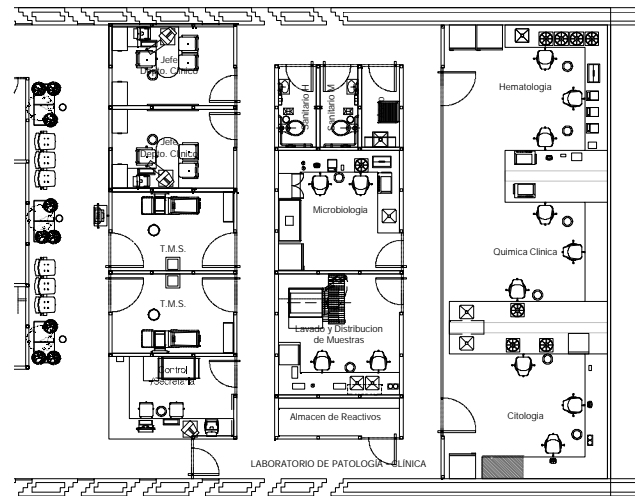
El gabinete de endoscopias apoya en la valoración, diagnóstico y tratamiento de especialistas de gastroenterología y urología. En él se practican exploraciones oculares en los conductos o cavidades internas del órgano así como realizar pequeñas cirugías. Los espacios que lo componen son el trabajo de enfermeras y la sala de tratamiento.



### Laboratorio de patología clínica.

Es un servicio de diagnóstico preventivo o definitivo de pacientes que presentan alguna deficiencia orgánica. Recolecta, analiza y dictamina el tipo de enfermedad con base en los diversos estudios hematológicos y microbiológicos. Los espacios que forman parte de este servicio son: sala de espera, control, toma de muestras sanguíneas, microbiología, hematología, química sanguínea y citología. Sus espacios complementarios son: oficina del jefe de servicio, oficina del laboratorio patológico, sanitarios, cuarto de aseo, lavado y distribución de muestras y almacén de guarda de reactivos.

Fig. IV-15. Servicio del laboratorio de patología clínica.



### Banco de sangre.

Es un espacio exclusivo para la guarda de los diferentes tipos de sangre. Los espacios que integran este servicio son: entrevista y valoración, toma de muestras sanguíneas, laboratorio, hemoteca, sangrado, sala de espera de recuperación, oficina del jefe de servicio, aseo, almacén de reactivos, sanitarios sala de espera y control.

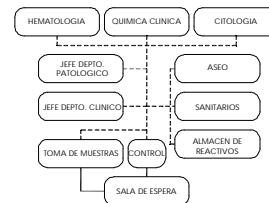


Fig. IV-16. Funcionamiento del laboratorio.

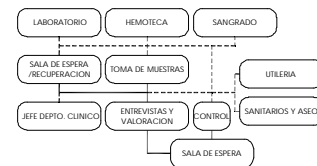


Fig. IV-17. Funcionamiento del banco de sangre.

Fig. IV-18. Servicio del banco de sangre.

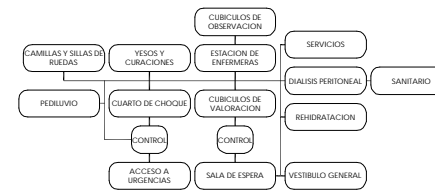
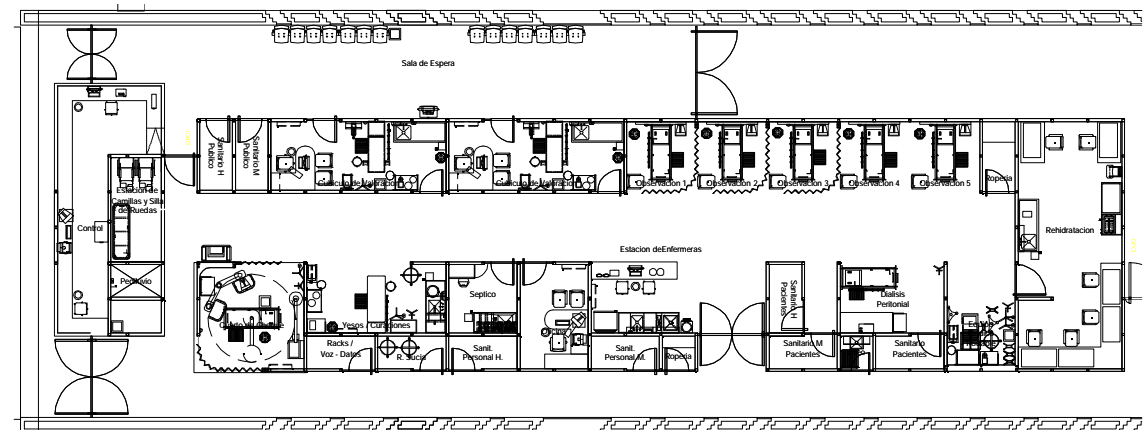


Fig. IV-19. Funcionamiento de urgencias.

### Urgencias.

Recibe, valora, estabiliza y atiende a pacientes no programados que necesitan al momento atención médica o quirúrgica. Se compone de: control de urgencias, sala de espera, estación de camillas y silla de ruedas, pediluvio ó descontaminación, dos cubículos de valoración, cuarto de choque, sala de yesos y curaciones, cinco cubículos de observación para adultos, un cubículo de diálisis peritoneal, estación de enfermeras y rehidratación. Los locales que lo complementan son: oficina del jefe de servicio, sanitarios de pacientes, sanitarios del personal, cuarto de ropa sucia, cuarto séptico y ropería.

Fig. IV-20. Servicio de urgencias.



### Cirugía.

Los quirófanos son locales cuya función gira en torno de la sala de operaciones y que proporcionan al equipo quirúrgico las facilidades para efectuar segura, eficaz y eficientemente, procedimientos medico quirúrgicos, apegados a los protocolos de diferenciación de áreas asépticas-sépticas, equipamiento e instrumental en beneficio del paciente, enfocando sus funciones al tratamiento paliativo o definitivo de las enfermedades que presenta. Los locales que componen este servicio son: transfer de camillas, prelavado de instrumental, dos salas de cirugía, lavado de cirujanos, local de cambio de botas, cuatro cubículos de recuperación, trabajo de enfermeras y taller de anestesia. Sus locales complementarios son aseo, ropería, baño vestidor para médicos, baño vestidor para enfermeras y descanso para médicos.

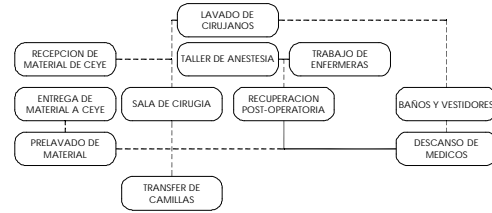
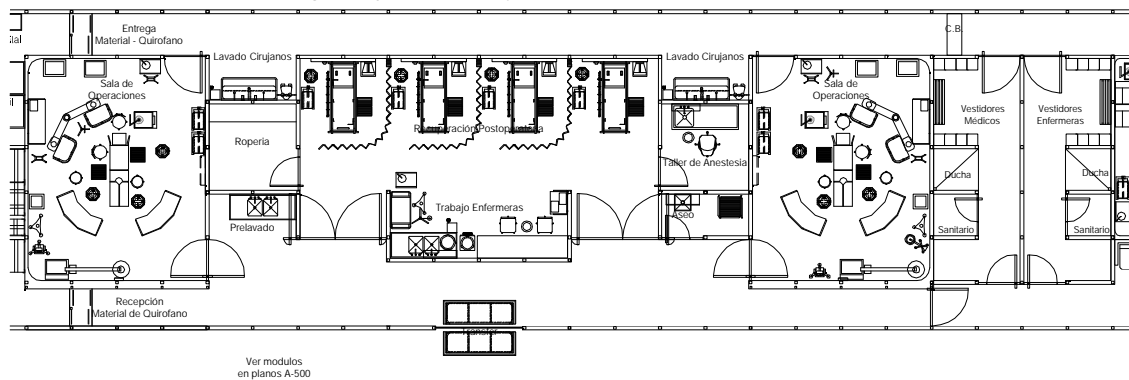


Fig. IV-21. Funcionamiento de cirugías.

Fig. IV-22. Servicio de cirugías.



### Medicina física.

Es el proceso de atención médica que se otorga mediante acciones de prevención, diagnóstico y tratamiento. Su objetivo es atender al paciente para modificar de manera positiva la epidemiología de su incapacidad. Lo componen un consultorio de valoración, mecanoterapia, electroterapia, tina de hubbard, cuarto de parafinas e hidroterapia para miembros superiores. Sus locales que lo complementan son: vestidor para pacientes, aseo y sanitarios para pacientes y de personal.

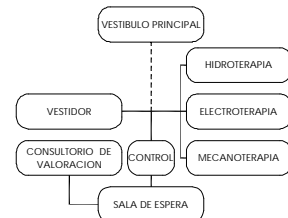


Fig. IV-23. Funcionamiento de Medicina física.

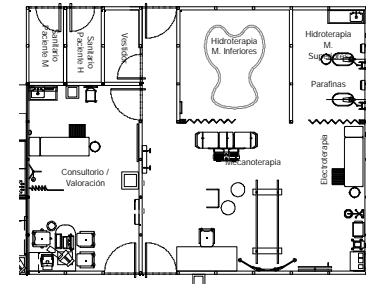


Fig. IV-24. Servicio de medicina física.

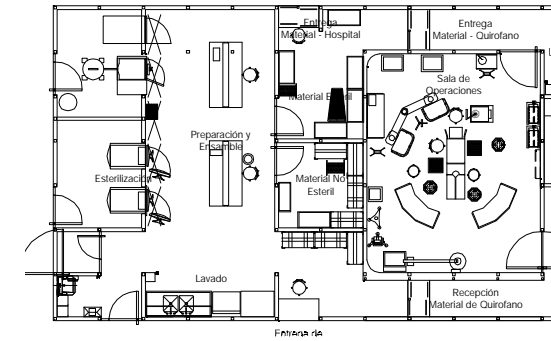


Fig. IV-25. Central de equipos y esterilización.

### Central de equipos y esterilización (C.E.Y.E).

Es la sección que se encarga de eliminar los organismos vivos o agentes patógenos de la ropa, utensilios, material terapéutico y quirúrgico que entra en contacto con los pacientes, también atiende las requisiciones del material terapéutico de consumo e instrumental quirúrgico y resguarda los aparatos portátiles de apoyo a las diversas áreas del hospital. Sus espacios componentes son: el filtro, lavado de instrumental, recibo de material sucio, preparación y ensamble, esterilización, guarda de material no estéril, y entrega de material a quirófano y hospital.



Fig. IV-26. Funcionamiento de CEYE.

### Hospitalización.

El objetivo de este espacio es favorecer el funcionamiento normal de los órganos del cuerpo en un ambiente de tranquilidad y confianza para la recuperación pronta de los pacientes. Tiene camas para pacientes intervenidos quirúrgicamente, de medicina interna y de gineco obstetricia, sumando un total de 60. También tiene encamados para lactantes, preescolares, cuneros y cuatro aislados. Cuenta con cinco trabajos de enfermeras, salas de curaciones; y como locales



Fig. IV-27. Interior del servicio de hospitalización.

complementarios cuenta con sanitarios, cuarto séptico, central de distribución, baño de artesa para los niños, admisión hospitalaria, trabajo y descanso de médicos.

Fig. IV-28. Hospitalización quirúrgica y de medicina interna.

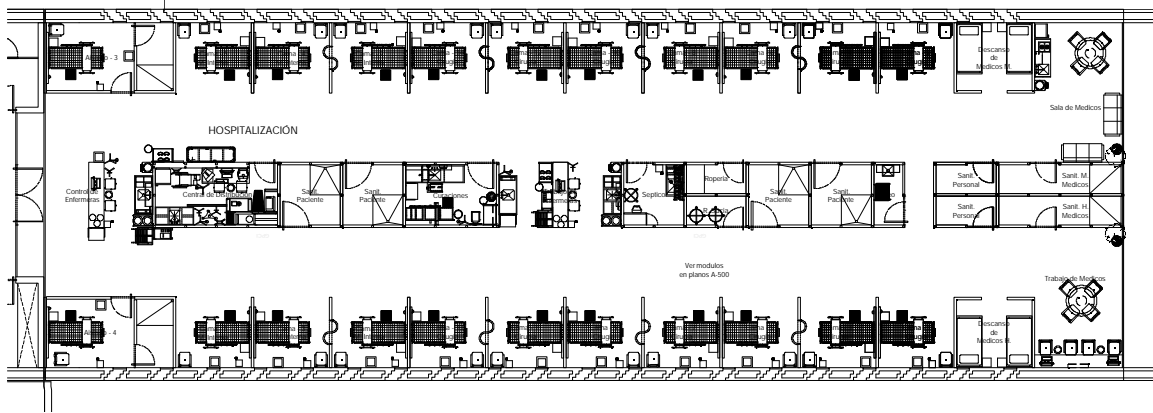


Fig. IV-29. Hospitalización pediátrica y de gineco obstetricia.



Consulta externa de especialidades.

Este servicio proporciona la atención médica especializada a los pacientes que presentaron algún síntoma de una enfermedad compleja, pudiendo el paciente ingresar al hospital y ser intervenido quirúrgicamente. Cuenta con el apoyo de los servicios auxiliares de diagnóstico, laboratorio clínico e imagenología. El proyecto en particular cuenta con un gran consultorio de estomatología preventiva y estomatología curativa, un consultorio compartido con cirugía general y con ortopedia, un consultorio con sanitario compartido con medicina preventiva y planificación familiar, un consultorio de pediatría y otorrinolaringología, consultorio de oftalmología, consultorio de medicina interna y dermatología y un consultorio de gineco obstetricia con baño. Los servicios complementarios con los que dispone son: sala de espera para pacientes, jefatura de

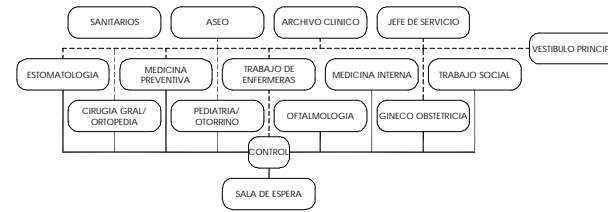
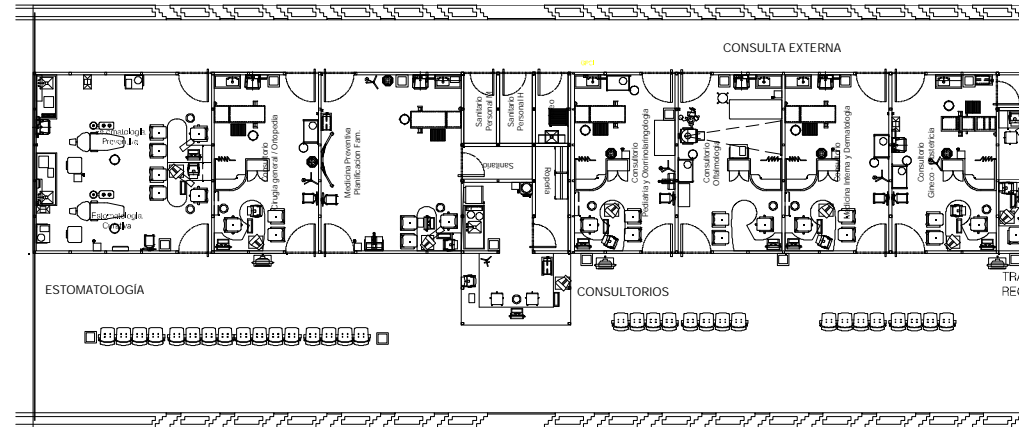


Fig. IV-30. Funcionamiento de consulta externa

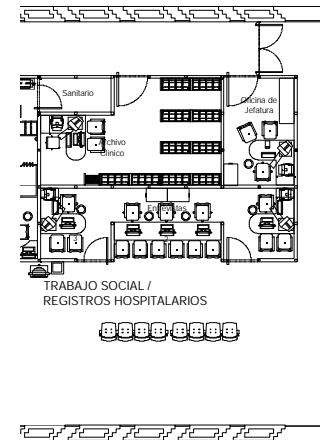
servicio, archivo clínico, control, ropería, sanitarios para el personal y aseo, además de que cuenta con una circulación interna para el personal médico.

Fig. IV-31. Consulta externa de especialidades.



Trabajo social, entrevistas y archivo clínico.

En trabajo social se realizan actividades de atención a la población usuaria a petición de los médicos o cuando existe la necesidad de orientación y coordinación con otras dependencias. Se compone de dos cubículos para entrevistas privadas y tres lugares para entrevistas abiertas.

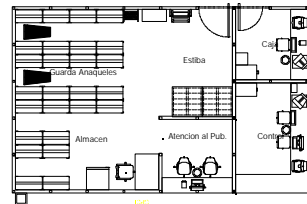


Archivo clínico supervisa la integración y manejo de las carpetas y expedientes familiares de expedientes clínicos de población adscrita, controla el catálogo de adscripción. Se compone del área de guarda de expedientes y oficina del responsable.

Fig. IV-32. Trabajo social y entrevistas.



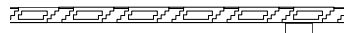
Farmacia.



El cargo de la farmacia es la recepción, guarda, control y despacho de medicamentos y lácteos para suministrar a los pacientes de los servicios de consulta externa, auxiliares de diagnóstico y de tratamiento. Cuenta con el área de estiba, guarda anaqueles, almacén y atención al público.

Fig. IV-33. Farmacia.

FARMACIA



#### 4.1.4 Servicios de apoyo.

##### Almacén.

El almacén proporciona las condiciones óptimas para el recibo, clasificación y resguardo de los insumos que se requieran a fin de cubrir las necesidades de las diversas áreas operativas que ayudan en el buen funcionamiento de la unidad. Su espacio depende de la distribución de los anaqueles y del número de camas del hospital. El acceso al área de descarga es directo por medio del patio de maniobras. El almacén de este ejemplo está dividido en dos secciones, uno es el almacén de materiales de curación, y el segundo esta destinado para la guarda de medicamentos. Cuenta con el control de almacén, anaqueles, área de estiba y refrigeradores.

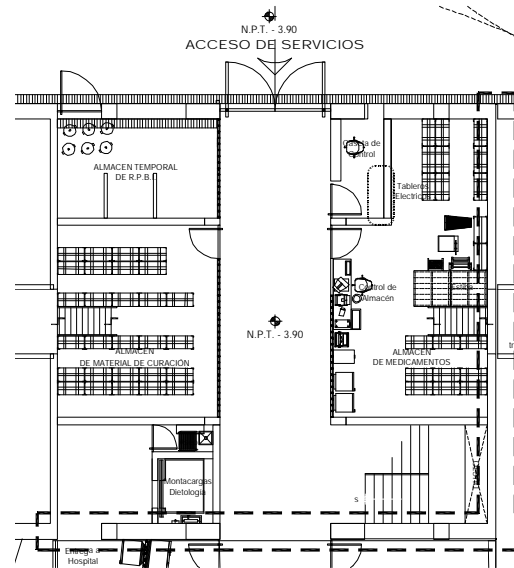


Fig. IV-34. Servicio de almacén general.

##### Nutrición y dietética.

Su objetivo es el estudio del valor nutritivo de los alimentos, de las enfermedades ocasionadas por la nutrición y la determinación racional de los regimenes alimenticios convenientes para cada persona. A través de este servicio se logra la planeación, adquisición, preparación y distribución de los alimentos, control de gastos de operación del servicio y la promoción de la educación nutricional. Este servicio cuenta con diversos espacios: uno es el almacén; y a su vez cuenta con zona de recepción y control de viveres, refrigeración y guarda. Cuenta también con áreas de preparación, cocción, lavado de

ollas, y lavado de loza. Se incluye también una oficina para el supervisor, otra para el dietista y el comedor-cocina para el personal.

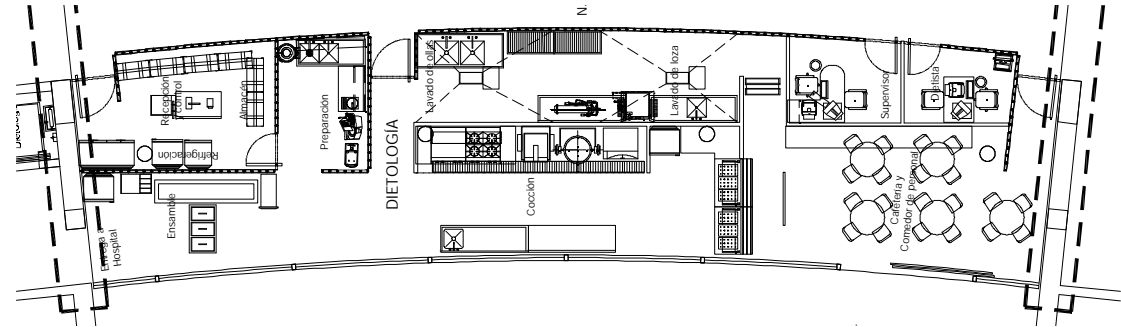


Fig. IV-35. Servicio de nutrición y dietética.

##### Lavandería.

Es un servicio de apoyo que presta a toda la unidad de limpieza de sábanas, batas, y demás prendas para pacientes, médicos, enfermeros y personal. Su equipo y mobiliario esta calculado en función del volumen de ropa que se maneja en el lugar. La lavandería esta dividida en dos espacios; el primero está compuesto por: selección de ropa sucia, área de lavado y extracción, área de secado y acondicionado, y área de planchado y la recepción de ropa sucia. El segundo espacio esta destinado al almacén de ropa o ropería, área de costura, área para el encargado de servicio y la entrega de ropa al hospital.

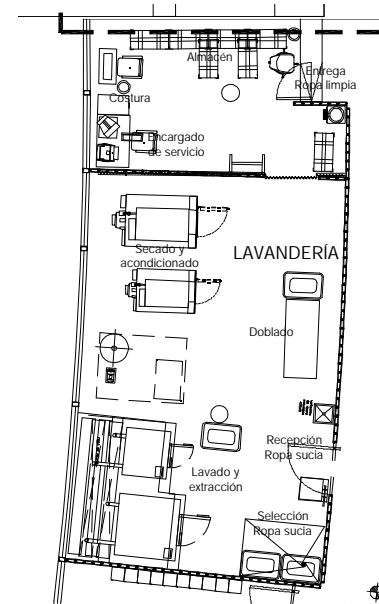


Fig. IV-36. Servicio de lavandería.

Baños y vestidores del personal.

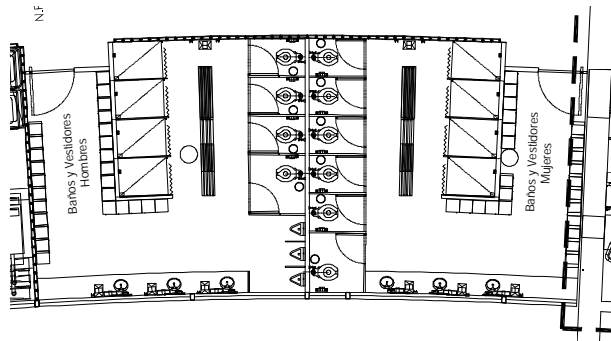


Fig. IV-37. Baños y vestidores del personal.

Servicios generales

Esta área se compone de jefatura de servicios generales y su secretaria; jefatura de conservación de mantenimiento y su secretaria; oficina de intendencia y área para checado de personal; taller de conservación y estancia de camilleros y chóferes con un área de control. A continuación se describen las áreas:

- Intendencia. Controla el acceso de servicio al hospital, coordina el trabajo del personal de intendencia y abastece el material y equipo requerido para aseo y limpieza en las distintas áreas.
- Control de personal. Controla la asistencia del personal; dentro de sus funciones, informa al administrador general o jefe de personal de la irregularidad de la asistencia de algún empleado del hospital.
- Talleres de conservación. Proporciona los servicios de conservación a los inmuebles y el de mantenimiento para el equipo, mobiliario e instalaciones de la unidad, para poder realizar este servicio, se necesitan tres operaciones: mantenimiento preventivo, trabajos de conservación y servicios básicos.

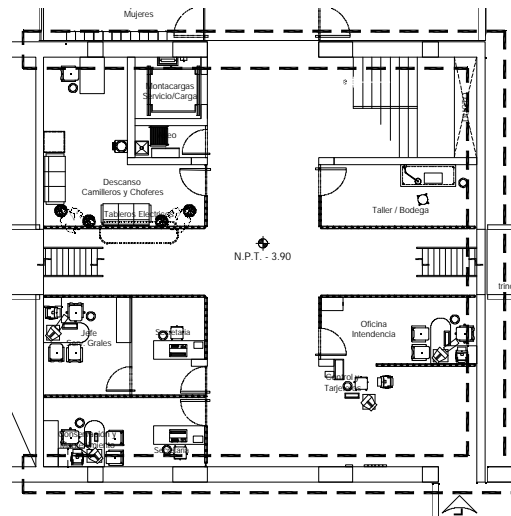


Fig. IV-38. Servicio generales.

Estos servicios funcionan cuando el personal inicia sus labores y cuando termina su turno de trabajo, ya que cambia su vestimenta solo al entrar o salir fuera del hospital. Usan lavabos y sanitarios durante su jornada de trabajo. Se divide en dos zonas: la húmeda y la seca; la primera comprende mingitorios, lavabos y regaderas; la segunda, los casilleros que requiere el personal.

Mortuario.

Sirve como depósito de cadáveres que provienen de las diferentes áreas de la unidad hospitalaria. La componen: la sala de espera de deudos, quienes identifican al cadáver para que posteriormente les sea entregados la cámara fría con temperatura de 0°C a 4°C, el anaquel guarda cadáveres; el área de recepción, aseo y patio.

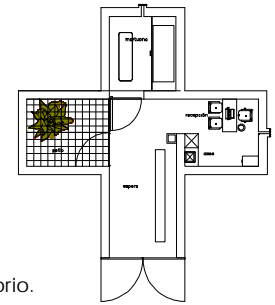


Fig. IV-39. Mortuario.

Casas de máquinas.

De este espacio salen alimentaciones generales, las instalaciones eléctricas derivadas se reciben mediante cuartos de equipos ubicados estratégicamente en el edificio, también de aire acondicionado y de elevadores. En los cuartos de equipo se transforman las características de energía para llegar a los insumos. La casa de maquinas 1 la componen equipos eléctricos como la subestación eléctrica y los transformadores. La casa de maquinas 2 alija las instalaciones hidráulicas y bombas de vacío y de aire médico.

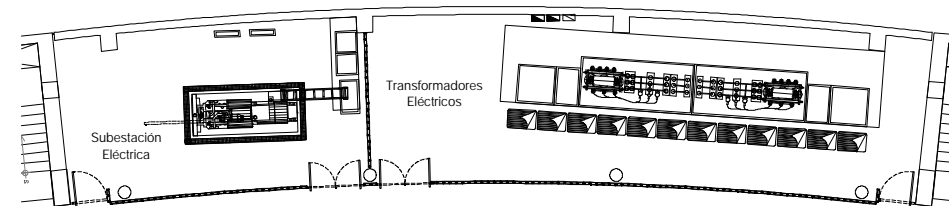
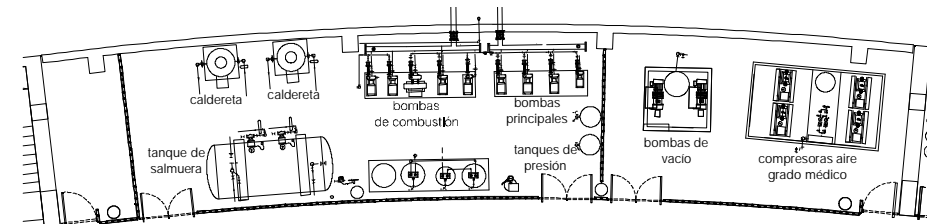


Fig. IV-40. Casas de máquinas



4.1.5 Gobierno, relación y enseñanza.

Se encarga de representar la autoridad institucional para conocer, cumplir las leyes, reglamentos, instructivos, normas generales y particulares, en los aspectos relacionados con la función que se les ha delegado la institución o el servicio particular.

- Gobierno. La componen la oficina del director, sala de juntas para 10 personas, área secretarial y sala de espera. Los locales complementarios son: papelería, cocineta y el sanitario del director.
- Administración. La componen la oficina del director, oficina de administración personal, recursos humanos, jefatura de enfermeras, oficina de supervisoras, contabilidad y recursos financieros. Sus áreas de apoyo son los sanitarios y cuartos de aseo.
- Enseñanza médica. Promueve y coordina las actividades académicas, docentes y de investigación en las áreas médicas y paramédicas. Está constituido por aula abierta para 42 personas, bibliohemeroteca para 24 personas, jefatura de enseñanza y servicios complementarios.

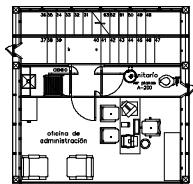


Fig. IV-42. Administración.

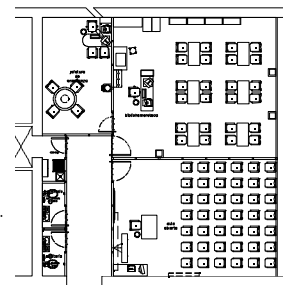


Fig. IV-43. Enseñanza.

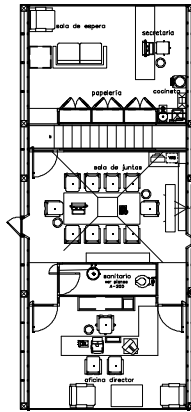


Fig. IV-41. Dirección.

#### 4.1.6 Detalles estructurales.

La estructura de los edificios o bloques principales se resolvió a base de bóvedas postensadas coladas en obra que descansan sobre columnas de diseño especial de concreto armado y a su vez sobre zapatas corridas.

- Bóveda. Tiene un claro de 14 metros de largo medidos a sus ejes y 4.80 mts en la parte mas alta sobre el nivel de piso terminado. Cuenta con pretiles y traveses de arranque hacia los laterales a todo lo largo de ésta y nervaduras que le dan rigidez a cada 3.60 mts. El armado general de la bóveda es con malla electro soldada 66/66 en su parte media y en pretiles y traveses de arranque con armados típicos de varillas de 3/4" de pulgada para evitar cortantes y conectar con las columnas. Para evitar la deformación por compresión de la bóveda, se le han adicionado dos barras dywidag de 1" que atraviesan el pretel para anclarse a placas de acero por medio de tornillos. Esto es con el fin de que el sistema funcione a manera de armadura con tensión inferior.
- Columnas. Son de diseño especial que funcionan a manera de parasoles según su orientación. Van colocadas cada 1.80 mts y son coladas en sitio con una sección general de 0.96 x 0.27 mts. Los armados típicos son con varillas de 3/8", 1/2" y 3/4", y estribos y grapas de 3/8".



Fig. IV-44. El Hospital en construcción.

- Zapatas corridas. Son de sección típica. El sentido corto es de 1.50 mts y el armado es con varillas de 1/2" a cada 15 cms en el sentido corto y 4 piezas de 3/8" en el sentido largo. Tiene acero por temperatura de 3/8" a cada 30 cms.
- Contratrabe. Su sección es de 1.00 x 0.51 mts y su armado es con 6 varillas de 5/8" y estribos de 3/8" a cada 30 cms.

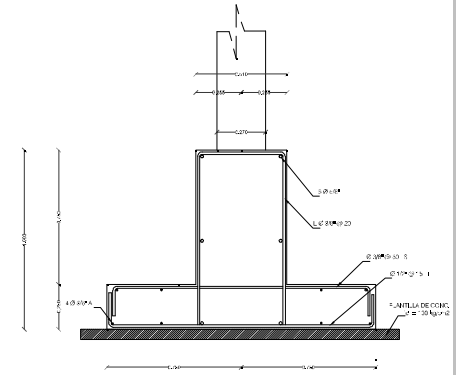
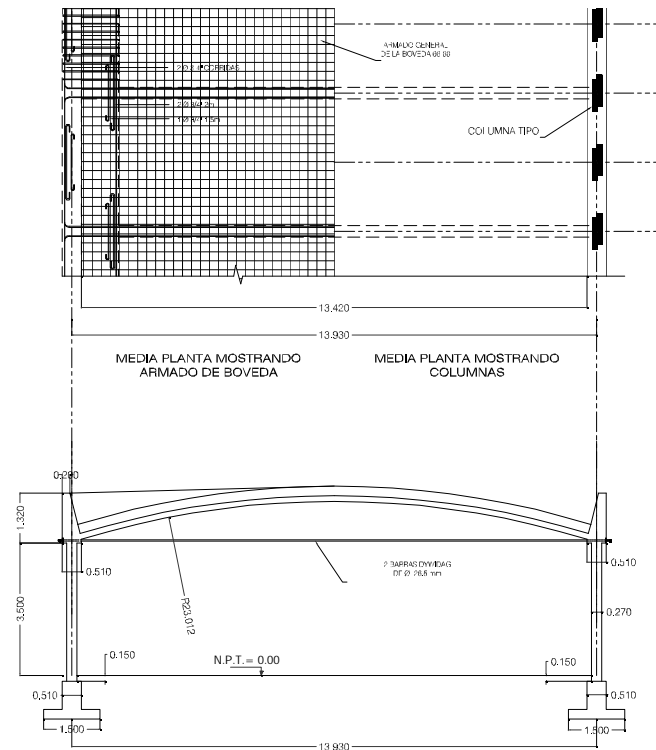
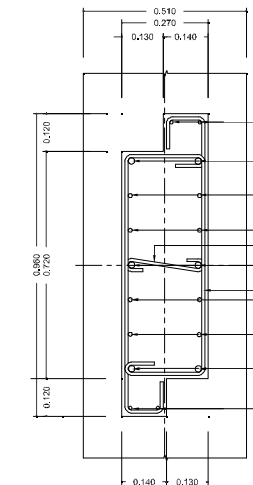


Fig. IV-45. El Hospital en construcción.

Fig. IV-46. Detalles estructurales: corte transversal, zapata corrida y columna.



Fig. IV-47 y 48. Detalles del armado y colado de bóveda.



## 4.2 Unidad de quemados ISSEMyM.

### IV-2. Generalidades.

Ubicación:	Hospital Nicolas San Juan, Toluca de Lerdo, Edo de Mex.
Género arquitectónico:	Unidad de medicina altamente especializada de 8 camas.
Proyecto arquitectónico:	Arq. Edgar Caso León / Confrontación S.C.
Superficie construida en planta baja:	847.16 m <sup>2</sup> .
Superficie de obra exterior:	-



Fig. IV-49. Localización de la Unidad de Quemados ISSEMyM.

La Unidad de quemados para niños, bajo la administración del Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios ISSEMyM, se encuentra dentro de la reserva territorial del Hospital de Gineco Pediatría en Toluca, Edo. de Méx. Funciona de manera adyacente a dicho hospital para satisfacer una especialidad infantil, en la que ambos elementos comparten algunas instalaciones, pero al mismo tiempo es una construcción con un carácter y funcionamiento propio. Funciona lo mas independiente posible, ya que atiende a toda la población del estado y no solamente a los derechohabientes del ISSEMyM, pero aprovecha como apoyo las instalaciones existentes del hospital. Es un proyecto único en su género.

En esta unidad se precisaron equipos y mobiliario con las más altas especificaciones. El aire acondicionado, se precisó con presiones positivas y componentes que no propicien infecciones en los pacientes y se utilizaron en la mayoría de las instalaciones materiales antimicrobianos en pisos, muros y plafones. El mobiliario que se utilizo fue el que corresponde a las especificaciones del ISSEMyM para todos sus hospitales, funcionales, resistentes y cómodos, tomando en cuenta que algunos de los tratamiento que aquí se dan pueden se prolongados.

La importancia de este ejemplo es que al ser una unidad con carácter social e integral para el tratamiento de quemaduras en niños, muestra los espacios básicos que se requieren, por lo que se presentara un análisis funcional del mismo.

### La Unidad de Quemados.

De acuerdo a la clasificación de las unidades de quemados, ésta Unidad es un centro de máxima complejidad porque funciona anexa a un hospital general utilizando sus servicios centrales de apoyo como laboratorios y servicios de imagenología. Dispone de

recursos humanos y especializados propios con planta física y equipo para el cuidado progresivo de casos graves, áreas de tratamiento completas, instalaciones especiales de aire esterilizado y dependencias auxiliares. Atiende a niños quemados de todos los grupos de gravedad, por lo que su zona de influencia es regional.

### Concepto funcional.

Para aprovechar el terreno, la Unidad de Quemados se proyectó en dos niveles con una pequeña plaza de acceso y una distribución en la que las salas principales como: valoración, trabajos social, urgencias, cirugía, balneoterapia y hospitalización con 8 camas, se encuentran en planta baja; y en planta alta: administración, baños, vestidores del personal, médicos residentes, comedor, conmutador, intendencia y el cuarto de equipos de aire acondicionado.

El concepto funcional de la Unidad de Quemados se organiza de la siguiente manera:

Fig. IV-50. Organigrama a nivel sistema.

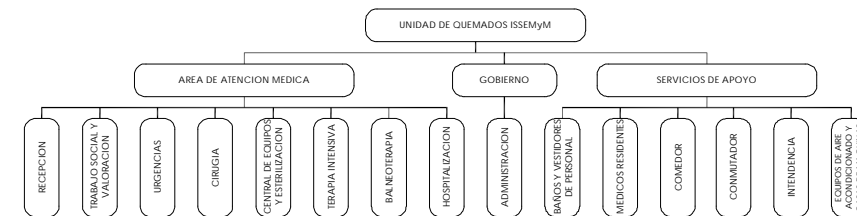


Fig. IV-51. Perspectiva de la Unidad de Quemados, vista desde su fachada principal.



Por su importancia, en la planta baja se encuentran los principales espacios hospitalarios que componen esta unidad:

Fig. IV-52. Planta baja de la Unidad de Quemados.

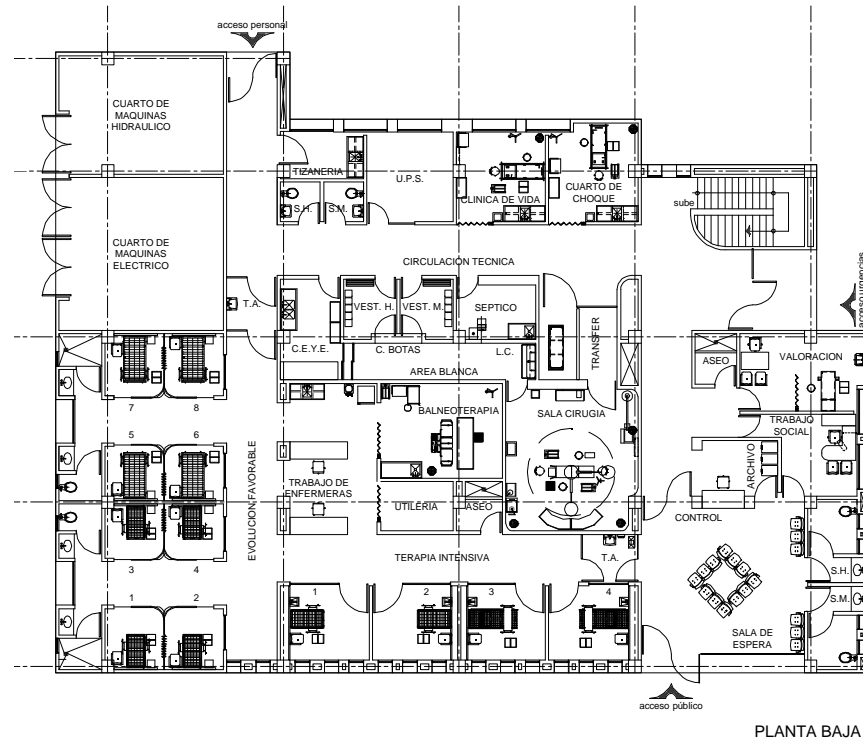
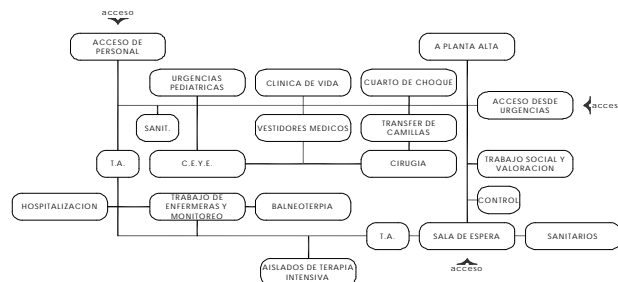


Diagrama de funcionamiento.

La planta baja se distribuye de la siguiente manera:

Fig. IV-53. Diagrama de funcionamiento de la planta baja.



Programa arquitectónico.

El siguiente programa arquitectónico corresponde a la planta baja, estando ubicados los espacios básicos y primordiales para el tratamiento de quemaduras en niños. En base a la vectorización de una imagen, se obtuvieron las superficies que componen los espacios.

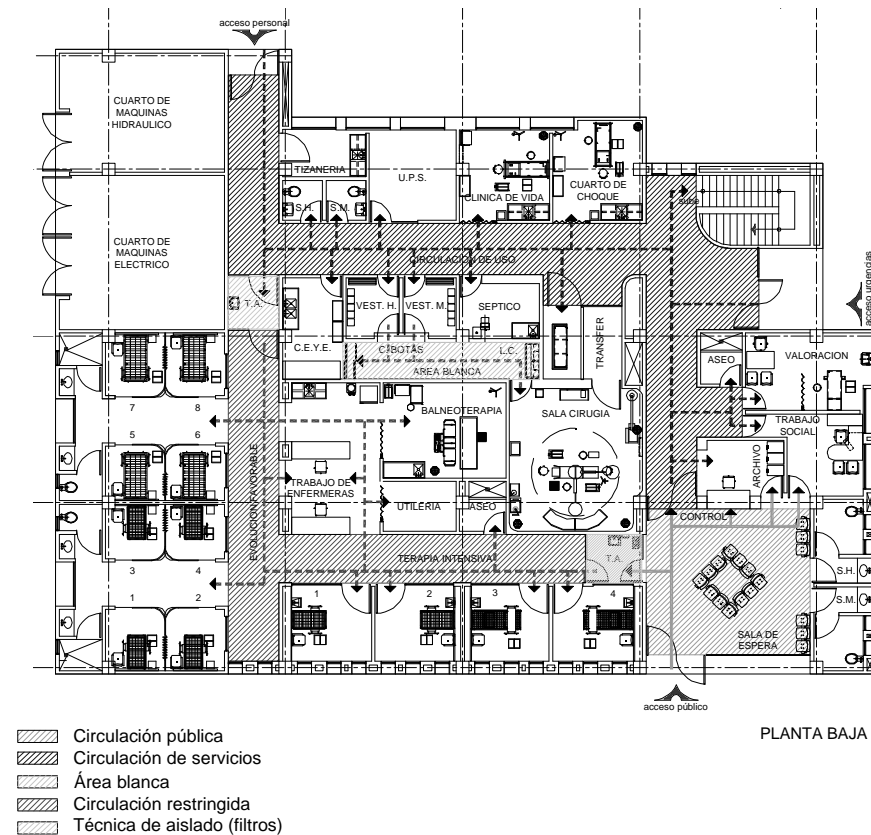
Espacio	Dimensiones	Superficie
1. Recepción.		
1.1 Sala de espera (18 lugares)	7.10 x 6.30	44.73 m <sup>2</sup>
1.2 Sanitario hombres (1 lavabo y 1 excusado).	3.63 x 2.15	7.80 m <sup>2</sup>
1.3 Sanitario mujeres (1 lavabo y 1 excusado).	3.63 x 2.15	7.80 m <sup>2</sup>
1.4 Control y archivo.	3.30 x 2.95	9.74 m <sup>2</sup>
2. Trabajo social y valoración.		
2.1 Cubículo de servicio social.	3.55 x 3.30	11.72 m <sup>2</sup>
2.2 Consultorio de valoración.	5.50 x 3.35	18.43 m <sup>2</sup>
2.3 Aseo.	2.20 x 1.80	3.96 m <sup>2</sup>
3. Urgencias.		
3.1 Cuarto de choque.	4.30 x 3.88	16.68 m <sup>2</sup>
3.2 Clínica de vida.	3.90 x 3.88	15.13 m <sup>2</sup>
3.3 Urgencias pediátricas U.P.S.	3.90 x 3.75	14.63 m <sup>2</sup>
3.4 Tizanería.	3.20 x 2.05	6.56 m <sup>2</sup>
3.5 Sanitario médicos.	1.73 x 1.72	2.98 m <sup>2</sup>
3.6 Sanitario médicas.	1.73 x 1.72	2.98 m <sup>2</sup>
4. Cirugía.		
4.1 Transferencia de camillas.	3.40 x 3.20	10.88 m <sup>2</sup>
4.2 Sala de cirugía.	6.17 x 5.75	35.48 m <sup>2</sup>
4.3 Vestidores médicos.	2.63 x 2.30	6.05 m <sup>2</sup>
4.4 Vestidores médicas.	2.63 x 2.30	6.05 m <sup>2</sup>
4.5 Área blanca (cambio de botas y lavado de cirujanos).	8.50 x 1.60	13.60 m <sup>2</sup>
4.6 Séptico.	3.45 x 2.38	8.21 m <sup>2</sup>
5. Central de equipos y esterilización.		
5.1 Central de equipos y esterilización.	4.38 x 2.60	11.39 m <sup>2</sup>
6. Terapia intensiva.		
6.1 Cubículos aislados (4)	3.40 x 3.30	44.88 m <sup>2</sup>
6.2 Técnica de aislamiento.	2.38 x 2.08	4.95 m <sup>2</sup>
6.3 Central de monitoreo.	2.50 x 1.67	4.18 m <sup>2</sup>
6.4 Utilería.	3.15 x 2.15	6.77 m <sup>2</sup>
6.5 Aseo.	2.15 x 2.00	4.30 m <sup>2</sup>
7. Balneoterapia.		
7.1 Sala de balneoterapia.	5.30 x 4.12	21.84 m <sup>2</sup>
8. Hospitalización.		
8.1 Cubículos de encamados (8 cubículos).	2.43 x 2.57	49.96 m <sup>2</sup>
8.2 Trabajo de enfermeras.	4.90 x 3.80	18.62 m <sup>2</sup>
8.3 Técnica de aislamiento.	2.26 x 2.2	4.97 m <sup>2</sup>
8.4 Baños 1 y 2 (2 lavabos, 1 excusado y 1 regadera).	7.23 x 1.85	26.76 m <sup>2</sup>
9. Casas de máquinas.		
9.1 Cuarto de maquinas eléctrico.	7.15 x 6.65	47.55 m <sup>2</sup>
9.2 Cuarto de maquinas hidráulico.	7.15 x 5.15	36.82 m <sup>2</sup>
10. Circulaciones.		
10.1 Circulación técnica.		
10.2 Circulación de uso.		

### Circulaciones y funcionamiento.

Las circulaciones dentro de una unidad hospitalaria propician el funcionamiento de las actividades que se realizan en cada uno de los espacios, puesto que en ellos las actividades son específicas a una necesidad. Es por ello que para poder comprender y al mismo tiempo entender el concepto de funcionamiento, es necesario jerarquizar las circulaciones acordes a las actividades desempeñadas. Es así como encontramos 4 tipos de circulaciones: la pública, la de servicios, el área blanca y la restringida, así como los filtros, cada una distinguidas por colores. Se señalan también sus flujos.

La circulación pública o no restringida, esta definida por la sala de espera general, es una zona de alta dinámica por acceder a otros locales como control, trabajo social, sanitarios públicos, valoración y técnica de aislamiento. Tanto el control y la técnica de aislamiento funcionan como accesos controlados a otras áreas semi restringidas o restringidas (mas delicadas).

Fig. IV-54. Circulaciones y flujos de la planta baja de la Unidad de Quemados.



La circulación de servicios o semi restringida, es por donde circula la camilla que transporta al paciente procedente del área de urgencias del hospital para acceder al área de urgencias de la unidad o a otros filtros, como la transferencia de camillas para ingresar a cirugía, o a la técnica de aislamiento para llegar a hospitalización y terapia intensiva. También circulan el personal medico, administrativo, camilleros, enfermeras y de servicios; y en determinados casos los familiares con un acceso más controlado para ingresar a hospitalización por medio de la técnica de aislamiento. El personal hace uso de los espacios por las actividades que desempeñan, por ejemplo un administrativo utiliza las escaleras para llegar a la administración y no tiene nada que hacer en el cuarto séptico.

El área blanca esta definida por los espacios que la componen: vestidores de cirujanos, cirugía, cambio de botas, lavabo de cirujanos y central de equipos y esterilización. Es la zona restringida y libre de gérmenes con altas condiciones de asepsia, por donde circula el personal quirúrgico. La transferencia de camillas funciona como filtro considerándose como área gris.

El área restringida o técnica esta definida principalmente por las salas de hospitalización, terapia intensiva, balneoterapia y monitoreo y central de enfermería. Es una zona con altas condiciones de asepsia por lo que el ingreso del personal ajeno a estas áreas es controlado por medio del lavado de manos y con vestimentas como batas, gorros y cubre bocas, con el fin de prevenir en lo más posible la contaminación a los pacientes.

Como criterio y a manera de critica constructiva, se encontraron los siguientes detalles que saltan a la vista, repercutiendo en la integridad del paciente:

1. Para una adecuada planificación de un servicio de quemados, se requieren altos niveles de asepsia. Volviendo a la circulación de servicios o semi restringida, el paciente que es llevado a la sala de cirugía, procede desde el área de urgencias ó desde hospitalización. Cuando éste, está recién intervenido y su camilla sale de dicha sala, nuevamente hacia la circulación, tiene el riesgo de contraer alguna infección debido a tres situaciones:
  - a) La camilla pasa a un costado del cuarto séptico y de los sanitarios.
  - b) Las puertas de los accesos pueden ser abiertas en ese instante generando alguna corriente de aire.
  - c) Es una circulación donde también transitan médicos, camilleros, personal del servicio e incluso la basura y restos orgánicos infecciosos.
2. No hay que olvidar que un paciente quemado, es un paciente con estrés cardiovascular y metabólico, y tormento mental con el riesgo de sufrir complicaciones como la muerte, por lo que la ubicación de los cuartos de maquinas es inadecuada.

### 4.3 Unidad de niños quemados APROQUEN.

IV-3. Generalidades.

Ubicación:	Managua, Nicaragua.
Género arquitectónico:	Unidad de medicina altamente especializada de 10 camas.
Proyecto arquitectónico:	APROQUEN / HOK México.
Superficie construida:	804.00 m <sup>2</sup> .
Superficie de obra exterior:	-



Fig. IV-55. Localización de la Unidad de Quemados APROQUEN.

La unidad para niños quemados forma parte del Hospital Metropolitano Vivian Pellas, ubicado en el kilómetro 9.5 de la carretera Managua-Masaya, en Managua Nicaragua. Es un proyecto de la Asociación Pro Niños Quemados de Nicaragua (APROQUEM). En él se otorgan servicios de atención médica especializada totalmente gratuita a niños nicaragüenses y extranjeros de escasos recursos sin distinción de géneros, raza y credo, a pesar de que el Hospital Metropolitano es privado. Es un modelo a nivel latinoamericano y cubre sus costos operativos con donaciones y fondos que la misma asociación recauda a nivel nacional e internacional.

Es una unidad especializada con instalaciones, equipo y tecnología de punta, anexa al hospital, pero con acceso y servicios propios de ella totalmente independientes, aunque hace uso de algunas instalaciones del hospital como: farmacia, lavandería, cocina y mantenimiento y laboratorio.

Cuenta con un equipo multidisciplinario dedicado única y exclusivamente a la atención y manejo del niño quemado. Incluye la primera clínica de rehabilitación ortética en Centroamérica y la segunda en Latinoamérica. Para ser admitido como

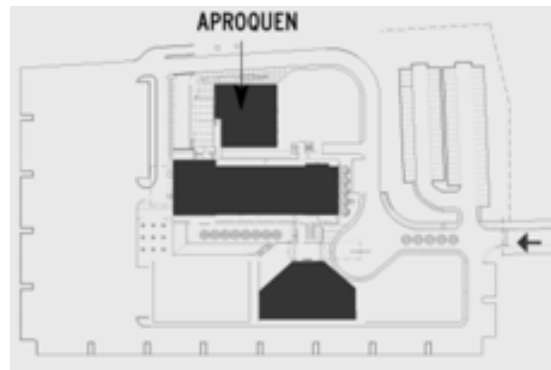


Fig. IV-56. La Unidad de Niños Quemados dentro de su entorno hospitalario.

paciente se requiere:

- Tener de 0 a 14 años de edad.
- Haber sufrido quemaduras agudas, moderadas y leves.
- Niños que por si mismos no podrían recibir atención médica.

Se brinda una atención integral a los niños, desde su etapa aguda hasta su rehabilitación, lo cual incluye:

- Tratamiento agudo del niño quemado menores de 15 años.
- Tratamiento quirúrgico (lavados quirúrgicos, injertos de piel, etc.), fisioterapia y rehabilitación de secuelas a través de terapia compresiva (mascaras de Uvex y mallas compresivas) y ferulización.
- Atención psicológica y social.
- Alimentación balanceada para garantizar una rápida recuperación.

El equipo especializado y multidisciplinario con el que cuenta esta unidad esta integrado por diferentes especialistas, como: 3 cirujanos plásticos, 1 cirujano general, 1 pediatra infectólogo, 4 pediatras, 1 coordinadora clínica de rehabilitación ortética, 2 fisioterapeutas, 2 especialistas en confección de mallas compresivas, 11 enfermeras, 4 enfermeras intensivistas, 2 técnicos quirúrgicos, 1 técnico de anestesia y 2 anestesiólogos, 6 administrativos y de apoyo logístico, 1 psicólogo y 1 nutricionista.

La importancia de presentar este ejemplo, radica en que la unidad otorga un tratamiento integral de quemaduras severas, así como el tratamiento de sus secuelas, donde cada uno de sus espacios enfatizan esas actividades.

La Unidad de Quemados.

Según la clasificación de las unidades de quemados, ésta Unidad es un centro de máxima complejidad. Funciona anexa a un hospital general utilizando sus servicios centrales de apoyo. Dispone de recursos humanos y especializados propios con planta física y equipo especial, áreas de tratamiento completas, instalaciones especiales de aire esterilizado y dependencias auxiliares. Atiende y rehabilita a niños quemados de todos los grupos de gravedad y de clase social, y su zona de influencia es regional.



Fig. IV-57. Perspectiva de la Unidad de Quemados, vista desde su fachada principal.

Concepto funcional.

Los espacios se distribuyen en un solo nivel, tiene una capacidad para 11 camas, distribuidas en dos cuartos múltiples de 5 camas cada uno y un cuarto sencillo. También cuenta con un quirófano propio, sala de recuperación, fisioterapia, estación de enfermería, dos cubículos para consulta externa, áreas administrativas, una clínica de rehabilitación ortética y una sala de terapia ocupacional y de atención psicológica.

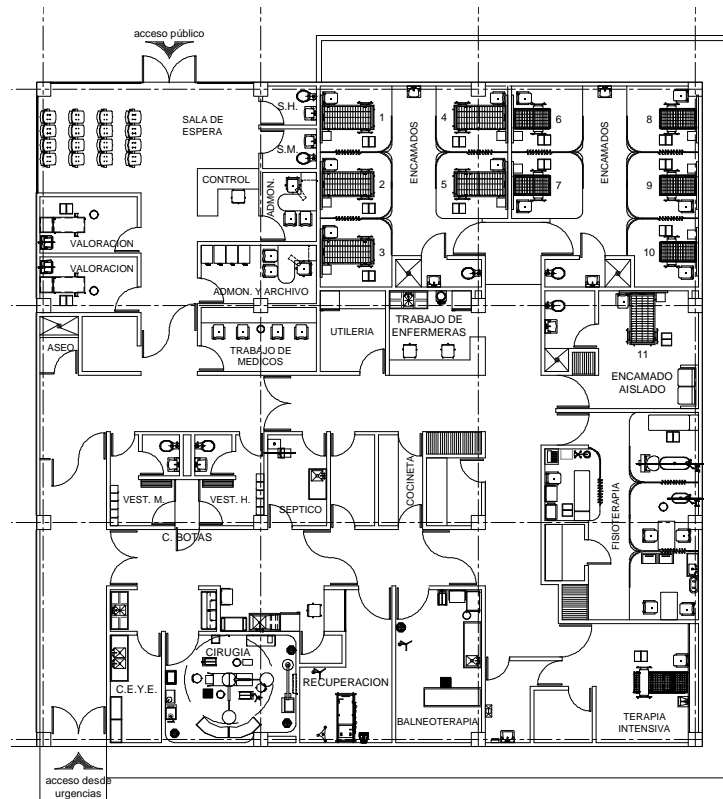
El organigrama de la Unidad de Niños quemados de APROQUEM, organiza sus espacios de la siguiente manera:



Fig. IV-58. Organigrama a nivel sistema.

La distribución espacial de los espacios se encuentra distribuida en una sola planta.

Fig. IV-59. Planta baja de la Unidad de Niños Quemados.



Programa arquitectónico.

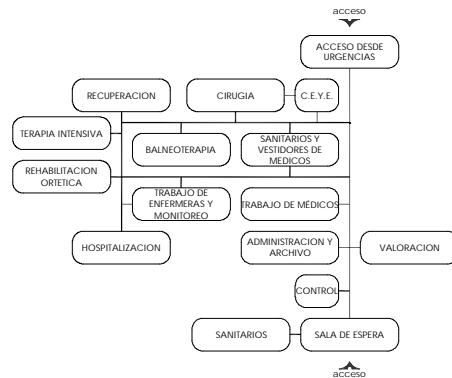
El programa arquitectónico es el siguiente:

Espacio	Dimensiones	Superficie
1. Recepción.		
1.1 Sala de espera (16 lugares)	4.30 x 4.10	17.63 m <sup>2</sup>
1.2 Sanitario hombres (1 lavabo y 1 excusado).	2.10 x 1.55	3.26 m <sup>2</sup>
1.3 Sanitario mujeres (1 lavabo y 1 excusado).	2.10 x 1.55	3.26 m <sup>2</sup>
1.4 Control.	2.85 x 2.4	6.84 m <sup>2</sup>
2. Consulta externa (valoración).		
2.1 Consultorio de valoración 1.	3.80 x 2.20	8.36 m <sup>2</sup>
2.2 Consultorio de valoración 2.	3.80 x 2.20	8.36 m <sup>2</sup>
3. Administración.		
3.1 Administración 1.	2.70 x 2.10	5.67 m <sup>2</sup>
3.2 Administración 2 y archivo.	4.50 x 2.30	10.35 m <sup>2</sup>
4. Trabajo de médicos.		
4.1 Trabajo de médicos.	4.50 x 2.50	11.25 m <sup>2</sup>
4.2 Aseo.	2.20 x 1.50	3.30 m <sup>2</sup>
5. Cirugía.		
5.1 Sala de cirugía.	5.10 x 4.20	21.42 m <sup>2</sup>
5.2 Lavado de instrumental y de cirujanos.	4.15 x 1.65	6.85 m <sup>2</sup>
5.3 Sanitarios médicos (1 lavabo y 1 excusado).	1.60 x 1.45	2.32 m <sup>2</sup>
5.4 Sanitarios médicas (1 lavabo y 1 excusado).	1.60 x 1.45	2.32 m <sup>2</sup>
5.5 Vestidores médicos.	2.50 x 1.80	4.50 m <sup>2</sup>
5.6 Vestidores médicas.	2.50 x 1.80	4.50 m <sup>2</sup>
5.7 Cambio de botas.	1.80 x 0.95	1.71 m <sup>2</sup>
5.7 Sala de recuperación (1 cama)	3.60 x 2.95	10.62 m <sup>2</sup>
5.8 Trabajo de enfermeras.	4.85 x 1.80	8.73 m <sup>2</sup>
5.9 Séptico.	3.70 x 2.30	8.51 m <sup>2</sup>
6. Central de equipos y esterilización.		
6.1 Central de equipos y esterilización.	4.20 x 2.00	8.40 m <sup>2</sup>
7. Balneoterapia y procedimientos.		
7.1 Sala de balneoterapia.	6.00 x 3.35	20.10 m <sup>2</sup>
8. Terapia intensiva.		
8.1 Técnica de aislamiento.	2.20 x 1.75	3.85 m <sup>2</sup>
8.2 Cubículo aislado	4.65 x 3.60	16.74 m <sup>2</sup>
9. Rehabilitación ortética.		
9.1 Cubículo de parafinas y compresas.	2.70 x 2.70	7.29 m <sup>2</sup>
9.2 Cubículo de tanque para miembros superiores.	2.70 x 2.70	7.29 m <sup>2</sup>
9.3 Cubículo de tanque para miembros inferiores.	2.75 x 2.70	7.43 m <sup>2</sup>
9.4 Cubículo de electroterapia.	2.80 x 2.15	6.02 m <sup>2</sup>
9.5 Guarda.	2.20 x 1.55	3.41 m <sup>2</sup>
10. Hospitalización.		
8.1 Cubículos de encamados (10 cubículos).	2.80 x 2.70	7.56 m <sup>2</sup>
8.2 Trabajo de enfermeras.	3.75 x 3.30	12.40 m <sup>2</sup>
8.3 Baños 1 y 2 (1 lavabo, 1 excusado y 1 regadera).	3.35 x 1.10	3.69 m <sup>2</sup>
8.4 Encamado aislado.	4.60 x 3.90	17.94 m <sup>2</sup>
8.5 Baño (1 lavabo, 1 excusado y 1 regadera)	3.15 x 1.95	6.14 m <sup>2</sup>
8.6 Utillería.	3.15 x 2.55	8.03 m <sup>2</sup>
8.7 Ropería.	2.15 x 0.90	1.94 m <sup>2</sup>
8.8 Cocineta.	3.55 x 1.73	6.14

Diagrama de funcionamiento.

La unidad de niños Quemados, se distribuye de la siguiente manera:

Fig. IV-60. Diagrama de funcionamiento.



Circulaciones y funcionamiento.

Atendiendo nuevamente a las circulaciones internas de la Unidad de Niños quemados, las áreas públicas no restringidas están definidas por la sala de espera, sanitarios públicos, consultorios de valoración y administración, accediendo a ellos sin tener que entrar propiamente al resto de los espacios. El control funciona como filtro para acceder a otras áreas de la unidad.

La circulación de servicios o semi restringida nace desde dos accesos: el primero proveniente de las áreas públicas, y el segundo que proviene desde el área de urgencias del Hospital Metropolitano. Dentro de esta área se accede a distintos espacios como trabajo de médicos, hospitalización, rehabilitación ortética, vestidores para médicos y terapia intensiva, encontrando un filtro o técnica de aislamiento para entrar a él. También se accede a otros servicios como sanitarios, cuarto séptico y utilería.

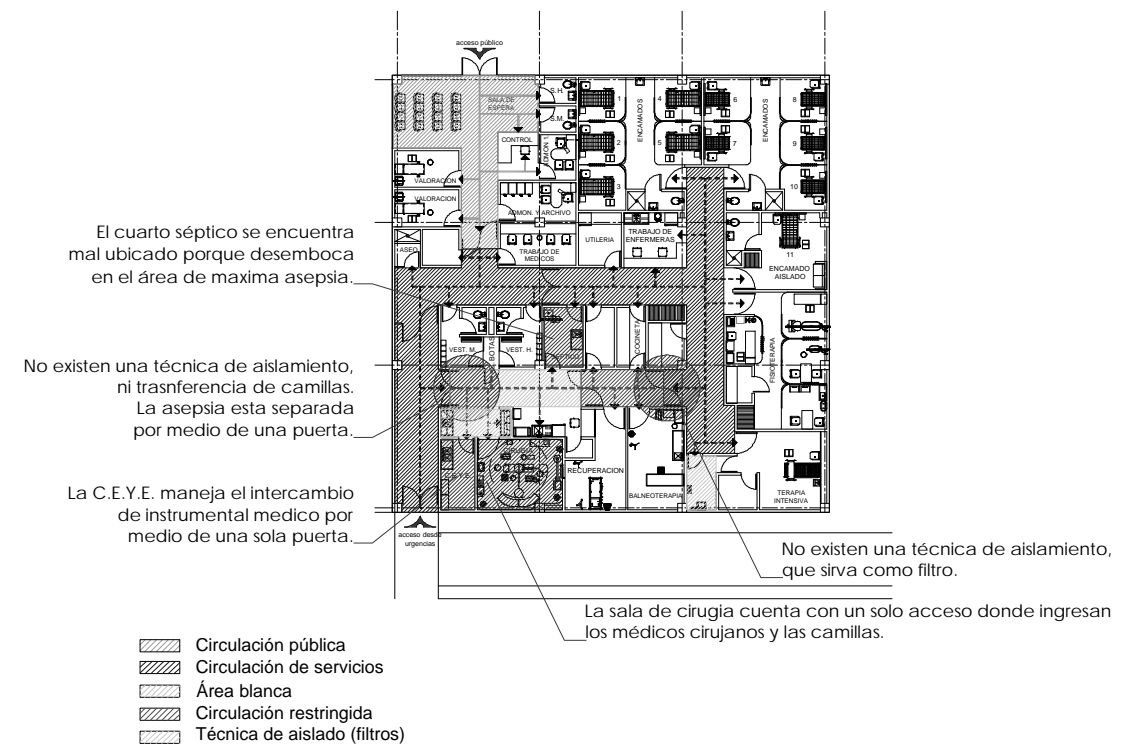
El área restringida está definida por la sala de cirugía, central de equipos y esterilización, recuperación y balneoterapia, separadas de las demás áreas por medio de puertas.

Como criterio y a manera de crítica constructiva, se encontraron los siguientes detalles que después de estudiar las normas correspondientes, saltan a la vista:

1. Las condiciones de asepsia que se requiere en las áreas restringidas y en la circulación están rotas porque no existen técnicas de aislamiento o filtros para ingresar a ellas desde la circulación de servicios;

2. La camilla que transporta al paciente entra directamente a la sala de cirugías sin existir una transferencia de camillas para evitar el rompimiento de esa barrera.
3. La central de equipos y esterilización cuenta solo con un acceso sin contar con una ventanilla transfer para el intercambio de instrumentos médicos para su esterilización, por lo que todo se maneja desde la puerta de dicha central.
4. El cuarto séptico al contar con doble acceso, hace más eficiente la funcionalidad tanto en hospitalización y terapia intensiva, como de cirugía y recuperación, sin embargo, por su ubicación, éste se encuentra dentro del núcleo de cirugía considerado de máxima asepsia, ocasionando la contaminación a esas áreas, además de que desde recuperación hacia el cuarto séptico, se tiene que ingresar al área de máxima asepsia, siendo incorrecta esta solución.
5. La sala de cirugías, cuenta con un solo acceso donde ascienden tanto los cirujanos como la camilla, esto propicia que no sea un área aséptica.

Fig. IV-61. Circulaciones y flujos, así como detalles en su distribución de la Unidad de Niños Quemados.





### 4.4 Cuadro resumen de analogías.

Para tener una mejor idea de los espacios que conformaran el proyecto, las características de los ejemplos mostrados y los criterios de diseño, se dividieron en una relación resumen:

- Configuración, equipamiento y criterios para la planificación de unidades de quemados. Señalan los espacios que deben de conformar esta unidad así como criterios de diseño (éstos ya han sido mencionados en "2.2 El género arquitectónico de ésta investigación). Se contemplan:
  - Guía para la operación de centros de quemados de la Asociación Americana de Quemaduras (ABA).
  - Perfil de unidades de quemados en América Latina, consideraciones para su planificación, del Dr. Carlos E. de los Santos
  - Criterios acordados por el Consejo Inter territorial que deben cumplir los centros, servicios y unidades para ser designados como de referencia del Sistema Nacional de Salud.
- Analogías proporcionales. Son los tres ejemplos análogos de éste capítulo.

IV-4. Cuadro resumen de espacios.

		Valoración				Diagnóstico y tratamiento								Hospitalización				Gobierno y enseñanza		Servicios de apoyo										Servicios generales		
		Consulta externa de valoración.	Trabajo social.	Psicología	Sala de espera.	Imagenología.	Laboratorio clínico.	Urgencias.	Cirugías.	Balneario.	Hemodiálisis renal.	Neumología	Fisioterapia y rehabilitación ortopédica	Banco de piel.	Hospitalización.	Central de enfermería especializada.	Terapia intensiva pediátrica.	Médicos residentes.	Trabajo de médicos.	Administración.	Investigación y educación médica.	C.E.Y.E.	Farmacia.	Mortuario.	Nutrición y dietética.	Comedor.	Intendencia.	Baños y vestidores.	Almacén.	Mantenimiento.	Casa de máquinas.	Sistema de esterilización de aire
Configuración, equipamiento y criterios	Guía para la operación de centros de quemados.	Ü	Ü	Ü		Ü	Ü		Ü		Ü	Ü	Ü		Ü	Ü			Ü	Ü	Ü	Ü		Ü								Ü
	Perfil de unidades de quemados en América latina.	Ü	Ü	Ü			Ü	Ü	Ü	Ü					Ü	Ü				Ü	Ü	Ü	Ü						Ü	Ü		Ü
	Criterios acordados por el Consejo Inter territorial.	Ü	Ü	Ü			Ü	Ü	Ü	Ü		Ü	Ü	Ü	Ü	Ü								Ü								Ü
Analogías proporcionales	Hospital de 60 camas en Hidalgo del Parral, Chihuahua.	Ü	Ü		Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü		Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	
	Unidad de Quemados ISSEMyM.	Ü	Ü		Ü			Ü	Ü	Ü				Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü			Ü	Ü	Ü			Ü	Ü	
	Unidad de Niños Quemados APROQUEN	Ü		Ü	Ü				Ü	Ü		Ü		Ü	Ü	Ü		Ü	Ü	Ü	Ü	Ü		Ü			Ü				Ü	
	PROPUESTA	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü		Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	



## Capítulo 5

# ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO Y DEMOGRÁFICO DEL MUNICIPIO



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.



## 5.1 Panorama social del municipio <sup>1</sup>.

### Marco histórico.

Cuautitlán es una de las poblaciones arcaicas del Valle de México, (2,800 años a. C.), denominando la zona como "Huehucuautilán" (viejo o antiguo Cuautitlán). Su territorio era mucho mayor de lo que actualmente es, llegando a contar con 320,000 habitantes. Se dedicaban principalmente a la agricultura, los tejidos, la alfarería y a la milicia, ya que sus escuadrones reforzaban la fuerza militar de los Aztecas.

Durante el virreinato, fue paso obligado del Camino Real México-Zacatecas, hacia el centro y norte de la Nueva España.

### Panorama Social.

El municipio ha vivido un fenómeno de urbanización en los últimos 25 años debido al crecimiento económico y a las actividades productivas que se generan en la ciudad de México, desarticulando su desarrollo por la velocidad de crecimiento. Su contexto metropolitano es generado gracias al desarrollo industrial y comercial. Se le considera zona de transición entre los municipios de Cuautitlán Izcalli y Tultitlán (de alta dinámica urbana) con los municipios de Tultepec, Teoloyucan y Jaltenco (zonas rurales), por eso es concentrador de servicios comerciales regionales, es punto de enlace de varios municipios metropolitanos de la Ciudad de México, y además de que su ubicación es estratégica por la potencialidad de varios megaproyectos federales y estatales de desarrollo municipal y su zona de influencia, como el sistema de transporte masivo (tren suburbano Buenavista-Cuautitlán-Huehuetoca y el tren ligero Cuautitlán-El Rosario).

#### 5.1.1 Sectores económicos del municipio.

- Sector agrícola. El 60% del territorio municipal es agrícola, representando un porcentaje muy bajo dentro del desarrollo económico del municipio. Los principales cultivos son alfalfa, maíz, trigo, sorgo, avena y cebada.
- Sector ganadero. Esta actividad ocupa 67.5 hectáreas, de modo intensivo y extensivo. Su principal producción es el ganado bovino, porcino, ovino, equino y caprino.
- Sector industrial. La conforman 126 establecimientos, de los cuales 125 corresponden a la industria manufacturera y de transformación y una a la industria extractiva. Se cuenta con sólo un parque industrial que integra el 20% del total (corredor industrial Cuautitlán-Tultitlán), y el resto está disperso en el territorio municipal. Este sector constituye la más alta fuente de contaminación.

- Sector artesanal. El sector artesanal es mínimo pero representativo; existen productores de piñatas y alfareros y fuegos artificiales que le dan identidad en la temporada decembrina.
- Turismo. Los sitios de interés turístico son la Catedral "San Buenaventura"; la capilla de "El Cerrito", y la feria del 12 de diciembre, de la Virgen de Guadalupe.
- Sector comercial y abasto. Cuautitlán es un ente comercial en donde se han establecido 2,400 comercios distribuidos en 5 mercados públicos, 4 plazas comerciales, 3 centros comerciales y otros distribuidos en el territorio municipal, existen tiendas de autoservicio y minisuper's. El tianguis que se realiza los días martes permite el abasto de productos de primera necesidad y materia primas a la región.

#### 5.1.2 Infraestructura social.

- Sector educación, cultura y deporte. Existen instituciones del nivel preescolar básico al superior (con dos instituciones de nivel medio superior y cuatro centros de educación para adultos), teniendo una matrícula de 31,852 alumnos. La Casa de Cultura Municipal imparte 20 talleres con 475 alumnos. En deporte, se promueve la práctica de boxeo, lucha libre y gimnasia olímpica, ligas municipales de fútbol, baloncesto, voleibol y béisbol.
- Sector salud. La demanda de servicios de salud es atendida en 13 clínicas particulares, que juntas ofrecen 68 camas, 10 quirófanos y 63 médicos; un módulo odontopediátrico del ISEM con 8 consultorios, 3 unidades médicas del ISEM, IMSS e ISSSTE respectivamente, con 33 consultorios en su conjunto; un hospital general de zona (ISEM) con 152 camas, 3 quirófanos, 59 médicos, una sala de urgencias y 3 ambulancias; y una clínica de la Cruz Roja Mexicana que contiene 9 camas, 3 quirófanos, 5 médicos, 3 salas de urgencias y 9 ambulancias.



Fig. V-1. El glifo del municipio. Está representado por un árbol con dos ramas y su follaje, a la derecha del tronco cuelga la cabeza de Tlazoltéotl, diosa de los tejedores, embijada con rayas y puntos negros, sobre sí misma se ven dos usos de hilar con el algodón enredado apilado en las puntas. También se ven las raíces del árbol, una dentadura encajada en el tronco, signo que quiere decir entre, y una franja diagonal en el mismo, que representa el cultivo de la tierra.

<sup>1</sup> Extracto de los Planes de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2006-2009, y 2003. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.

## 5.2 Población.

### 5.2.1 Poblacion total.

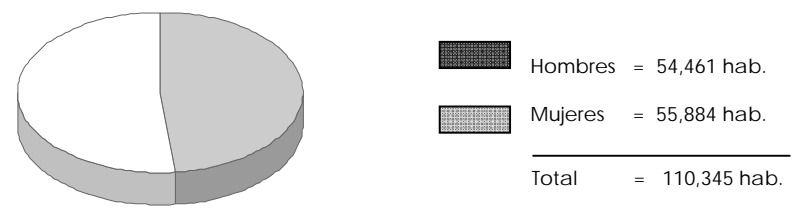
Debido al fenómeno de urbanización de los últimos años, las tasas de crecimiento poblacional indican un considerable aumento entre el número de habitantes del municipio. Así de 1990 a 1995 se registró una tasa de crecimiento poblacional del 1.17%, mientras que de 1995 a 2000 la tasa fue de 1.32%. Según el II Censo de Población y Vivienda INEGI 2005, en ese año se registraron 110,345 habitantes, con una tasa de crecimiento de 1.46%. El 49.35% son hombres y el 50.65% son mujeres.

Cuautitlán participa con el 0.79% de la población total a nivel estatal.

V-1. Tasa de crecimiento media anual <sup>2</sup>.

Año	Total de habitantes	Tasa de crecimiento
1980	39,517	
1990	48,858	1.24%
1995	57,373	1.17 %
2000	75,836	1.32 %
2005	110,345	1.46 %

Fig. V-2. Población hombres / mujeres <sup>3</sup>.



<sup>2</sup> Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2003. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Pp. 25 y 26. Tasas de crecimiento con cálculos propios.  
<sup>3</sup> Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2006-2009. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Pp. 10.  
<sup>4</sup> Idem. Pp. 11.

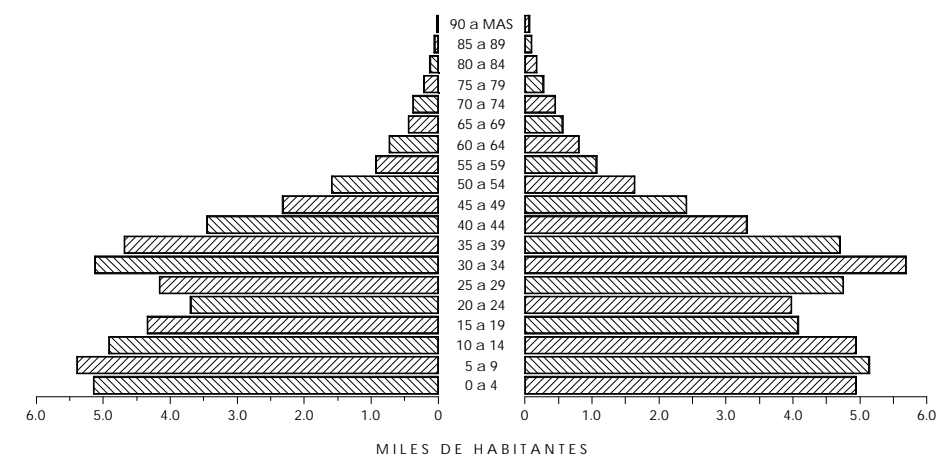
### 5.2.2 Piramide de edades.

De acuerdo a los datos arrojados por el II Censo de Población y Vivienda INEGI 2005, la población adulta que se nota representativa, en un futuro será mayoritaria. Se observa un movimiento migratorio de gente joven entre 25 y 45 años, causando que en algunos años la población entre 45 y 60 años de edad presentará incrementos.

V-2. Población por grupo de edades en Cuautitlán <sup>4</sup>.

Grupo de edades	Habitantes	%
0 - 4	10,082	9.14
5 - 9	10,524	9.54
10 - 14	9,857	8.93
15 - 19	8,415	7.63
20 - 24	7,674	6.95
25 - 29	8,905	8.07
30 - 34	10,803	9.79
35 - 39	9,386	8.51
40 - 44	6,763	6.13
45 - 49	4,726	4.28
50 - 54	3,228	2.93
55 - 59	1,992	1.81
60 - 64	1,535	1.39
65 - 69	999	0.91
70 - 74	778	0.71
75 - 79	488	0.44
80 - 84	295	0.27
85 - 89	148	0.13
90 - 94	57	0.05
95 - 99	22	0.02
100 y mas	8	0.01
No especificado	13,660	12.38

Fig. V-3. Pirámide de edades en el Municipio por grupo de edades.



Los niños menores de 14 años son candidatos potenciales a sufrir alguna quemadura, representando el 27.61% de la población de Cuautitlán.



### 5.3 Aspectos socio economicos.

Al no existir datos actualizados, se consideraron los porcentajes arrojados por el Censo General de Población y Vivienda de 2000. Hasta el 14 de febrero de ese año, se registraron un total de 75,836 personas que participan directa o indirectamente en la economía del municipio, siendo el 35.73% la población económicamente activa (PEA) y el 64.27% la población económicamente inactiva (PEI) sobre la población total.

V-3. Población de 12 y mas años, según condición económica de actividad <sup>5</sup>.

Total	Población económicamente activa (PEA)		Población económicamente inactiva (PEI)
	Ocupada	Desocupada	
75,836 (población en 2000)	26,677 (98.46%)	418 (1.54%)	48,741 (64.27%)
	27,095 (35.73%)		

#### 5.3.1 Población economicamente activa (PEA).

Las actividades económicas en el municipio se enfocan al desarrollo del comercio y los servicios y de la industria manufacturera, permitiendo absorber la mayor parte de su economía y ser polo de atracción de población hacia estas actividades. De los 26,677 habitantes que conforman la población ocupada de la PEA, la mayoría se dedican al sector terciario, con un 57.66% y al sector secundario con 37.06%. El sector primario tiene un porcentaje nulo con 1.72%. La población desocupada de la PEA forma parte del desempleo.

V-4. Población ocupada por sector de actividad <sup>6</sup>.

Población económicamente activa (PEA)	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario	No especificado
26,677	459	9,886	15,382	950

- El sector primario agrupa las actividades relacionadas con la agricultura y la ganadería.
- El sector secundario abarca a las industrias manufactureras y de transformación, electricidad, agua y construcción.

- El sector terciario presenta al comercio, trasportes, correos y almacenamientos, información en medios masivos y actividades del gobierno.

#### 5.3.2 Ingresos.

De la población económicamente activa, el 35.59% percibe un ingreso de 1 a 2 veces el salario mínimo mensual (vsmm), siendo mayoría; el 34.97% recibe entre 2 y 5 vsmm y el 10.41% gana entre 5 y 10 vsmm. Esto indica que por lo menos dos terceras partes de la población tienen recursos limitados.

V-5. Población ocupada según su ingreso por trabajo en salario mínimo <sup>7</sup>.

PEA	No recibe ingresos	Menos de 1 salario mínimo	De 1 a 2 salarios mínimos	Mas de 2 y menos de 5	De 5 a 10 salarios	Mas de 5 salarios mínimos	No especifico
26,677	646	2,158	9,494	9,329	2,777	942	1,331
100%	2.42%	8.09%	35.59%	34.97%	10.41%	3.53%	4.99%

#### 5.3.3 Poblacion economicamente inactiva (PEI).

La población económicamente inactiva representa el 64.27% del total de la población, siendo 48,741 habitantes. Esta población se centra en actividades relacionadas con el hogar (en su mayoría) y estudiantes, y en menor grado son jubilados, pensionados e incapacitados.

Estos datos muestran que la población del municipio de Cuautitlán crece a manera que aumenta el desarrollo económico y productivo de la Ciudad de México y su área metropolitana; y por el crecimiento municipal dado por el desarrollo comercial e industrial. Si a esto se le suman la creación de un sistema masivo de transporte y de vialidades regionales, el fenómeno de urbanización será tal que la población estará propensa a sufrir accidentes.

5 Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2003. Gobierno del Estado de México. Secretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda. Pp. 38 y 39. Población obtenida por cálculos propios.

6 Idem. Pp. 40. Población obtenida por cálculos propios.

7 Idem. Pp. 49 y 50. Población obtenida por cálculos propios.



Capítulo 6

EL CLIMA Y EL TERRENO



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## 6.1 Valoración del clima.

### 6.1.1 Factores climáticos.

Para lograr un proyecto eficiente, se debe buscar la manera de aprovechar las condiciones climáticas favorables y matizar las condiciones desfavorables, con el fin de eficientizar lo más posible la distribución de los espacios a proyectar. Debido a que no existen datos actuales de los últimos diez años, se presenta la temperatura media mensual, máximas y mínimas extremas; la precipitación pluvial y los vientos dominantes de los años 1981 a 1990<sup>1</sup>.

Cuatitlán tiene un clima templado sub húmedo con lluvias en verano.

Temperatura media mensual.

Cuatitlán presenta una temperatura promedio de 16° C. 1990 se presentó como el año más caluroso con un promedio de 16.8°, y 1981 como el más frío con 14.19°. Enero y diciembre son los meses más fríos del año con 12 y 13° C respectivamente, mientras que mayo con 18.5° C y junio con 18.4° C son los más calurosos.

Temperaturas máximas y mínimas extremas.

Se han presentado temperaturas mínimas de hasta -1.7° C durante el mes de enero y en mayo se han presentado temperaturas hasta de 30.6° C. Se registró el día 2 de Mayo de 1983 como el más caluroso con una temperatura de 34.0° C, y el día más frío fue el 14 de enero de 1986 con -6.5° C.

Precipitación total mensual.

En el municipio se presenta una precipitación promedio de 700 mm, siendo 1989 el año más seco con 459 mm, y 1981 como el año más lluvioso con 758.10 mm. El mes más seco durante el año es diciembre con 4.32 mm, y el más lluvioso es junio con 138.38 mm.

Vientos dominantes.

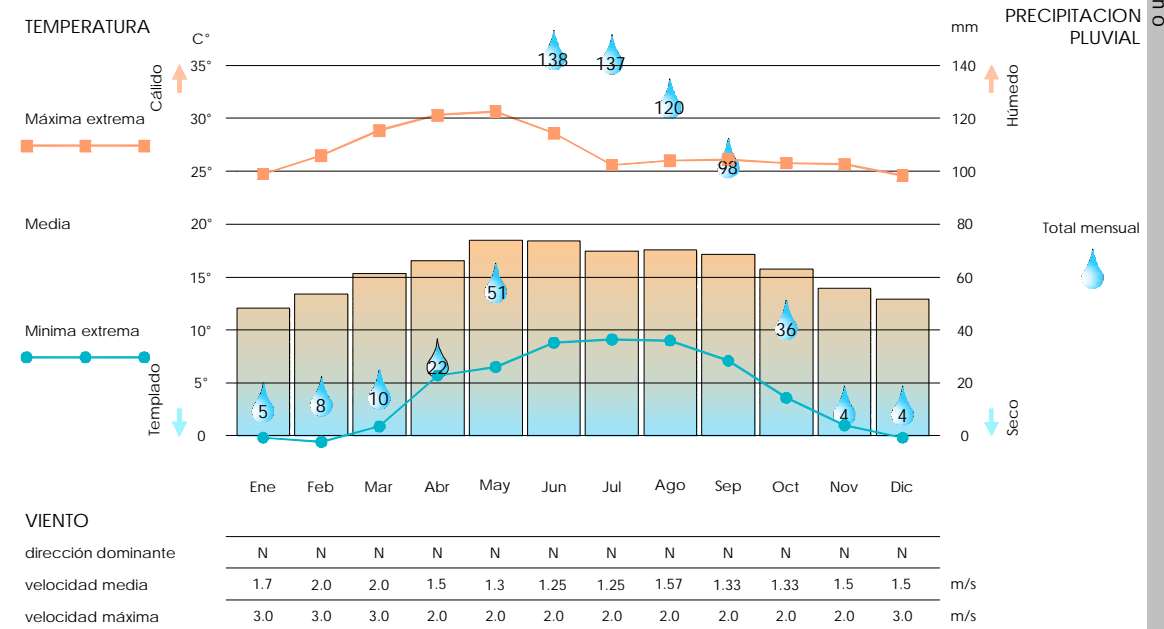
La velocidad del viento fluctúa entre 10 y 20 km/hr, aunque en los meses de enero a marzo es mayor. La dirección predominante es la norte con viento frío en invierno. De febrero a abril hay vientos esporádicos del sur. El viento en los primeros meses provoca tolvaneras.

La gráfica siguiente muestra la relación entre la temperatura media mensual y la precipitación pluvial las cuales propician la humedad que existe en el ambiente. Estos datos se obtuvieron mediante promedios de los datos tabulados de 1981 a 1990. La humedad fluctúa entre 40% y 60%. Observamos que en primavera la humedad es baja por las altas

temperaturas que se registran y con lluvias escasas. En verano las lluvias son mayores y la temperatura media oscila entre los 17° C, por lo tanto la humedad es mayor.

Se grafican también los promedios de temperaturas máximas y mínimas extremas, y los vientos dominantes, su velocidad media y máxima.

Fig. VI-1. Condiciones climáticas en Cuatitlán. En años recientes, y debido al cambio climático, estos valores resultan obsoletos, pero a falta de datos actuales, se presentan.



Causa	Efecto
Para un régimen pluviométrico de 138.38 mm.	Pendientes en techos del 2%
Para vientos dominantes con velocidades máximas en invierno.	Vegetación perenne en orientación norte.
Para vientos dominantes con velocidades medias en verano.	Vegetación caduca en orientaciones este, sur y oeste.

1 Tarjetas de Resumen Mensual y Anual, SARH DIR. Gral. Servicio Meteorológico Nacional. Estación San Martín Obispo, Cuatitlán. Clave 15-098.

### 6.1.2 Asoleamiento.

En cualquier lugar, en el que el asoleamiento varía de estación en estación, y de hora en hora, se vuelve importante conocer las trayectorias solares para ayudar a resolver problemas de exposición solar y sombras. Para ello se realizará el análisis de asoleamiento del sitio a través del trazo de la monte solar, la caja solar y los cardioides.

- **Montea solar.** La monte solar es el trazo geométrico del paso del sol por la tierra y esta determinado por la latitud, la fecha y la hora del lugar donde se interesa conocer el asoleamiento. La monte solar sirve para conocer la cantidad de sol que recibe cada fachada o elemento arquitectónico del edificio según su orientación, donde la latitud del lugar determina la intensidad y variación de los rayos. El terreno propuesto dentro del municipio de Cuautitlán se encuentra en el ángulo de  $19^{\circ}40'$  de latitud norte.

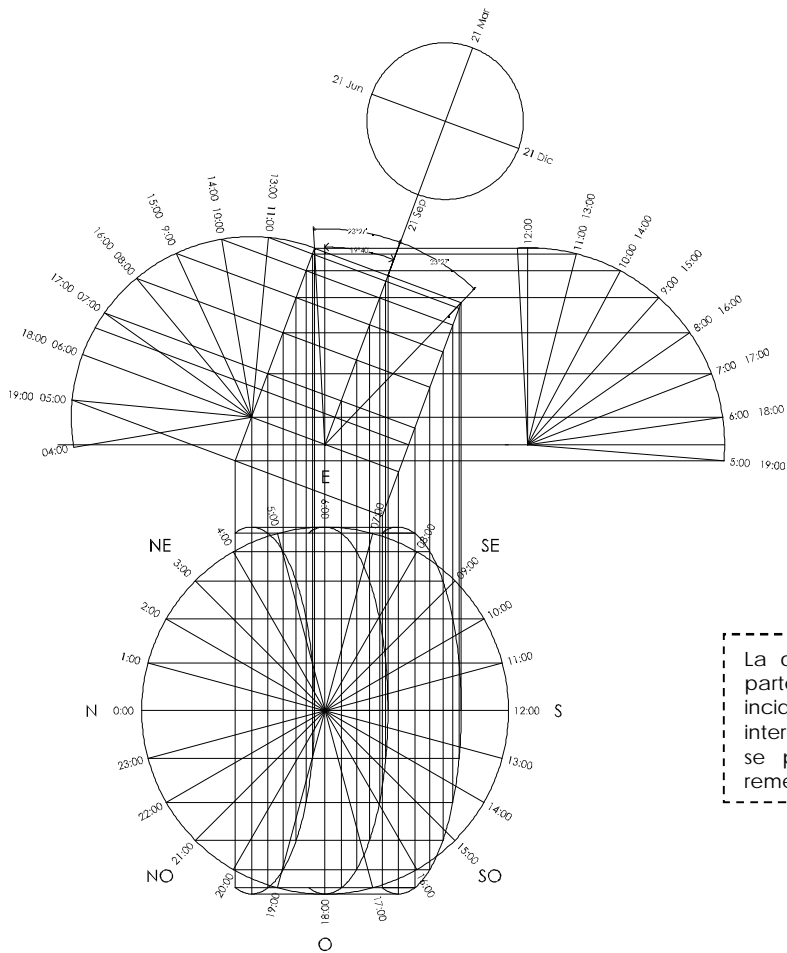


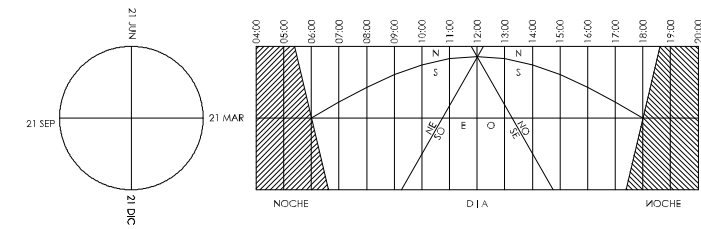
Fig. VI-2. Monte solar.

La monte solar está proyectada a partir del ángulo de la latitud norte donde se encuentra el terreno propuesto, del cual se desprenden los dos ángulos de la declinación solar máxima que es de  $23^{\circ}27'$ .

La orientación sur recibe la mayor parte del asoleamiento. Para evitar la incidencia de los rayos solares al interior del edificio y causar sombras, se proponen vanos y/o ventanas remetidas.

- **Cardioides.** Para poder deducir las fachadas de los edificios se toma en cuenta el tiempo durante el cual reciben la acción directa de los rayos solares, ya que con esto, en función de la luz y calor recibidos del sol, se podrán resolver las orientaciones adecuadas. Esto está contenido en el desarrollo cilíndrico y los cardioides, que indican cuando el sol empieza a bañar los muros y las horas en que los ilumina, tanto en un día, como en todos los días del año.

Fig. VI-3. Desarrollo cilíndrico para resolver cardioides.

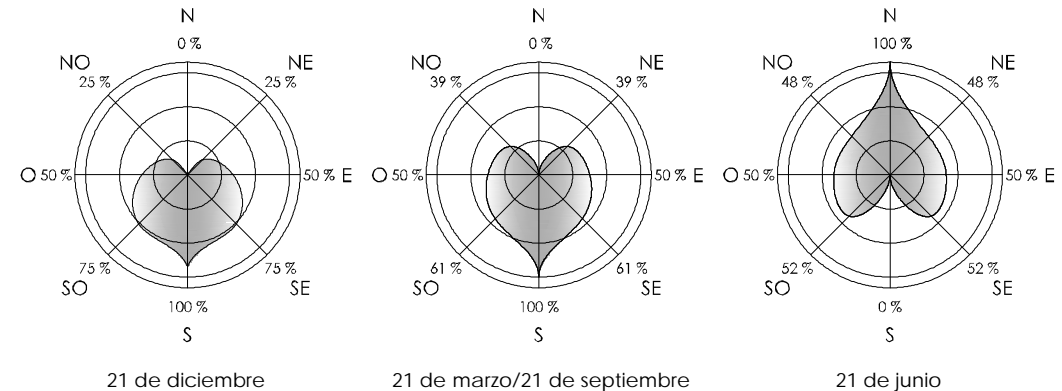


Las cuatro fechas críticas son el 21 de diciembre, el 21 de marzo, el 21 de junio y el 21 de septiembre, que es cuando las condiciones de asoleamiento son extremas. A continuación se presentan los cardioides de estos cuatro días:

VI-1. Tiempo de asoleamiento de acuerdo a la orientación.

		21 de diciembre	21 de marzo / 21 de septiembre	21 de junio
Norte	N	0 : 00	0 : 00	6:37'
Noreste	NE	1 : 19'	2 : 22'	3:11'
Este	E	2 : 41'	3 : 00'	3:18'
Sureste	SE	4 : 03'	3 : 37'	3:25'
Sur	S	5 : 22'	6 : 00'	0 : 00
Suroeste	SO	4 : 03'	3 : 37'	3:25'
Oeste	O	2 : 41'	3 : 00'	3:18'
Noroeste	NO	1 : 19'	2 : 22'	3:11'
Amanece		6 : 22'	6 : 00'	5 : 37'
Anochece		17 : 22'	18 : 00'	18 : 37'

Fig. VI-4. Cardioides de fechas críticas.



### 6.1.3 Diseño bioclimático.

El diseño bioclimático es la adaptación del proyecto al medio ambiente que las circunda. Esta adaptación al medio abarca los aspectos relacionados con el bienestar de los habitantes. La arquitectura se adapta a los aspectos climatológicos, al medio artificial, el entorno urbano y el uso de la vegetación regional. Además de estas condiciones, se le debe sumar el uso racional de la energía.

Recomendaciones de diseño para clima templado.

Es fundamental incorporar consideraciones climáticas en el proyecto arquitectónico para dotar a los espacios de mejores ventajas ambientales a fin de propiciar la mayor comodidad en su interior aprovechando las bondades del clima y obstaculizar los efectos adversos que producen incomodidad y malestar.

VI-2. Recomendaciones de diseño para clima templado <sup>2</sup>.

Conjunto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Proteger con barreras a los edificios del viento en invierno.</li> <li>§ No ubicar estacionamientos o superficies pavimentadas en el NO, N y NE de los edificios.</li> <li>§ Ubicar áreas de circulación, guardado y espacios poco usados hacia el norte.</li> </ul>
Edificio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Ubicar fachadas principales hacia el SE, los espacios habitables hacia SE y servicios en NO.</li> <li>§ Ubicar los accesos evitando los vientos del invierno.</li> </ul>
Locales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Ubicar los locales con grandes ganancias de calor generadas por equipos hacia el norte.</li> <li>§ Los locales con poca ganancia térmica generadas por personas, conservaran la altura mínima permisible en entresijos.</li> <li>§ Los locales con gran ganancia térmica generadas por personas, aumentara su altura en entresijos.</li> </ul>
Cubiertas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Podrán tener la pendiente mínima para su desagüe (2%).</li> <li>§ Podrán tener estructuras de losas tradicionales y el acabado final color oscuro.</li> </ul>
Muros exteriores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Se recomiendan los muros ciegos en orientaciones O y NO. Podrán ser de materiales pétreos de color oscuro y alta inercia térmica.</li> </ul>
Ventanas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Ventanas mínimas para evitar pérdidas de calor por viento en fachadas N y NE.</li> <li>§ Ventanas mínimas para evitar sobrecalentamiento en fachadas O y NO.</li> <li>§ Ventanas grandes para el calentamiento solar directo en fachadas SE y su rango.</li> </ul>
Vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Las masas vegetales servirán como barreras acústicas y de polvos, incrementaran la humedad del aire y darán sombra.</li> <li>§ Ubicar árboles de hoja perenne en estacionamientos y árboles de follaje caduco en plazas y andadores.</li> <li>§ La vegetación en interiores incrementa los niveles de humedad y disminuye la temperatura.</li> <li>§ Ubicar barreras de viento perpendiculares a los vientos dominantes.</li> </ul>

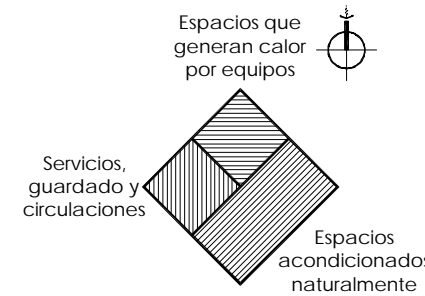


Fig. VI-5. Conjunto.

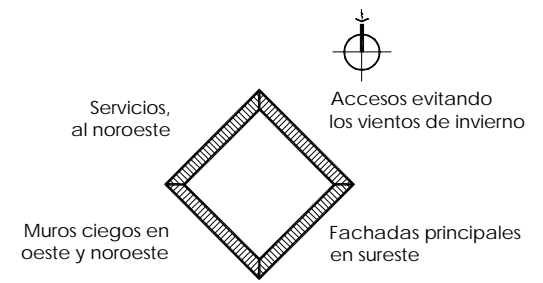


Fig. VI-6. Edificio.

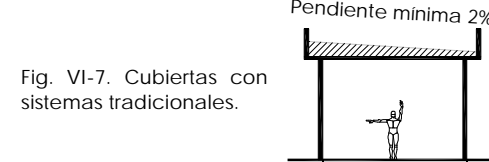


Fig. VI-7. Cubiertas con sistemas tradicionales.



Pueden ser losas tradicionales y acabado final en color oscuro

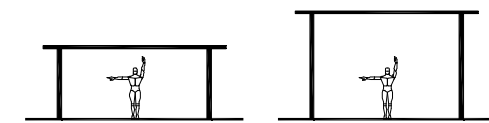


Fig. VI-8. Alturas en los locales según su ganancia térmica.



Ganancias directas en áreas de trabajo

Fig. VI-9. Es necesario propiciar las ganancias directas de las mañanas e indirectas por las tardes.

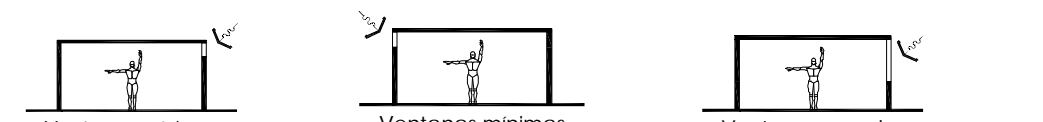


Fig. VI-10. Ventanas.

<sup>2</sup> Normas de Proyecto de Arquitectura. Tomo VII "Normas bioclimáticas" Instituto Mexicano del Seguro Social. Subdirección General de Obras y Patrimonio Universitario. México 1993.

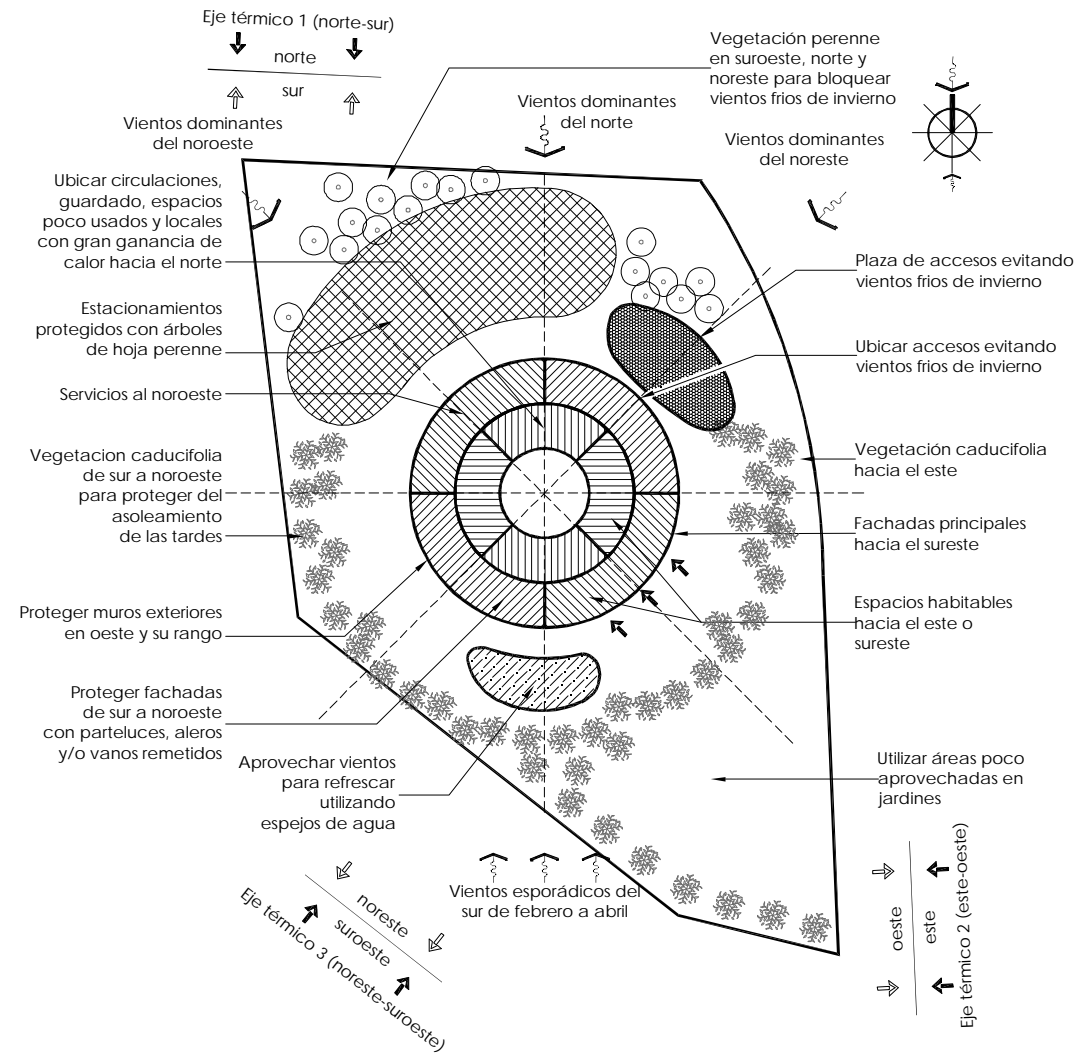


### 6.1.4 Aplicación al proyecto.

El diseño del exterior debe generar un microclima en el terreno que permita las siguientes condiciones:

- Propiciar sombras en temporada de calor y asoleamiento en invierno.
- Propiciar asoleamiento la mayor parte del año.
- Brindar protección de vientos fríos en invierno.

Fig. VI-11. Aplicación de recomendación de diseño al terreno.



Ejes térmicos.

Los ejes térmicos que se presentan son los ejes de composición del terreno.

Dando una orientación adecuada a los espacios interiores, se estarán aprovechando los elementos del clima, logrando un diseño adaptado al medio ambiente. Al aprovechar los vientos, propician frescura en los espacios abiertos, matizando los vientos fuertes o indeseables con obstáculos naturales o artificiales. Las lluvias revitalizan el medio ambiente natural. Se pueden concentrar en zonas verdes para favorecer la recarga de los mantos acuíferos y con ello la proliferación de vegetación, además puede ser tratada y reciclada para riego en épocas de estiaje.

La incorporación de estos elementos climáticos se traduce también en beneficio económico reduciendo gastos de mantenimiento en áreas abiertas, así como de aire acondicionado en interiores.

VI-3. Ejes térmicos.

Eje térmico 1 (norte-sur)	Asoleamiento regular norte	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Ventanas mínimas para evitar pérdidas de calor.</li> <li>§ Muros semi macizos con aislamiento térmico exterior.</li> <li>§ Vegetación perenne para bloquear vientos fríos de invierno.</li> </ul>
	Asoleamiento excelente Sur	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Ventanas grandes para el calentamiento solar directo.</li> <li>§ Muros macizos con aislamiento térmico y baja reflectancia en color y textura.</li> <li>§ Vegetación caducifolia, parteluces y/o aleros para bloquear rayos solares a conveniencia.</li> <li>§ Espejos de agua para aprovechar vientos y refrescar.</li> </ul>
Eje térmico 2 (este-oeste)	Asoleamiento bueno este	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Ventanas medianas.</li> <li>§ Muros macizos o semimacizos y de baja reflectancia.</li> <li>§ Vegetación caducifolia.</li> <li>§ Celosías con huecos orientados al sureste.</li> </ul>
	Asoleamiento molesto oeste	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Ventanas mínimas para evitar sobrecalentamiento de espacios.</li> <li>§ Muros macizos o semimacizos para almacenar el calor recibido.</li> <li>§ Vegetación caducifolia, parteluces y/o aleros para bloquear rayos solares a conveniencia.</li> <li>§ Celosías con huecos orientados al suroeste.</li> </ul>
Eje térmico 3 (noreste-suroeste)	Asoleamiento regular/ bueno noreste	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Ventanas mínimas para evitar pérdidas de calor.</li> <li>§ Muros semi macizos con aislamiento térmico exterior.</li> <li>§ Vegetación perenne para bloquear vientos fríos de invierno.</li> </ul>
	Asoleamiento excelente / molesto suroeste	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Ventanas medianas.</li> <li>§ Muros macizos con aislamiento térmico y baja reflectancia en color y textura.</li> <li>§ Vegetación caducifolia, parteluces y/o aleros para bloquear rayos solares a conveniencia.</li> </ul>

## 6.2 Potencialidad y vocación del terreno.

### 6.2.1 Potencialidades del territorio.

Se presentan a continuación las condiciones geográficas de Cuautitlán, ya que el terreno propuesto se encuentra inmerso <sup>3</sup>:

- Orografía. La orografía es la descripción de las montañas y la forma de su relieve. Cuautitlán tiene terrenos que se generan de la zona lacustre del Valle de Cuautitlán- Texcoco, formando superficies planas y lomeríos suaves.

VI-4. Orografía.

Provincia fisiográfica		Sub provincia		Sub cuenca	
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre
X	Eje neo volcánico	57	Lagos y volcanes de Anáhuac	-	Lomeríos suaves

Fig. VI-12. Orografía.



- Subsuelo (geología). La estructura geológica que presenta Cuautitlán se encuentra dentro del sistema volcánico transversal, conformada principalmente por rocas clásticas y volcanoclásticas, que resultan de la actividad volcánica y por el relleno de depresiones. El subsuelo predominante según su origen geológico son aluviones (al) (depósitos de arcilla), formados a través del acarreo de las partes altas del municipio ubicándose en la mayor parte del territorio municipal.

VI-5. Geología.

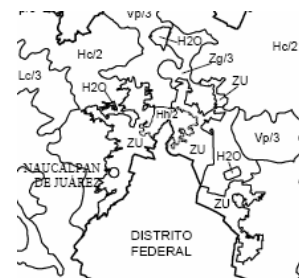
Era geológica		Periodo		Roca o suelo	
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	S	Sedimentaria



Fig. VI-13. Subsuelo.

- Suelo (edafología). El suelo predominante en el municipio es el vertisol pélico (vp), que presenta aptitud para la agricultura por su buen nivel de fertilidad. Estos son suelos con una textura fina constituida de arcillas de color oscuro y limos, además de que son profundos con un buen nivel de fertilidad, y en ocasiones

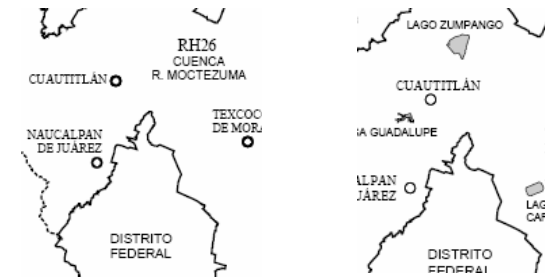
Fig. VI-14. Edafología.



ofrece problemas de inundaciones y mal drenaje. El terreno propuesto se encuentra dentro de este tipo de suelo.

VI-6. Edafología.

Unidad		Subunidad		Clase textural	
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre
V	Vertisol	p	Pélico	3	Fina

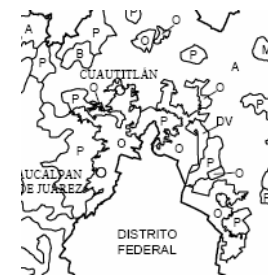


- Hidrografía. La hidrografía estudia lo relacionado al agua, como el conjunto de aguas corrientes, cuerpos de agua, etc. de una región. Cuautitlán se encuentra incluido dentro de la sub cuenca de los lagos de Texcoco y Zumpango.

Fig. VI-15 y 16. Hidrología, corrientes y cuerpos de agua.

VI-7. Hidrografía.

Región		Cuenca		Sub cuenca	
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre
RH26	Pánuco	D	Río Moctezuma	26 DP	Lagos de Texcoco y Zumpango



- Vegetación. Cuautitlán esta conformada por pastizales cultivados e inducidos. Al eliminarse la vegetación arbórea natural y propiciar la zona de pastizales, se provocaron alteraciones a la hidrología superficial y a la desaparición de algunas especies de la fauna silvestre.

VI-8. Vegetación.

Concepto	Nombre Local	Utilidad
Pastizal cultivado o inducido	Navajita, zacate chino y zacatón.	Forraje

Fig. VI-17. Agricultura y vegetación.

<sup>3</sup> Descripciones tomadas de los Planes de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2006-2009, y 2003. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Tablas tomadas del Cuaderno Estadístico del Estado de México. INEGI 2005. Fisiografía, geología, regiones y cuencas hidrologicas, suelos dominantes y agricultura y vegetación.



### 6.2.2 Vocación y uso del terreno.

Para determinar de una manera racional la vocación de uso del terreno, se utilizarán las variables antes mencionadas, donde se valora cada una de ellas y así conocer el uso que es susceptible de adoptar. Se busca que el uso este en donde las condiciones del terreno son óptimas para posteriormente elaborar un croquis sobre la vocación del terreno.

VI-9. Vocación y uso del terreno <sup>4</sup>.

	Tipos	Características	Uso recomendable
Topografía	Pendiente del 0 al 5%.	§Sensiblemente plano. §Drenaje adaptable. §Estancamiento de agua. §Asoleamiento regular. §Visibilidad limitada. §Se puede reforestar. §Se puede controlar la erosión. §Ventilación media.	§Agricultura. §Zonas de recarga acuífera. §Construcción a baja densidad. §Recreación Intensiva. §Preservación ecológica.
Subsuelos.	Sedimentarias clásticas.	§Son sedimentos de plantas acumuladas en lugares pantanosos. §Caliza. §Yeso. §Mineral de hierro, magnesia y silicio. §Arenisco.	§Agrícola. §Zonas de conservación o recreación. §Urbanización de muy baja densidad. §Baja resistencia a la compresión.
Suelos	Arcillosos.	§Grano muy fino, suave y harinosos cuando está seco y se torna plástico cuando está húmedo, erosionable.	§Construcciones de densidades bajas. §Bueno para material para carretera.
	Limoso.	§No instalar sistemas sépticos. §Se puede construir, tiene problemas de erosión. §Resistencia aceptable.	§Construcción de densidades medias.
Vegetación.	Pastizal	§Vegetación de fácil sustitución. §Asoleamiento constante. §Temporal de lluvias. §Temperaturas extremas. §Se da en valles y colinas. §Control bueno para siembra. §Control de la erosión.	§Agrícola y ganadera. §Urbanización sin restricción industrial.

### 6.3 El sitio.

La siguiente investigación es de campo en el terreno propuesto:

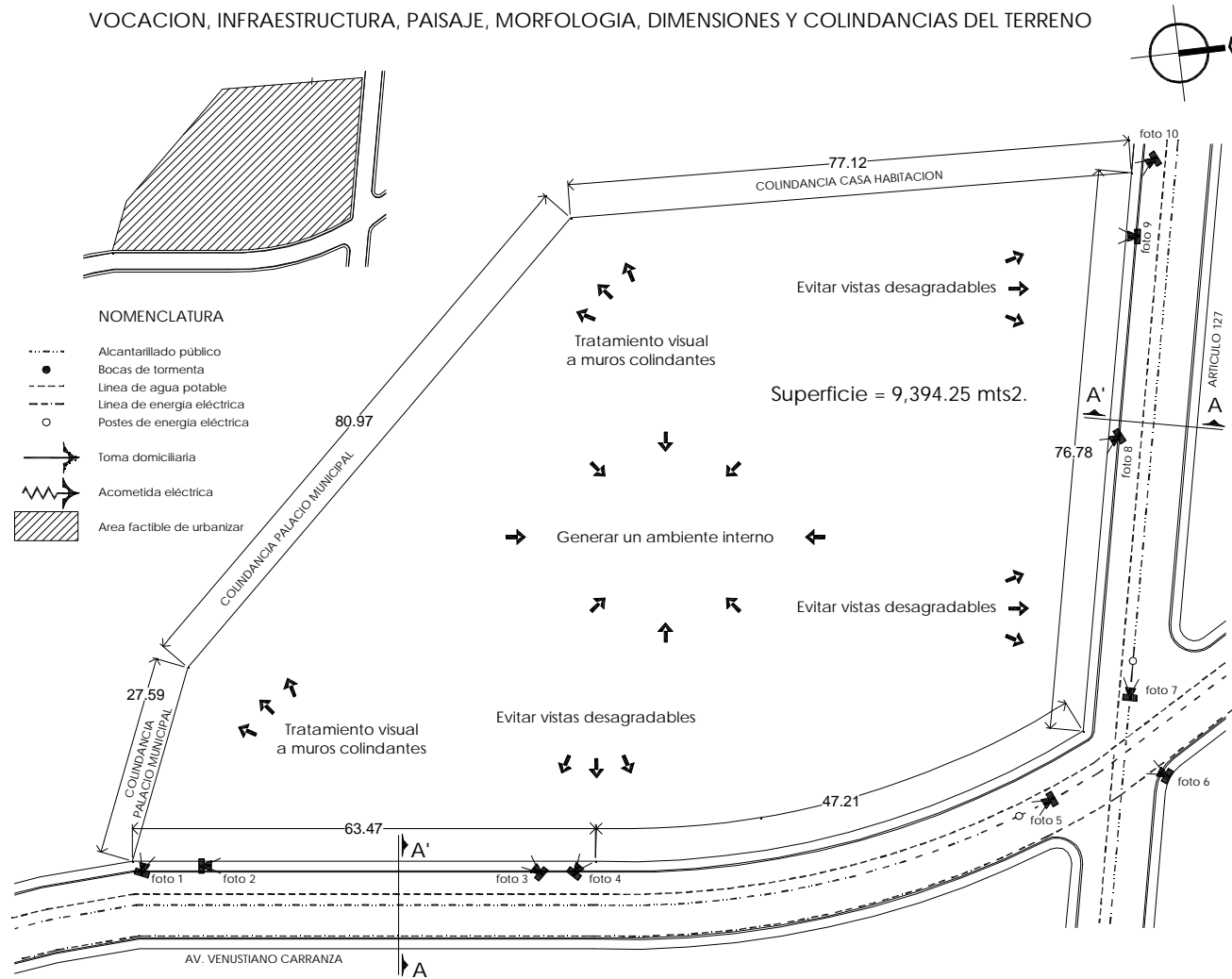
- **Infraestructura.** Como se ha mencionado en el apartado 1.3.5 "Características físicas del terreno", del capítulo 1 del presente trabajo, éste cuenta con todos los servicios, por lo que se señalarán en el siguiente croquis las líneas del alcantarillado público, las de agua potable, las de energía eléctrica y las líneas telefónicas, así como el mobiliario urbano existente que da pie a la infraestructura urbana, tal es el caso de las bocas de tormenta, los postes de energía eléctrica y los postes de teléfonos.
- **Vialidades.** El terreno al ubicarse en la esquina de una manzana, cuenta con dos frentes hacia la vía pública que le dan acceso. El frente mayor del predio desemboca hacia una avenida primaria (Avenida Venustiano Carranza) y tiene una sección de 12.00 metros, la calle local con la que hace esquina (calle Artículo 127) también tiene una sección de 12.00 metros.
- **Pavimentos.** Con pavimentos se ha de referir a los materiales y acabados en banquetas y arroyos vehiculares. Las banquetas y guarniciones son de concreto simple y acabado con cemento escobillado. El arroyo vehicular esta hecho con concreto asfáltico.
- **Resistencia del terreno.** Aunque no se cuenta con un estudio de mecánica de suelos, ni con muestras estratigráficas del mismo, se determinó una resistencia de 10 toneladas por metro cuadrado, ya que el suelo está constituido por arcillas medias y limos.
- **Paisaje.** Desgraciadamente el terreno no cuenta con vistas dignas, la imagen urbana del entorno no es favorable y solo se cuenta con el muro de las colindancias al que se le dará un tratamiento visual. Al resto de las vistas se buscará evitarlas con vegetación perenne o caduca u otros elementos.
- **Morfología, dimensiones y colindancia.** El terreno al encontrarse en una esquina, presenta una forma irregular al contar con un lado semicurvo. Sus seis lados oscilan entre 27.60 mts, y 81 mts. Su superficie es de 9,394.25 mts<sup>2</sup>. Colinda al norte con la calle Artículo 127, al este con la Avenida Venustiano Carranza; al sur con el Palacio Municipal de Cuautitlán, y al oeste con una casa habitación.
- **Topografía.** El terreno presenta una superficie bastante suave casi plana del 2%.

<sup>4</sup> BAZANT SANCHEZ, Jan / Manual de criterios de diseño urbano. Editorial Trillas. "Análisis del sitio". Pp. 75-95.



Fig. VI-18 Análisis del sitio y muestrario de fotografías.

VOCACION, INFRAESTRUCTURA, PAISAJE, MORFOLOGIA, DIMENSIONES Y COLINDANCIAS DEL TERRENO



VIALIDADES Y PAVIMENTOS

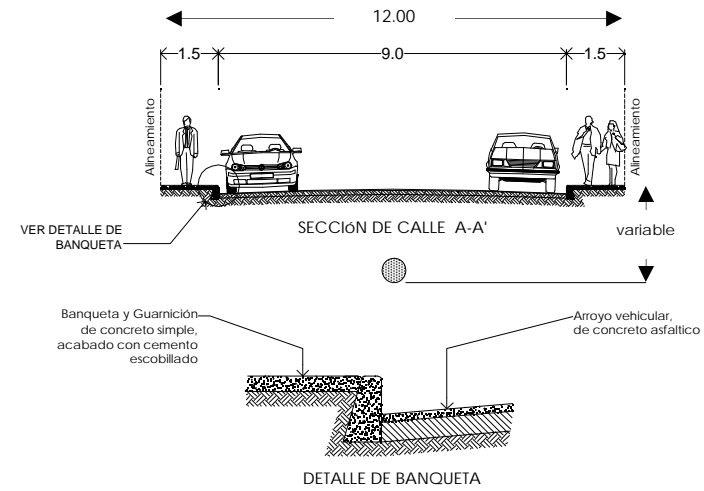


FOTO 1



FOTO 2



FOTO 3

Se aprecian algunas vistas del terreno, sus colindancias, banquetas, las vialidades que lo circundan, así como las redes de infraestructura. Las vistas exteriores no son dignas, por lo que es preciso generar un ambiente y vistas internas. Es un terreno propicio para la construcción de un Centro Pediátrico de Quemados Críticos.



FOTO 4



FOTO 5



FOTO 6



FOTO 7



FOTO 8



FOTO 9



FOTO 10



Capítulo 7

PROGRAMA MEDICO ARQUITECTONICO



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



## 7.1 Programa de necesidades.

En este capítulo concluye el análisis previo que ha dado sustento a esta tesis. El programa de necesidades es la relación causa-efecto (necesidad-espacio) que enfrenta un niño quemado y puesto que la arquitectura es efecto, se ha propuesto una solución a partir de la investigación previa de muy diversas fuentes.

### 7.1.1 Espacios necesarios para el tratamiento de las quemaduras.

Como se mencionó en “2.1 Las quemaduras”, el tratamiento del quemado dependiendo del grado y extensión de afectación es diferente. La siguiente tabla muestra la relación necesidad-espacio para el tratamiento del paciente:

VII-1. Relación necesidad – espacio sobre el tratamiento de las quemaduras.

Tratamiento.		Necesidad	Local o servicio
Tratamiento ambulatorio	Desbridamiento de las heridas.	•Quitar ampollas rotas con pinzas y tijeras.	•Curaciones (urgencias).
	Aplicación de cremas y analgésicos	•Aplicar cremas anti-sépticas y analgésicos y proceder al vendaje.	•Curaciones (urgencias).
Tratamiento hospitalario.	Sueroterapia.	•Administración de líquidos y sangre para mantener la volemia y evitar complicaciones.	•Terapia intensiva. •Observación (hospitalización).
	Medicación.	•Tratamiento farmacológico contra infecciones. •Realizar cultivos y aplicar el antibiótico específico.	•Laboratorio clínico. •Terapia intensiva. •Hospitalización.
	Evitar complicaciones (deshidratación, neumonía, insuficiencia renal aguda, e infecciones)	•Administración de líquidos. •Tratamiento farmacológico. •Limpieza de las heridas con solución antiséptica y remoción de apósitos.	•Urgencias. •Observación (hospitalización). •Laboratorio clínico.
Tratamiento especializado.	Desbridamiento quirúrgico.	•Quitar ampollas rotas, tejido muerto y escaras (costras).	•Quirófano.
	Cobertura cutánea.	•Cubrir la herida mediante injertos de piel (autoinjertos).	•Quirófano.
	Balneoterapia.	•Limpieza de las heridas con solución antiséptica y remoción de apósitos.	•Balneoterapia.
	Profilaxis de complicaciones.	•Controlar las enfermedades causadas por infección y complicaciones mediante cultivos.	•Terapia intensiva. •Laboratorio clínico.
	Terapia del dolor.	•Sedar al paciente para el dolor por la herida y por curaciones, escarotomías, toma de reimplante de injertos, cambios de vendaje y fisioterapia.	•Unidad de anestesia. •Psicología.

VII-1. Relación necesidad – espacio sobre el tratamiento de las quemaduras (continuación).

Tratamiento.		Necesidad	Local o servicio
Tratamiento especializado.	Soporte nutricional.	•Dar soporte nutricional por pérdidas proteicas por vía intravenosa o parental.	•Apoyo nutricional. •Dietología.
	Rehabilitación física y emocional.	•Limitar y/o prevenir pérdidas de movimiento, deformidades anatómicas, y retornar al paciente a sus actividades normales.	•Fisiatría. •Órtesis.
	Cirugía plástica.	•Minimizar problemas estéticos y limitaciones del movimiento de las articulaciones por medios quirúrgicos.	•Cirugía reconstructiva.
	Lesión inhalatoria.	•Mejorar, restablecer y mantener la función respiratoria, por medio de ventilación pulmonar mecánica.	•Terapia intensiva.

### 7.1.2 Espacios necesarios para el tratamiento quemados a partir de sus complicaciones.

Cuando el paciente presenta una quemadura grave o severa, durante su estancia en terapia intensiva, se trata de evitar en lo más posible la aparición de complicaciones, ya que éstas afectan directamente a los órganos en cuestión. La tabla siguiente muestra las distintas complicaciones que se pueden presentar y los órganos afectados:

VII-2. Cuadro resumen sobre complicaciones que enfrenta el paciente con quemaduras.

		Cambios fisiológicos	Complicaciones		Órganos afectados	Local o servicio
Quemadura (daño celular)	Infección	Alteración del sistema inmune	Sepsis	• Bronquitis. • Neumonía. • Complicación gastro intestinal (ileo intestinal).	• Todo el sistema. • Aparato digestivo.	• Terapia intensiva.
				Trastorno de la permeabilidad capilar	Síndrome de respuesta inflamatoria	Shock hipovolemico (reducción de aporte de oxígeno a órganos y cerebro).
	Trastorno endocrino-metabólico	Desnutrición.	• Fallo muscular (catabolismo proteico).			• Músculos.



## 7.2 Listado de requerimientos y necesidades.

La relación causa-efecto (necesidad-espacio), no podría entenderse desde el punto de vista arquitectónico si no se enlistaran los espacios para satisfacer cada necesidad. La siguiente lista muestra la relación a nivel de subsistema, basando estos criterios con las Normas de Proyecto de Arquitectura del IMSS. No se pretende hacer un desglose detallado de cada local o servicio, pero si enfatizar su funcionamiento básico.

VII-3. Listado de requerimientos y necesidades.

Sistema	Subsistema	Local o servicio	Necesidades - Actividades	Observaciones - Requerimientos
1	VESTIBULO Y RECEPCION			
	1.1	Recepción	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Recibir al usuario para distribuirlos según al área al que necesiten llegar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ubicación dentro del acceso y/o vestibulo principal.</li> </ul>
	1.2	Caja de control de pagos	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Realizar los pagos de recuperación, donaciones, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ubicación dentro del vestibulo general con fácil acceso al área administrativa.</li> </ul>
	1.3	Sala de espera	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Espera de turno de pacientes y familiares en servicios de diagnóstico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Contar con iluminación y ventilación natural.</li> </ul>
	1.4	Espacios complementarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Efectuar necesidades fisiológicas, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Locales bien ventilados e iluminados.</li> </ul>
2	VALORACION MEDICA			
	2.1	Consulta de valoración médica	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proporcionar la atención medica especializada al paciente para la realización de estudios avanzados para fines de diagnostico y/o tratamiento.</li> <li>•Proporcionar la atención psicológica a los padres y familiares para disminuir la angustia, incertidumbre del pronóstico y sentimiento de culpa por el sufrimiento de su hijo accidentado, así como disminuir el temor de los pacientes por haber experimentado dolor asociado al trauma y a algunos procedimientos quirúrgicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Espacios amplios para permitir el adecuado tránsito de los pacientes y del público.</li> <li>•Contar en consultorios y resto de áreas con ventilación e iluminación acorde a las actividades a realizar.</li> </ul>
	2.2	Trabajo social	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Auxiliar y orientar al paciente y al familiar en el cuidado y cumplimiento de las prescripciones médicas y en la solución de problemas administrativos y sociales.</li> <li>•Informar de hábitos de salud e higiene a seguir dentro y fuera de la unidad médica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Requiere de acceso directo desde el exterior y con relación directa a urgencias y cirugía.</li> <li>•Se ubicara en planta baja.</li> </ul>
	2.3	Espacios complementarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Espera de turno de pacientes y familiares en consulta de valoración médica.</li> <li>•Efectuar necesidades fisiológicas de médicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Locales bien ventilados e iluminados.</li> <li>•Sanitarios para médicos ubicados en su área específica.</li> </ul>
3	DIAGNOSTICO			
	3.1	Laboratorio múltiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Recolectar, analizar y dictaminar que tipo de complicación tiene el paciente, con base en los diferentes estudios hematológicos y microbiológicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Local bien ventilado e iluminado natural y artificialmente.</li> <li>•Espacios suficientes para que los procesos de los análisis sean fluidos.</li> <li>•Deberá estar dividido en diferentes secciones, con características propias de ellas.</li> <li>•Relación primaria con urgencias, hospitalización e inmediato a imagenología.</li> </ul>
	3.2	Radiodiagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Auxiliar en el diagnostico de padecimientos para elaborar estrategias previas de tratamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ubicación en planta baja, próxima a urgencias y con fácil acceso a hospitalización.</li> <li>•Buscar una centralización de este servicio con el laboratorio.</li> </ul>





VII-3. Listado de requerimientos y necesidades (continuación).

Sistema	Subsistema	Local o servicio	Necesidades - Actividades	Observaciones - Requerimientos
4	TRATAMIENTO			
	4.1	Urgencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Recibir, valorar, estabilizar y atender a niños con lesiones no programados que necesitan apremiante atención médica o quirúrgica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ubicación en planta baja, con facilidades de acceso tanto a pie o vehículo terrestre.</li> <li>•Liga directa con radiología, laboratorio, cirugía y C.E.Y.E.; e indirecta con hospitalización y consulta.</li> </ul>
	4.2	Cirugía	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proporcionar al equipo quirúrgico las facilidades necesarias para efectuar procedimientos médico quirúrgicos de reconstrucción apegados a los protocolos de diferenciación de áreas aséptica-séptica, equipamiento e instrumental en beneficio del paciente, enfocando sus funciones al tratamiento paliativo o definitivo del tipo de secuela que presente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Su ubicación debe estar ubicado a urgencias y tener fácil acceso a hospitalización.</li> <li>•Debe estar adyacente a la central de esterilización y equipos.</li> <li>•Debe formar bloque con el laboratorio y radiología.</li> </ul>
5	SERVICIOS AUXILIARES DE TRATAMIENTO			
	5.1	Hemodiálisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proporcionar el tratamiento médico para limpiar la sangre del paciente de sustancias tóxicas por medio de filtros que se encuentran integradas a un riñón artificial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ubicación con facilidades desde terapia intensiva y hospitalización.</li> </ul>
	5.2	Apoyo nutricional	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Fortalecer el organismo del paciente que presenta complicaciones de tipo nutricional antes y después de ser intervenido quirúrgicamente o que debido al tratamiento a que están siendo sometidos tengan dificultad para ingerir alimento de una forma normal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ubicación con facilidades desde terapia intensiva y hospitalización.</li> </ul>
	5.3	Inhaloterapia	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Dar la atención a pacientes que presenten padecimientos respiratorios mediante la administración de oxígeno solo o mezclado con otros gases, humedad, aerosoles y fisioterapia torácica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Fácil acceso en la planta baja con comunicación a hospitalización, urgencias y laboratorio.</li> </ul>
6	HOSPITALIZACION			
	6.1	Terapia intensiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proporcionar la atención médica especializada a pacientes pediátricos que tienen alteraciones fisiopatológicas agudas que ponen en peligro su vida y que son reversibles con tratamiento y cuidado especial.</li> <li>•Brindar atención a niños con alteraciones órgano-funcionales agudas, potencialmente reversibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Relación directa con servicios que más demandan su atención como urgencias, cirugía y hospitalización.</li> <li>•Su ubicación debe estar en la zona lo más aislada acústicamente posible.</li> <li>•Se justifica considerando la patología de la región donde se ubique.</li> </ul>
	6.2	Hospitalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proporcionar atención médica al paciente pediátrico para favorecer el funcionamiento normal y estético de su cuerpo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Liga directa con cirugía, urgencias y terapia intensiva.</li> </ul>
	6.3	Trabajo de médicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proporcionar facilidades para el trabajo y elaboración de reportes y planes de trabajo a los médicos involucrados en el tratamiento de pacientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ubicación contigua al área de hospitalización y terapia intensiva.</li> </ul>
	6.4	Estancia de médicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proporcionar facilidades para el descanso y aseo personal de los médicos involucrados en el tratamiento de pacientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ubicación contigua al área de hospitalización y terapia intensiva.</li> </ul>



VII-3. Listado de requerimientos y necesidades (continuación).

Sistema	Subsistema	Local o servicio	Necesidades - Actividades	Observaciones - Requerimientos
7	REHABILITACION FISICA			
	7.1	Consulta de valoración física	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proporcionar la atención medica especializada al paciente que requiere acciones de rehabilitación física.</li> <li>•Proporcionar la atención psicológica a los padres y familiares para disminuir la angustia, incertidumbre del pronóstico y sentimiento de culpa por el sufrimiento de su hijo accidentado, así como disminuir el temor de los pacientes por haber experimentado dolor asociado al trauma y a algunos procedimientos quirúrgicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Espacios amplios para permitir el adecuado tránsito de los pacientes y del público.</li> <li>•Contar en consultorios y resto de áreas con ventilación e iluminación acorde a las actividades a realizar.</li> </ul>
	7.2	Rehabilitación física	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tratar de modificar positivamente la incapacidad en los pacientes que presentan secuelas por quemaduras.</li> <li>•Entrenar al paciente en sus actividades de la vida diaria en las que tiene deficiencias.</li> <li>•Aplicar tratamientos de rehabilitación por medio de juegos y técnicas específicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Relación directa con hospitalización.</li> </ul>
	7.3	Órtesis (taller de férulas, máscaras y mallas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proporcionar la atención para adaptar, confeccionar y fabricar según las necesidades del paciente, mallas compresivas y mascararas de "uvex", siendo elementos debidamente probados en cuanto a comodidad y eficacia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ubicación en servicios generales, pero con relación directa a cirugía y hospitalización y terapia intensiva.</li> </ul>
	7.4	Espacios complementarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Efectuar necesidades fisiológicas de terapeutas y pacientes.</li> <li>•Dar facilidades para el cambio de vestido acorde a la actividad a realizar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Locales bien ventilados e iluminados.</li> <li>•Sanitarios para médicos o pacientes ubicados en su área propia.</li> </ul>
8	GOBIERNO, ADMINISTRACIÓN Y ENSEÑANZA			
	8.1	Gobierno	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Administrar y hacer cumplir las leyes, reglamentos y cualquier disposición general o particular que ayude a mejorar la eficacia y eficiencia de cada uno de los servicios de la unidad médica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Su ubicara de tal manera que el personal y el publico lleguen fácilmente por el vestíbulo principal.</li> </ul>
	8.2	Administración	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Administrar, controlar y coordinar los programas y recursos humanos, materiales y económicos y cualquier disposición general o particular que ayude a mejorar la eficacia y eficiencia de cada uno de los servicios de la unidad médica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Su ubicara de tal manera que el personal y el publico lleguen fácilmente por el vestíbulo principal.</li> </ul>
	8.3	Enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Promover y realizar actividades académicas, docentes y de investigación en las áreas médicas y proponer temas de trabajo a la unidad médica. Aquí se ejecutan los programas de trabajo que se aprueban, se supervisa su desarrollo y se evalúan los resultados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Se ubicara en la parte adyacente a la circulación de acceso de la unidad médica, de manera independiente de gobierno y de las áreas medicas.</li> <li>•Se podrá ubicar en el vestíbulo principal de la unidad.</li> </ul>
9	SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO			
	9.1	Central de equipos y esterilización (C.E.Y.E.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Llevar a cabo las actividades enfocadas a eliminar la presencia de gérmenes y bacterias de los equipos, ropa, materiales e instrumental utilizados en el tratamiento de los pacientes.</li> <li>•Se atienden las requisiciones de material terapéutico de consumo e instrumental quirúrgico y se resguardaran los aparatos portátiles de apoyo a las diversas áreas del hospital.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Liga directa con las salas de cirugía, consulta externa, urgencias y hospitalización.</li> <li>•Debe estar lo mas retirado posible del medio ambiente exterior por estar saturados de bacterias, microbios, virus, etc.</li> <li>•Interrelación con lavandería y almacén de ropa limpia.</li> </ul>
	9.2	Nutrición y dietética	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proporcionar los regimenos dieto-terapéuticos y normales a pacientes y personal, de acuerdo con los lineamientos de nutrición y técnicas administrativas establecidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Su ubicación debe considerar los recorridos para evitar la contaminación de los alimentos y la conservación de su temperatura.</li> <li>•Debe estar en un área donde haya acceso vehicular para transportar los alimentos y evitar cruces de circulación con recorridos de ropa limpia.</li> </ul>



VII-3. Listado de requerimientos y necesidades (continuación).

Sistema	Subsistema	Local o servicio	Necesidades - Actividades	Observaciones - Requerimientos
9	SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO			
	9.3	Archivo clínico	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Supervisar la integración y manejo de las carpetas de expedientes clínicos de los pacientes y mantener información estadística de la población que acude al centro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Próximo a la entrada y vestíbulo principal.</li> <li>•Cerca de sala de espera de consulta externa.</li> <li>•Tendrá relación primaria con urgencias, hospitalización y consulta.</li> <li>•Tendrá relación secundaria con trabajo social y gobierno.</li> <li>•Tiene funciones de apoyo con educación médica e investigación.</li> </ul>
	9.4	Almacén	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proporcionar las condiciones para el recibo, clasificación y guardado de los insumos que se requieran, a fin de cubrir las necesidades de las diversas áreas operativas que coadyuven en el funcionamiento de la unidad médica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tendrá fácil acceso desde el exterior, con un espacio destinado para maniobrar descargas.</li> <li>•Formara bloque con los servicios generales, con comunicación con las circulaciones de la unidad, ya que tienen una relación directa con todos los servicios, que en mayor o menor medida requieren de lo almacenado.</li> </ul>
	9.5	Farmacia	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Su función es la recepción, guarda, control y despacho de medicamentos para los pacientes.</li> <li>•Suministrar los tratamientos prescritos por los médicos para garantizar el tratamiento farmacológico que requiere el paciente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Se ubicará entre consulta externa y la salida de la unidad médica en el vestíbulo principal.</li> </ul>
10	Servicios generales			
	10.1	Talleres de conservación	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proporcionar los trabajos de conservación al inmueble y de mantenimiento al mobiliario, equipos e instalaciones de la unidad médica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Comunicación directa con todos los servicios de la unidad, cercana a la casa de maquinas, a servicios generales, y al almacén por alguna demanda de material o refacciones.</li> <li>•Habrá que dejarse un área libre para ejecutar trabajos, que por la voluminosidad del equipo es imposible introducirlo a los talleres.</li> </ul>
	10.2	Baños y vestidores	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proporcionar a los trabajadores los servicios de higiene personal, satisfacción de necesidades corporales, el cambio de ropa de calle por uniformes para la jornada laboral y el guardado de la misma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Destinar este servicio cerca de los accesos y casa de maquinas.</li> <li>•Su ubicación debe permitir recorridos directos a la zona de trabajo de los empleados.</li> <li>•Debe estar cerca del control de personal.</li> <li>•Su orientación debe permitir el mayor número de ventanas para ventilar e iluminar naturalmente. Se pueden utilizar domos, tragaluces y entradas de aire y luz de forma vertical.</li> </ul>
	10.3	Lavandería	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Prestar el servicio de lavado de ropa para mantener la pulcritud y la higiene de prendas. Para el paciente es satisfactorio tener ropa limpia reflejándose en su bienestar personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Espacio con iluminación y ventilación natural, lográndose con una orientación adecuada.</li> <li>•Su ubicación debe estar contigua a casa de máquinas. No debe ubicarse junto a servicios donde se manejen alimentos o productos esterilizados. Se ubicará en planta baja.</li> </ul>
	10.4	Intendencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Controlar el acceso de servicio al hospital, coordinar el trabajo del personal de intendencia y abastecer el material y equipo requerido para aseo y limpieza de áreas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Intercomunicación con las demás áreas del hospital.</li> </ul>
	10.5	Descanso de camilleros y chóferes	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proporcionar el descanso de camilleros y chóferes de ambulancias en tiempos muertos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ubicación en servicios generales.</li> </ul>
	10.6	Comedor del personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proporcionar los servicios de alimentación a los trabajadores, personal médico, terapeutas y administrativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Su ubicación debe estar en servicios generales y con liga directa a nutrición y dietética.</li> </ul>
	10.7	Mortuorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Depositar los cadáveres para el manejo y tramite de entrega a los deudos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Fácil acceso desde cirugía, hospitalización y terapia intensiva.</li> <li>•Presentar gran facilidad para mover cadáveres y facilidades para su salida discreta hacia carroza fúnebre o ambulancia.</li> </ul>



VII-3. Listado de requerimientos y necesidades (continuación).

Sistema	Subsistema	Local o servicio	Necesidades - Actividades	Observaciones - Requerimientos
11	Casas de máquinas			
	11.1	Máquinas generales hidráulicas	•Alojar maquinaria y equipos hidráulicos y calderas.	•Deben estar ubicados en el área de servicios generales. •Acceso directo desde el patio de maniobras.
	11.2	Máquinas generales eléctricas	•Alojar maquinaria y equipos eléctricos.	•Deben estar ubicados en el área de servicios generales. •Acceso directo desde el patio de maniobras.
	11.3	Gases medicinales	•Alojar equipos generadores de aire comprimido y tanques de vacío.	•Deben estar ubicados en el área de servicios generales. •Acceso directo desde el patio de maniobras.
	11.4	Computo, conmutador y telecomunicaciones	•Alojar equipos de comunicación interna y externa de la unidad, siendo el centro gravitacional de la comunicación verbal y transmisión de mensajes telefónicos de intercomunicación o voceo. •El sistema de cómputo apoya en la organización de la unidad médica en los sistemas de información administrativa, planeación estratégica, financiera y económica.	•Deben estar ubicados en el área de servicios generales. •Acceso directo desde el patio de maniobras.
	11.5	Aire acondicionado	•Espacio donde se alojan los equipos de acondicionamiento de aire (unidades generadoras de agua de refrigeración o agua helada).	•Deben estar ubicados en el área de servicios generales. •Acceso directo desde el patio de maniobras.
	11.6	Cisterna	•Espacio para el almacenamiento de agua, para suministrar a la unidad médica por medio de bombeo programado o tanque automático. En este espacio se incluyen el área de prevención contra incendios y sistema de riego para jardines.	•Su ubicación puede ser a nivel de banqueta y en ocasiones puede ser empleada como elemento rigidizante de la estructura.
12	Servicios complementarios			
	12.1	Estacionamiento	•Estacionar autos particulares, de médicos y/o del personal laboral o administrativo.	•Debe ser suficiente para alojar temporalmente a los autos chicos, medianos y grandes. •Destinar cajones para personas impedidas.
	12.2	Plaza de acceso	•Espacio abierto para acceder a la unidad médica.	•Espacio semiabierto, con una cubierta hacia la vía pública.
	12.3	Capilla	•Proporcionar el apoyo espiritual a pacientes y familiares.	•Ubicación en el vestíbulo principal.
	12.4	Cafetería	•Proporcionar servicios de alimentación y refrigeración a pacientes y familiares	•Su ubicación debe estar en el exterior de la unidad médica o dentro del vestíbulo principal.
	12.5	Áreas verdes	•Por norma o reglamentación, es el espacio sin construir que sirve de recarga a los mantos acuíferos. •Proporcionar elementos visuales al personal que trabaja y a los pacientes en procesos de recuperación.	•Áreas ajardinadas con espacios verdes bien cuidados. •Vegetación acorde con el clima del lugar.
	12.6	Patio de maniobras	•Espacio por el cual los autos que trasladan víveres, medicamentos, y demás productos que abastecen a la unidad, se estacionan para acceder al área de almacén.	•Deberá tener relación directa con el almacén, casas de máquinas servicios generales y nutrición y dietética.
	12.7	Estación de ambulancias	•Espacio para estacionar las ambulancias.	•Comunicación con el área de servicios generales y patio de maniobras y urgencias.
	12.8	Almacén de residuos	•Alojar temporalmente la basura y los residuos peligrosos biológicos infecciosos (r.p.b.i.)	•Su ubicación debe estar lo mas alejada posible de la unidad, inmediata al patio de maniobras.
	12.9	Caseta de vigilancia	•Vigilar el ingreso y salida del personal laboral, medico y el público usuario que ingresa a la unidad, así como los autos particulares y de servicio.	•Ubicación próxima a la vía pública.
	12.10	Heliuerto	•Trasladar y/o recibir de manera oportuna al paciente pediátrico desde otros centros o hospitales que requiera una pronta atención a través de helicópteros destinados para tal fin.	•Se debe conservar un radio de 14 metros y su ubicación debe estar en una zona libre de obstáculos.



### 7.3 Organigrama sistemático.

El partido general del Centro Pediátrico de Quemados Críticos, se organizará a nivel subsistema de la siguiente manera:

Fig. VII-1. Organigrama general a nivel sistema y subsistema.

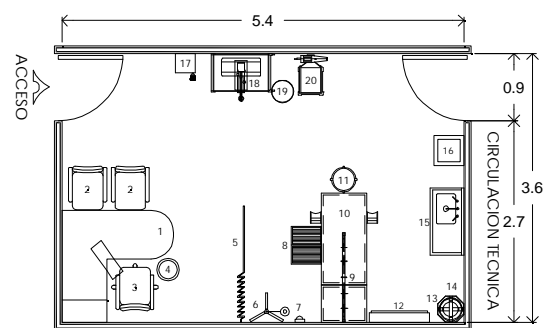


## 7.4 Análisis de áreas.

Los espacios están determinados por las actividades que se han de realizar: circulaciones (pasillos, escaleras, elevadores), equipos, ductos de instalaciones, elementos estructurales y arquitectónicos. Siendo una unidad médica, los espacios son especiales con dimensiones acordes a cada actividad específica. Se muestran solo los espacios de mayor importancia.

### 7.4.1 Valoración y diagnóstico.

Fig. VII-2. Valoración y diagnóstico.

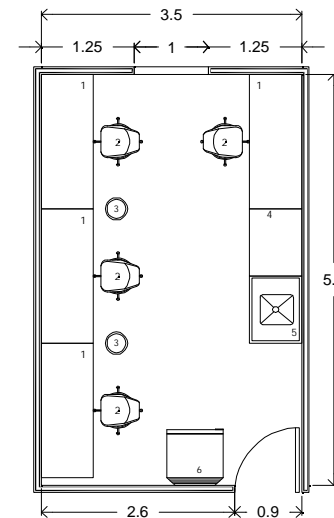


#### CONSULTORIO TIPO

TABLA DE MOBILIARIO

No.	Mobiliario
1	escritorio modular de 150 cm. con lateral izquierdo
2	sillón fijo de respaldo bajo base de trineo tapizado en tela
3	sillón giratorio de respaldo bajo tapizado en tela con pistón neumático
4	cesto para papeles tipo circular
5	cortina antibacteriana
6	lámpara de examen con fuente de luz de fibra óptica
7	esfigmomanómetro aneroides de pared
8	escalera 2 peldaños
9	riel portavenoclisis
10	mesa para exploración universal
11	banco giratorio
12	negatoscopio doble de pared
13	portacubeta rodable (alternativa "a")
14	cubeta de 12 ls. de acero inoxidable
15	lavabo pasteur izquierdo 90 cm.
16	contenedor de desechos toxico, biológico e infecto contagioso
17	bote sanitario con pedal
18	bascula pediátrica con estadimetro
19	carro para curaciones
20	bascula con estadimetro

DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
5.40	3.60	19.44	0.90	2.40	NATURAL	NATURAL



#### LABORATORIO

TABLA DE MOBILIARIO

No.	Mobiliario
1	mesa alta de 180 cm. con cajonera central
2	silla alta giratoria
3	cesto para papeles tipo circular
4	mesa alta de 90 cm. con cubierta de acero inoxidable
5	mesa alta con vertedero
6	refrigerador para laboratorio uso rutinario 14 pies cúbicos.

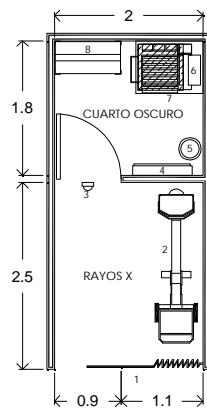
DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
5.50	3.50	19.50	0.90	2.40	NATURAL	NATURAL

#### LAVADO Y DISTRIBUCION DE MUESTRAS

TABLA DE MOBILIARIO

No.	Mobiliario
1	mesa alta de 180 cm. con doble fregadero central y cajones
2	mesa alta de 180 cm. con cajonera central
3	horno eléctrico para secar o esterilizar sobre mesa.
4	silla alta giratoria
5	cesto para papeles tipo circular

DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
3.60	2.00	7.20	-	2.40	-	-

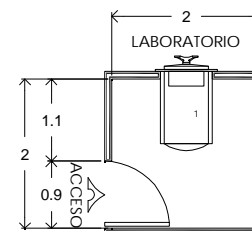
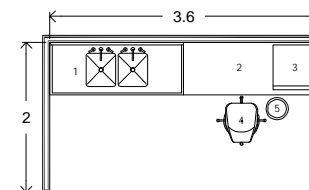


#### RADIODIAGNÓSTICO DE URGENCIAS

TABLA DE MOBILIARIO

No.	Mobiliario
1	cortina antibacteriana
2	unidad radiológica y fluoroscópica, transportable, tipo arco en "c"
3	lámpara de seguridad para cuarto oscuro
4	negatoscopio doble de pared
5	cesto para papeles tipo circular
6	revelador automático de mesa
7	mesa baja 90 cm. con cubierta de acero inoxidable
8	anaquel esqueleto 7 entrepaños

RAYOS X			CUARTO OSCURO			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
3.00	2.40	7.20	3.00	2.40	7.20	0.90	2.40	-	-



#### AUTOCLAVE

TABLA DE MOBILIARIO

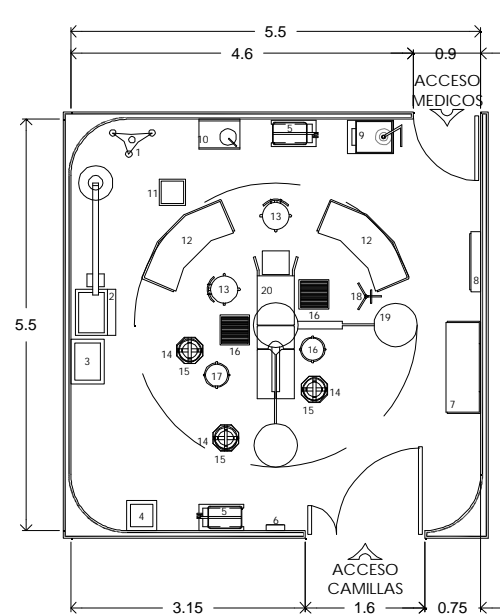
No.	Mobiliario
1	esterilizador de vapor autogenerado para laboratorio

DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
2.00	2.00	4.00	0.90	2.40	-	-



### 7.4.2 Tratamiento.

Fig. VII-3 Tratamiento 1.



#### SALA DE CIRUGIAS

TABLA DE MOBILIARIO

No.	Mobiliario
1	bomba de infusión
2	lámpara quirúrgica portátil para emergencia
3	unidad de electro cirugía
4	contenedor de desechos toxico, biológico e infecto contagioso
5	mesa mayo
6	reloj para quirófano
7	mesa para instrumental quirúrgico
8	negatoscopio doble de pared
9	unidad de anestesia
10	aspirador gástrico para succión continua e intermitente
11	columna de instalaciones
12	mesa riñón
13	banco giratorio con respaldo
14	portacubeta rodable
15	cubeta de 12 lts. de acero inoxidable
16	banqueta de altura
17	banco giratorio
18	portavenoclisis rodable
19	lámpara quirúrgica doble
20	mesa quirúrgica universal mecánico-hidráulica básica

DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
5.50	5.50	30.25	1.20	2.40	MECANICA	ARTIFICIAL

#### TRANSFERENCIA DE CAMILLAS

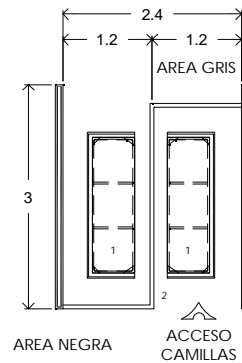


TABLA DE MOBILIARIO

No.	Mobiliario
1	carro camilla tipo transfer lateral
2	transfer de camillas

DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
3.00	2.40	7.20	-	2.40	-	-

#### LAVABO DE CIRUJANOS

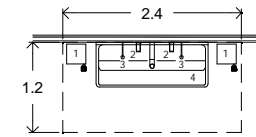


TABLA DE MOBILIARIO

No.	Mobiliario
1	bote sanitario con pedal
2	cepillera para uso quirúrgico
3	llave electrónica para lavado de cirujanos
4	lavabo doble para cirujano

DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
2.40	1.20	2.88	-	2.40	MECANICA	ARTIFICIAL

#### LAVABO DE INSTRUMENTAL

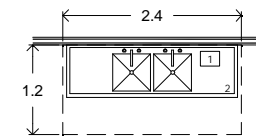


TABLA DE MOBILIARIO

No.	Mobiliario
1	balanza de precisión para pesar gasas y compresas
2	mesa de 230 cm. con respaldo y doble fregadero central

DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
2.40	1.20	2.88	-	2.40	MECANICA	ARTIFICIAL

#### CUBICULO DE RECUPERACION

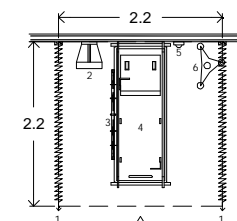


TABLA DE MOBILIARIO

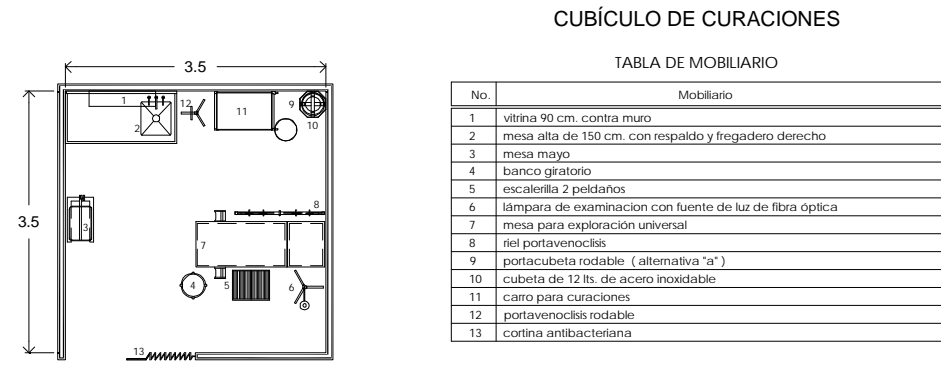
No.	Mobiliario
1	cortina antibacteriana
2	monitor de signos vitales
3	riel portavenoclisis
4	carro camilla para recuperación
5	esfigmomanómetro aneroides de pared.
6	bomba de infusión

DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
2.20	2.20	4.84	-	2.40	MECANICA	ARTIFICIAL

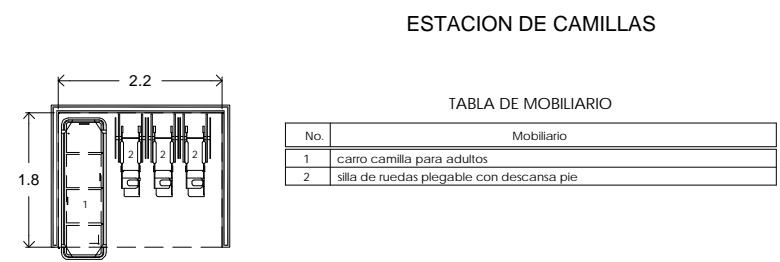
Fig. VII-4 Tratamiento 2.



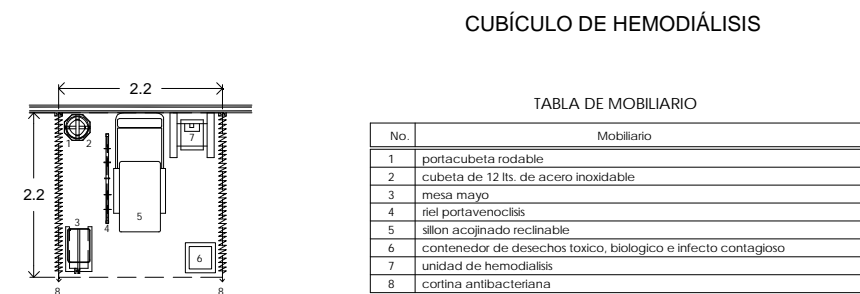
DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
4.50	4.00	18.00	-	2.40	-	-



DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
3.50	3.50	12.25	-	2.40	-	-



DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
4.50	4.00	18.00	-	2.40	-	-



DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
2.20	2.20	4.84	-	-	-	-

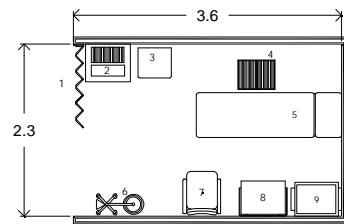




### 7.4.3 Fisiatría.

Fig. VII-5 Fisiatría.

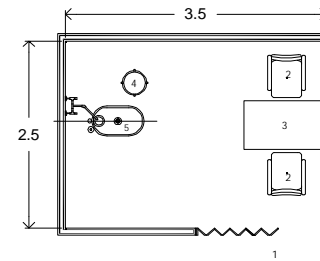
#### ELECTROTERAPIA



No.	Mobiliario
1	cortina antibacteriana
2	electromiografo con potenciales evocados
3	equipo láser terapéutico
4	escalerilla de dos peldaños
5	mesa rígida de madera
6	lámpara de rayos infrarrojos
7	sillón fijo de respaldo bajo base de trineo tapizado en tela
8	mesa pasteur
9	unidad de ultrasonido terapéutico continuo

DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
3.60	2.30	8.28	-	2.40	NATURAL	NATURAL

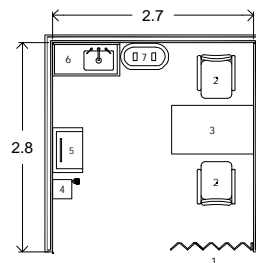
#### HIDROTERAPIA DE MIEMBROS SUPERIORES



No.	Mobiliario
1	cortina antibacteriana
2	sillón fijo de respaldo bajo base de trineo tapizado en tela
3	mesa de tratamiento mano, muñeca y antebrazo
4	banco giratorio
5	baño para miembros superiores con remolino fijo

DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
3.50	2.50	8.75	-	2.40	NATURAL	NATURAL

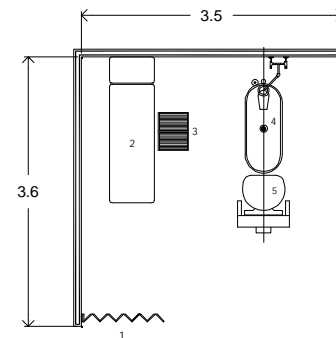
#### PARAFINAS Y COMPRESAS



No.	Mobiliario
1	cortina antibacteriana
2	sillón fijo de respaldo bajo base de trineo tapizado en tela
3	mesa de tratamiento mano, muñeca y antebrazo
4	bote sanitario con pedal
5	baño para miembros inferiores con remolino fijo
6	lavabo pasteur derecho de 90 cm
7	unidad de compresas frías

DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
2.80	2.70	7.56	-	2.40	NATURAL	NATURAL

#### HIDROTERAPIA DE MIEMBROS INFERIORES



No.	Mobiliario
1	cortina antibacteriana
2	mesa rígida de madera
3	escalerilla de dos peldaños
4	baño para miembros inferiores con remolino fijo
5	silla alta con asiento ajustable

DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
3.60	3.50	12.60	-	2.40	NATURAL	NATURAL

### 7.4.4 Hospitalización.

Fig. VII-6 Hospitalización.

#### CUBÍCULO AISLADO DE TERAPIA INTENSIVA

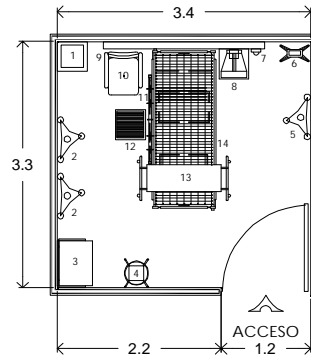


TABLA DE MOBILIARIO

No.	Mobiliario
1	contenedor de desechos toxico, biológico e infecto contagioso
2	bombas de infusión volumétrica de alta precisión pediátrica
3	mesa pasteur
4	ventilador volumétrico neonatal-pediátrico-adulto
5	bomba de infusión
6	nebulizador ultrasónico continuo
7	esfigmomanómetro aneroide de pared
8	monitor de cabecera terapia intensiva
9	panel de instalaciones cuidados intensivos adultos
10	sillón fijo de respaldo bajo base de trineo tapizado en tela
11	riel portavenoclisis
12	banqueta de altura
13	mesa puente
14	cama para cuidados intensivos

DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
3.40	3.30	11.22	1.20	2.40	MECANICA	-

#### CUBÍCULO DE BALNEOTERAPIA

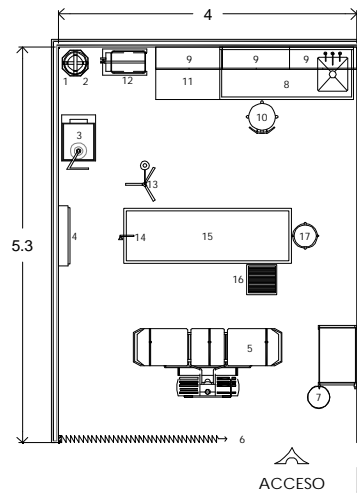


TABLA DE MOBILIARIO

No.	Mobiliario
1	portacubeta rodable
2	cubeta de 12 lts. de acero inoxidable
3	unidad de anestesia intermedia
4	negatoscopio doble de pared
5	grúa para traslado de pacientes
6	cortina antibacteriana
7	caño para curaciones
8	mesa alta de 180 cm con respaldo y fregadero derecho
9	alacena alta de 90 cm.
10	banco giratorio con respaldo
11	mesa lisa alta de 180 cm.
12	mesa mayo
13	lámpara de pie rodable
14	regadera de teléfono
15	mesa para lavado de paciente quemado
16	banqueta de altura
17	banco giratorio

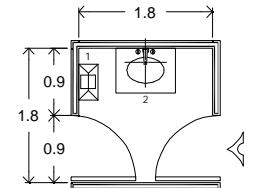
DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
5.30	4.00	21.20	-	2.40	MECANICA	-

#### TRANSFERENCIA DE CAMILLAS

TABLA DE MOBILIARIO

No.	Mobiliario
1	bote de campana
2	lavabo integrado a barra con sensor de presencia

DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
1.80	1.80	3.24	0.90	0.90	MECANICA	-

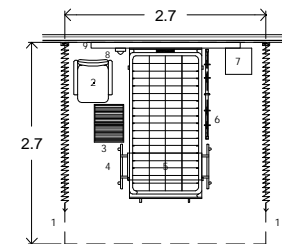


#### MÓDULO DE ENCAMADO

TABLA DE MOBILIARIO

No.	Mobiliario
1	cortina antibacteriana
2	sillón fijo de respaldo bajo base de trineo tapizado en tela
3	escalera 2 peldaños
4	mesa puente
5	cama clinica múltiples posiciones
6	riel portavenoclisis
7	buro
8	esfigmomanómetro aneroide de pared
9	panel de instalaciones cuidados intensivos adultos

DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
2.70	2.70	7.29	-	2.40	NATURAL	NATURAL



#### CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERILIZACION

TABLA DE MOBILIARIO

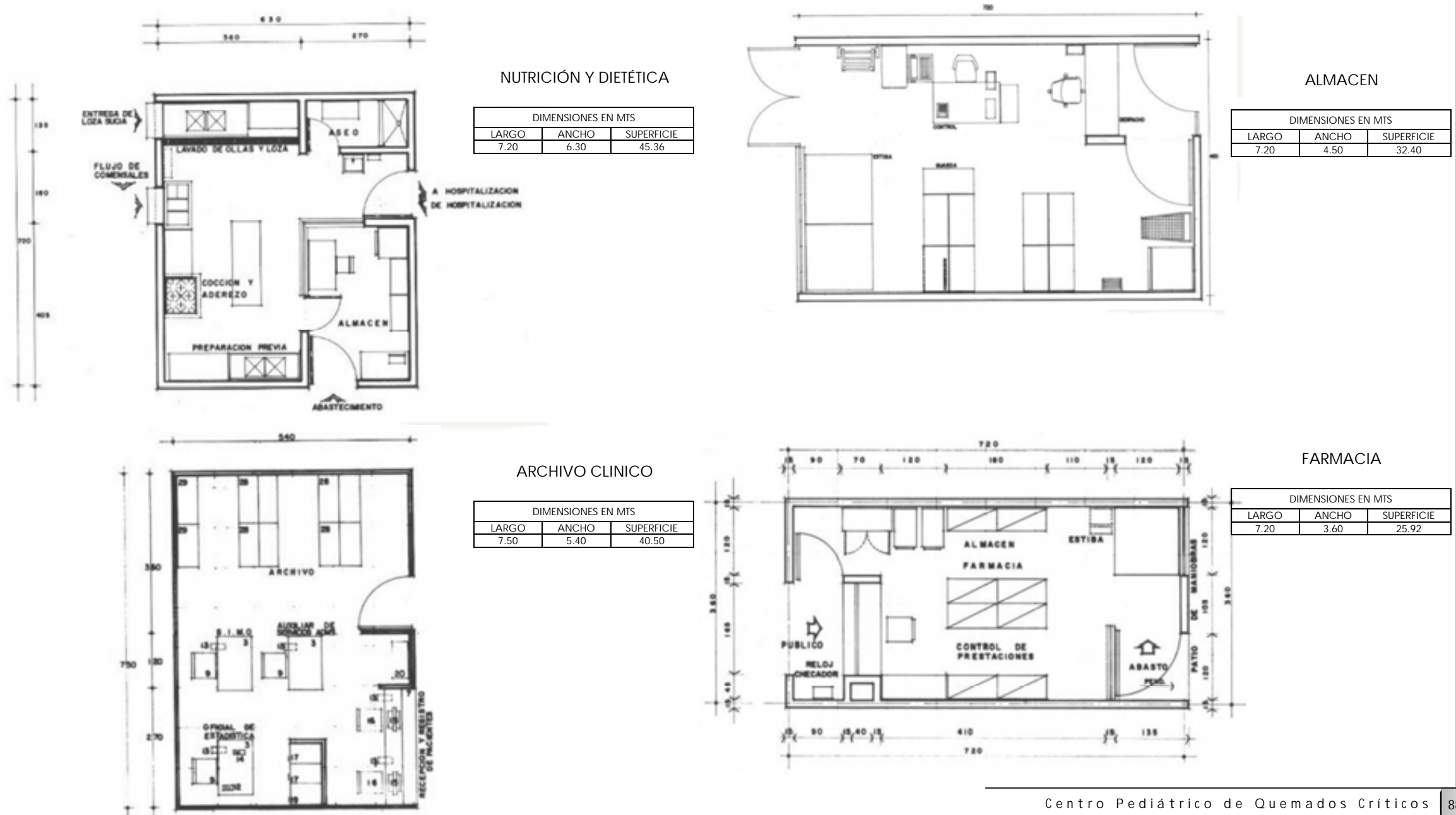
No.	Mobiliario
1	mesa alta de 150 cm. con cubierta de acero inoxidable
2	banco giratorio con respaldo
3	mesa 180 cm. para ensamble con repisa intermedia
4	unidad de esterilización con oxido de etileno 100% grande
5	estante guarda estéril de 120 cm.
6	transferencia de instrumentos
7	mesa alta 180 cm. con doble fregadero central

DIMENSIONES EN MTS			REQUERIMIENTOS			
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE	PUERTAS	ALTURAS	VENTILACION	ILUMINACION
4.50	4.50	20.25	0.90	2.40	MECANICA	ARTIFICIAL



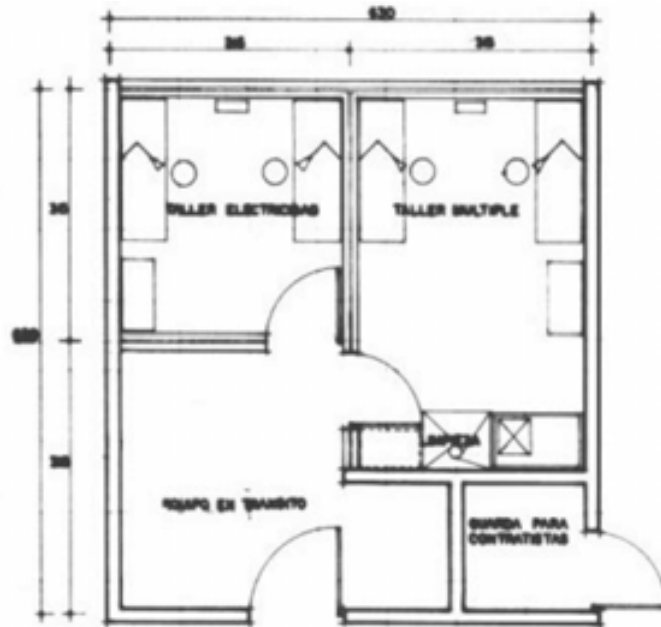
### 7.4.5 Servicios de abastecimiento.

Fig. VII-7 Servicios de abastecimiento.



### 7.4.6 Servicios generales.

Fig. VII-8 Servicios generales.



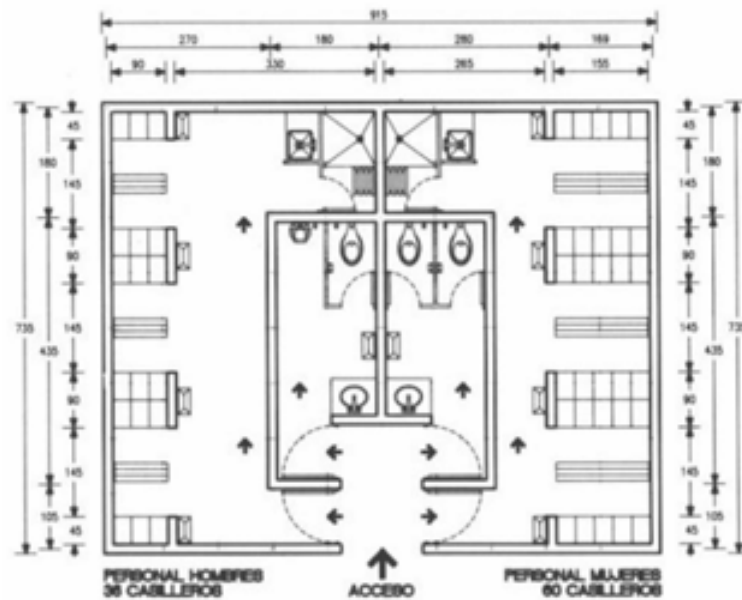
#### TALLERES DE CONSERVACION

DIMENSIONES EN MTS		
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE
6.65	6.30	41.90



#### LAVANDERIA

DIMENSIONES EN MTS		
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE
8.10	5.40	43.74



#### BAÑOS Y VESTIDORES

DIMENSIONES EN MTS		
LARGO	ANCHO	SUPERFICIE
9.15	7.35	67.25



## 7.5 Aplicación de indicadores de diseño.

Para dimensionar el proyecto, es necesario tomar en cuenta algunos criterios vistos en los capítulos 1 y 2 de éste trabajo, los cuales proporcionaran gran información. Un centro de quemados:

- § No debe tener menos de 10 camas.
  - § Debe tener 1 cama por cada 200,000 habitantes.
  - § Debe tener mínimo 4 camas de cuidados intensivos.
- } Criterios de planificación de unidades de quemados

Con éstos criterios podemos proceder a realizar algunos cálculos para determinar el numero de camas censables (unidad básica de servicio UBS), y de ahí partir para llegar al programa médico arquitectónico.

### 7.5.1 Proyección de la población.

Partiendo del radio regional de influencia que se comprende entre 20 y 30 km, el proyecto alcanza a cubrir los municipios de: Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Melchor Ocampo, Tultitlán, Tepetzotlán, Teoloyucan, Nextlalpan, Jaltenco, Coacalco y también dará cobertura a Tultepec y Zumpango.

Es necesario conocer el número de habitantes de cada uno de los municipios, y desde luego del municipio de Cuautitlán (visto en el análisis socioeconómico y demográfico del municipio). Estos datos obtenidos de los censos de población y vivienda INEGI en los años 2000 y 2005, nos ayudaran para determinar la proyección de la población aproximada de dichos municipios para los años 2010, 2013 y 2015 con la siguiente fórmula:

En la cual:

$$Pb = Pf + \frac{Pf - pi}{Af - Ai} (Ab - Af)$$

- Pb = Población buscada,
- Pi = Población inicial,
- Pf = Población final,
- Ab = Año buscado,
- Ai = Año inicial, y
- Af = Año final.

A manera de ejemplo, se calculará la proyección del Municipio de Cuautitlán para el año 2010 y 2015. Según el II Censo de Población y Vivienda INEGI 2005, se registraron en ese año 110,345 habitantes y en el 2000 se contaron 75,836 habitantes (capítulo 5 del presente trabajo). Sustituyendo valores para calcular la población para 2010 (corto plazo), tenemos:

$$Pb = 110,345 + \frac{110,345 - 75,836}{2005 - 2000} (2010 - 2005) = 144,854$$

Y para el año 2015 a mediano plazo:

$$Pb = 110,345 + \frac{110,345 - 75,836}{2005 - 2000} (2015 - 2005) = 310,497$$

VII-4. Numero de habitantes dentro del radio regional de influencia del proyecto de 20 kms y proyección de la población.

Municipios	2000 <sup>1</sup>	2005 <sup>2</sup>	2010	2013	2015
Coacalco	252,555	285,943	319,331	372,752	479,593
Cuautitlán	75,836	110,345	144,854	200,068	310,497
Cuautitlán Izcalli	453,298	498,021	542,744	614,301	757,414
Jaltenco	31,629	26,359	28,726	32,513	40,088
Melchor Ocampo	37,716	37,706	41,092	46,510	57,345
Nextlalpan	19,532	22,507	24,528	27,762	34,230
Teoloyucan	66,556	73,696	80,836	92,260	115,108
Tepetzotlán	62,280	67,724	73,168	81,878	99,299
Tultepec	93,277	110,145	127,013	154,002	207,979
Tultitlán	432,141	472,867	515,331	583,274	719,159
Zumpango	99,774	127,988	156,202	201,344	291,629
Total	1,624,594	1,833,301	2,053,825	2,406,665	3,112,343

Como se puede ver en el año 2005 se contaron 1,833,301 habitantes, esta cifra ha sido rebasada. En 2010 se estiman 2,053,825 habitantes y para el 2015, 3,112,343 habitantes en estos 11 municipios, lo que nos da una idea de la alta dinámica poblacional, en solo 10 años la población tendrá 1,250,000 habitantes más.

### 7.5.2 Unidad básica de servicio (UBS).

Después de haber obtenido las poblaciones, el indicador que ahora buscamos es la unidad básica de servicio (UBS), que en este caso es la cama censable. El UBS es la unidad de medida para analizar y calcular los requerimientos de equipamiento en un centro de población, permite dimensionar el tamaño de los inmuebles, estimar las necesidades de suelo para su ubicación y cuantificar los recursos económicos para la adquisición de suelo y ejecución de las obras.

1 Cuaderno Estadístico del Estado de México. INEGI 2000.  
2 Cuaderno Estadístico del Estado de México. INEGI 2005.



Considerando los cálculos anteriores y que la población atendida es de 200,000 habitantes por cama, buscamos el déficit (camas) con la fórmula siguiente:

$$UBS = \frac{Pac}{Pat}$$

En la cual:

- UBS = Unidad básica de servicio (déficit),
- Pac = Población del año en cuestión
- Pat = Población atendida por UBS

Sustituyendo valores y a manera de ejemplo, calculamos el número de camas del año 2010:

$$UBS = \frac{2,053,825}{200,000} = 10.27$$

VII-5. Numero de camas de acuerdo al año y a la población.

	2000	2005	2010	2013	2015
Total de población	1,624,594	1,833,301	2,053,825	2,406,665	3,112,343
No. de camas	8	9	10	12	16

Para efectos de esta tesis se considerará que para mediano plazo, (año 2013), en los municipios contemplados dentro del radio regional de influencia, habrán 2,406,665 habitantes y se requerirán 12 camas censables para un centro de quemados.

Tabla resumen.

VII-6. Unidades básicas de servicio consideradas a mediano plazo.

Año	2013
Población estimada	2,406,665 hab.
UBS buscado (déficit)	12 camas

Las 12 camas propuestas resultan idóneas puesto que para efectos de dotación, se considerará el cuadro básico de un hospital de sub-zona de 12 camas del Instituto Mexicano del Seguro Social. Consideraremos que las 12 camas censables corresponden al 60% del total de camas, mientras que el 40% restante corresponderán a urgencias, recuperación post quirúrgica y terapia intensiva.

VII-7. Camas propuestas para el proyecto.

Camas censables	60%	12
Camas para urgencias, recuperación y terapia intensiva	40%	8
Total de camas	100%	20

7.5.3 Dotación de camas.

A continuación se calcularán el número de camas para urgencias y recuperación. Como se ha visto, un servicio de alta complejidad en quemaduras críticas es en realidad una unidad de terapia intensiva especializada:

- Urgencias. Tomando en cuenta las Normas de Proyecto de Arquitectura del IMSS, para el servicio de urgencias, el indicador de diseño menciona lo siguiente:

§ Una cama de observación por cada 12 camas censables (hospitalización)<sup>3</sup>.

Debido a que la dotación de camas es muy mínima, puede resultar insuficiente ante alguna emergencia, por lo que se plantea que sean un total de 4 camas para urgencias.

- Cirugía. Considerando nuevamente las Normas del IMSS, para el servicio de cirugía, se indican dos puntos:

§ Dos camas de recuperación por cada sala de operaciones <sup>4</sup>.

§ Una sala de operaciones por cada 40 camas censables <sup>5</sup>.

- Terapia intensiva. Las Normas del IMSS mencionan indicadores que no se pueden utilizar, pero tomando en cuenta la patología de la región y que debe haber como mínimo 4 camas de cuidados intensivos, se considera este número.

Resumiendo estos indicadores obtenemos la siguiente tabla:

VII-8. Camas propuestas para el proyecto.

Camas censables	55%	12
Camas para urgencias	18%	4
Camas para recuperación post quirúrgica	9%	2
Camas de terapia intensiva	18%	4
Total de camas	100%	22

Como se observa, con 22 camas propuestas en total, rebasamos el déficit que se pretende alcanzar.



#### 7.5.4 Dotación de lugares en sala de espera.

En la sala de espera general, ubicada en el subsistema 1.1 “vestíbulo y recepción”, se han contemplado 80 lugares, de los cuales parten del siguiente criterio tomado de las Normas del IMSS:

VII-9. Lugares de sala de espera para el proyecto.

Zona o subsistema	Dotación	No. de lugares	Porcentaje
Consultorio de valoración 1	10 lugares por consultorio <sup>6</sup>	10	12.5%
Consultorio de valoración 2	10 lugares por consultorio <sup>7</sup>	10	12.5%
Consultorio de psicología	10 lugares por consultorio <sup>8</sup>	10	12.5%
Consultorio de rehabilitación	10 lugares por consultorio <sup>9</sup>	10	12.5%
Consultorio de terapia familiar	10 lugares por consultorio <sup>10</sup>	10	12.5%
Trabajo social	Se consideran 5 lugares <sup>11</sup>	5	6.25%
Rehabilitación	Se consideran 5 lugares <sup>12</sup>	5	6.25%
Urgencias	Tres lugares por cubículo de curaciones <sup>13</sup>	3	3.75%
Cirugía	Dos lugares pos sala de cirugía <sup>14</sup>	2	2.5%
Terapia intensiva	1.5 lugares por cama <sup>15</sup>	6	7.5%
Hospitalización	16 lugares por cada 50 camas <sup>16</sup>	5	6.25%
Personas impedidas <sup>17</sup>		4	5.0%
Total de lugares		80	100%

#### 7.6 Programa médico-arquitectónico.

El programa arquitectónico surge de las necesidades sobre el tratamiento de las personas quemadas. La propuesta de estos espacios se tomo en cuenta considerando el cuadro básico de un hospital general de sub-zona de 12 camas del Instituto Mexicano del Seguro Social, sin embargo y puesto que este tipo de unidad hospitalaria atiende a derecho habientes con padecimientos que se presentan de manera frecuente en la población (crónicos), se tomaron en cuenta los servicios propios para la atención de pacientes quemados (valoración, laboratorio, radiología, urgencias, cirugía y hospitalización). Aun así existen servicios que no son propios de un hospital general de 12 camas, pero son necesarios para el seguimiento del paciente, estos espacios son: terapia intensiva, consultorios especializados y rehabilitación. Las analogías proporcionales proporcionaron el dimensionamiento y la funcionalidad de estos espacios.

El diseño de unidades médicas hospitalarias se sitúan dentro de las edificaciones mas complejas en cuanto a diseño y construcción, debido a los avances en tecnología médica, por lo cual se requiere de un grupo de especialistas de la arquitectura, ingeniería, medicina, telecomunicaciones, quienes realizan el estudio del programa, el espacio, instalaciones, equipo médico, de computo y de mobiliario. De ahí el nombre de programa médico arquitectónico.

El siguiente programa médico arquitectónico es un criterio como conclusión de la investigación antes realizada, para proceder al diseño del proyecto.

- 3 Normas de Proyecto de Arquitectura. Instituto Mexicano del Seguro Social. Subdirección General de Obras y Patrimonio Universitario. Tomo III. Urgencias. México 1993.
- 4 Normas de Proyecto de Arquitectura. Instituto Mexicano del Seguro Social. Subdirección General de Obras y Patrimonio Universitario. Tomo III. Cirugía. México 1993.
- 5 Ídem.
- 6 Normas de Proyecto de Arquitectura. Instituto Mexicano del Seguro Social. Subdirección General de Obras y Patrimonio Universitario. Tomo I. Consulta externa de especialidades. México 1993.
- 7 Ídem.
- 8 Ídem.
- 9 Ídem.
- 10 Ídem.
- 11 Criterio propio.
- 12 Criterio propio.
- 13 Normas de Proyecto de Arquitectura. Instituto Mexicano del Seguro Social. Subdirección General de Obras y Patrimonio Universitario. Tomo III. Urgencias. México 1993.
- 14 Ídem. Cirugía.
- 15 Ídem. Tomo II. Terapia intensiva.
- 16 Ídem. Hospitalización.
- 17 Criterio propio.



VII-10. Programa médico arquitectónico.

Módulo				Espacio	Dimensiones			Superficie m <sup>2</sup>				Porcentaje %			
Sistema	Subsistema	Componente	Subcomponente		Largo x ancho			Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema	Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema
<b>1</b>				<b>VESTIBULO Y RECEPCION</b>			<b>716.74</b>				<b>12.97%</b>				
	1.1			Recepción					12.60					1.8%	
		1.1.1		Recepción y control	3.50	x	3.00		10.50					83.3%	
		1.1.2		Circulación 20%					2.10					16.7%	
	1.2			Caja de control de pagos					9.00					1.3%	
		1.2.1		Módulo de control de pagos (caja)	3.00	x	2.50		7.50					83.3%	
		1.2.2		Circulación 20%					1.50					16.7%	
	1.3			Sala de espera					540.00					75.3%	
		1.3.1		Sala de espera 1 (32 lugares en planta baja)	15.00	x	15.00		225.00					41.7%	
		1.3.2		Sala de espera 2 (40 lugares en planta alta)	15.00	x	15.00		225.00					41.7%	
		1.3.3		Circulación 20%					90.00					16.7%	
	1.4			Espacios complementarios					155.14					21.6%	
		1.4.1		Sanitarios públicos hombres 1 (1 excusado, 1 mingitorio y 2 lavabos)	5.60	x	4.10		22.96					14.8%	
		1.4.2		Sanitarios públicos para discapacitados hombres 1 (1 excusado y 1 lavabo)	3.20	x	2.30		7.36					4.7%	
		1.4.3		Sanitarios públicos mujeres 1 (2 excusados y 2 lavabos)	5.60	x	4.10		22.96					14.8%	
		1.4.4		Sanitarios públicos para discapacitados mujeres 1 (1 excusado y 1 lavabo)	3.20	x	2.30		7.36					4.7%	
		1.4.5		Sanitarios públicos hombres 2 (1 excusado, 1 mingitorio y 2 lavabos)	5.60	x	4.10		22.96					14.8%	
		1.4.6		Sanitarios públicos para discapacitados hombres 2 (1 excusado y 1 lavabo)	3.20	x	2.30		7.36					4.7%	
		1.4.7		Sanitarios públicos mujeres 2 (2 excusados y 2 lavabos)	5.60	x	4.10		22.96					14.8%	
		1.4.8		Sanitarios públicos para discapacitados mujeres 2 (1 excusado y 1 lavabo)	3.20	x	2.30		7.36					4.7%	
		1.4.9		Cuarto de aseo en planta baja	2.00	x	2.00		4.00					2.6%	
		1.4.10		Cuarto de aseo en planta alta	2.00	x	2.00		4.00					2.6%	
		1.4.11		Circulación 20%					25.86					16.7%	
<b>2</b>				<b>VALORACIÓN MEDICA</b>			<b>171.68</b>				<b>3.11%</b>				
	2.1			Consulta de valoración médica					61.66					35.9%	
		2.1.1		Control interno	5.00	x	2.50		12.50					20.3%	
		2.1.2		Consultorio de valoración 1	5.40	x	3.60		19.44					31.5%	
		2.1.3		Consultorio de valoración 2	5.40	x	3.60		19.44					31.5%	
		2.1.4		Circulación 20%					10.28					16.7%	
	2.2			Trabajo social					23.33					13.6%	
		2.2.1		Cubiculo de entrevistas	5.40	x	3.60		19.44					83.3%	
		2.2.2		Circulación 20%					3.89					16.7%	
	2.3			Espacios complementarios					86.70					50.5%	
		2.3.1		Sala de espera interna (12 lugares)	7.50	x	7.50		56.25					64.9%	
		2.3.2		Sanitarios médicos consultorios	2.00	x	2.00		4.00					4.6%	
		2.3.3		Sanitario médicos (1 excusado y 1 lavabo)	2.00	x	2.00		4.00					4.6%	
		2.3.4		Sanitario médicas (1 excusado y 1 lavabo)	2.00	x	2.00		4.00					4.6%	
		2.3.5		Cuarto de aseo	2.00	x	2.00		4.00					4.6%	
		2.3.6		Circulación 20%					14.45					16.7%	





VII-10. Programa médico arquitectónico (continuación)

Módulo				Espacio	Dimensiones			Superficie m <sup>2</sup>				Porcentaje %			
Sistema	Subsistema	Componente	Subcomponente		Largo	x	Ancho	Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema	Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema
<b>3</b>				<b>DIAGNOSTICO</b>				<b>131.10</b>				<b>2.37%</b>			
	3.1			Laboratorio múltiple					73.50				56.1%		
		3.3.1		Toma de muestras	2.50	x	2.50		6.25				8.5%		
		3.3.2		Lavado y distribución de muestras	4.50	x	2.00		9.00				12.2%		
		3.3.3		Laboratorio de química clínica, hematología y conservación	6.00	x	3.50		21.00				28.6%		
		3.3.4		Laboratorio de microbiología, esterilización y preparación de medios de cultivo	6.00	x	3.50		21.00				28.6%		
		3.3.5		Área para autoclave	2.00	x	2.00		4.00				5.4%		
		3.3.6		Circulación 20%					12.25				16.7%		
	3.2			Radiodiagnóstico					57.60				43.9%		
		3.2.1		Vestidor de pacientes	2.50	x	2.50		6.25				10.9%		
		3.2.2		Sala de equipo de rayos X	7.50	x	4.50		33.75				58.6%		
		3.2.3		Cuarto oscuro	2.00	x	2.00		4.00				6.9%		
		3.2.4		Control de equipo de rayos X	2.00	x	2.00		4.00				6.9%		
		3.2.5		Circulación 20%					9.60				16.7%		
<b>4</b>				<b>TRATAMIENTO</b>				<b>286.75</b>				<b>5.19%</b>			
	4.1			Urgencias					125.76				43.9%		
		4.1.1		Cuarto de choque	4.50	x	4.00		18.00				14.3%		
		4.1.2		Estación de camillas y sillas de ruedas	2.20	x	2.00		4.40				3.5%		
		4.1.3		Descontaminación	2.20	x	2.00		4.40				3.5%		
		4.1.4		Cubiculo de curaciones	3.50	x	3.50		12.25				9.7%		
		4.1.5		Cubiculo de observación 1	3.00	x	3.00		9.00				7.2%		
		4.1.6		Cubiculo de observación 2	3.00	x	3.00		9.00				7.2%		
		4.1.7		Cubiculo de observación 3	3.00	x	3.00		9.00				7.2%		
		4.1.8		Cubiculo de observación 4	3.00	x	3.00		9.00				7.2%		
		4.1.9		Trabajo de enfermeras	3.50	x	2.50		8.75				7.0%		
		4.1.10		Técnica de aislamiento	3.00	x	3.00		9.00				7.2%		
		4.1.11		Cuarto de ropa limpia	2.00	x	2.00		4.00				3.2%		
		4.1.12		Baño de pacientes (1lavabo, 1 excusado y 1 regadera)	4.00	x	2.00		8.00				6.4%		
		4.1.13		Circulación 20%					20.96				16.7%		
	4.2			Cirugía					160.99				56.1%		
		4.2.1		Transferencia de camillas 1	5.00	x	3.50		17.50				10.9%		
		4.2.2		Transferencia de camillas 2	5.00	x	3.50		17.50				10.9%		
		4.2.3		Lavabo de cirujanos y de instrumenta	2.50	x	1.50		3.75				2.3%		
		4.2.4		Sala de cirugía	7.50	x	5.50		41.25				25.6%		
		4.2.5		Cubiculo de recuperación 1	3.00	x	3.00		9.00				5.6%		
		4.2.6		Cubiculo de recuperación 2	3.00	x	3.00		9.00				5.6%		
		4.2.7		Trabajo de enfermeras	3.50	x	2.50		8.75				5.4%		
		4.2.8		Vestidor médicos	2.35	x	2.35		5.52				3.4%		
		4.2.9		Vestidor médicas	2.35	x	2.35		5.52				3.4%		
		4.2.10		Cambio de botas	1.80	x	1.20		2.16				1.3%		
		4.2.11		Cuarto de ropa limpia	2.00	x	2.00		4.00				2.5%		
		4.2.12		Utilería	2.00	x	0.60		1.20				0.7%		
		4.2.13		Estación de equipo radiológico portátil	2.50	x	2.00		5.00				3.1%		
		4.2.14		Cuarto oscuro	2.00	x	2.00		4.00				2.5%		
		4.2.15		Circulación 20%					26.83				16.7%		



VII-10. Programa médico arquitectónico (continuación)

Módulo				Espacio	Dimensiones			Superficie m <sup>2</sup>				Porcentaje %			
Sistema	Subsistema	Componente	Subcomponente		Largo	x	Ancho	Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema	Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema
<b>5</b>				<b>SERVICIOS AUXILIARES DE TRATAMIENTO</b>				<b>61.50</b>				<b>1.11%</b>			
	5.1			Hemodiálisis					33.30				54.1%		
		5.1.1		Trabajo de enfermeras	3.50	x	2.50		8.75				26.3%		
		5.1.2		Cubículo de tratamiento	3.00	x	3.00		9.00				27.0%		
		5.1.3		Tratamiento de agua	5.00	x	2.00		10.00				30.0%		
		5.1.4		Circulación 20%					5.55				16.7%		
	5.2			Nutrición					12.90				21.0%		
		5.2.2		Preparación de soluciones	2.50	x	2.30		5.75				44.6%		
		5.2.3		Almacén de medicamentos	2.50	x	2.00		5.00				38.8%		
		5.2.4		Circulación 20%					2.15				16.7%		
	5.3			Inhaloterapia					15.30				24.9%		
		5.3.2		Cubículo de tratamiento	2.50	x	2.30		5.75				37.6%		
		5.3.3		Almacén, lavado y guarda	3.50	x	2.00		7.00				45.8%		
		5.3.4		Circulación 20%					2.55				16.7%		
<b>6</b>				<b>HOSPITALIZACIÓN</b>				<b>692.67</b>				<b>12.53%</b>			
	6.1			Terapia intensiva					176.50				25.5%		
		6.1.1		Técnica de aislamiento	3.50	x	3.50		12.25				6.9%		
		6.1.2		Cubículo aislados 1	3.50	x	3.50		12.25				6.9%		
		6.1.3		Cubículo aislados 2	3.50	x	3.50		12.25				6.9%		
		6.1.4		Cubículo aislados 3	3.50	x	3.50		12.25				6.9%		
		6.1.5		Cubículo aislados 4	3.50	x	3.50		12.25				6.9%		
		6.1.6		Central de monitoreo y trabajo de enfermeras	5.40	x	3.60		19.44				11.0%		
		6.1.7		Trabajo de médicos	3.60	x	3.60		12.96				7.3%		
		6.1.8		Cubículo de balneoterapia	5.30	x	4.00		21.20				12.0%		
		6.1.9		Guarda de medicamentos	3.60	x	1.80		6.48				3.7%		
		6.1.10		Guarda de equipos	2.50	x	2.00		5.00				2.8%		
		6.1.11		Tableros eléctricos	1.50	x	0.50		0.75				0.4%		
		6.1.12		Sanitario médicos (1 excusado y 1 lavabo)	2.00	x	2.00		4.00				2.3%		
		6.1.13		Cuarto de ropa limpia	2.00	x	2.00		4.00				2.3%		
		6.1.14		Cuarto séptico (compartido con cirugía)	2.00	x	2.00		4.00				2.3%		
		6.1.15		Cuarto de ropa sucia (compartido con cirugía)	2.00	x	2.00		4.00				2.3%		
		6.1.16		Cuarto de aseo (compartido con cirugía)	2.00	x	2.00		4.00				2.3%		
		6.1.17		Circulación 20%					29.42				16.7%		
	6.2			Hospitalización					357.54				51.6%		
		6.2.1		Cubículo de encamado 1	3.20	x	3.00		9.60				2.7%		
		6.2.2		Cubículo de encamado 2	3.20	x	3.00		9.60				2.7%		
		6.2.3		Cubículo de encamado 3	3.20	x	3.00		9.60				2.7%		
		6.2.4		Cubículo de encamado 4	3.20	x	3.00		9.60				2.7%		
		6.2.5		Cubículo de encamado 5	3.20	x	3.00		9.60				2.7%		
		6.2.6		Cubículo de encamado 6	3.20	x	3.00		9.60				2.7%		
		6.2.7		Cubículo de encamado 7	3.20	x	3.00		9.60				2.7%		
		6.2.8		Cubículo de encamado 8	3.20	x	3.00		9.60				2.7%		
		6.2.9		Cubículo de encamado 9	3.20	x	3.00		9.60				2.7%		
		6.2.10		Cubículo de encamado 10	3.20	x	3.00		9.60				2.7%		
		6.2.11		Cubículo de encamado 11	3.20	x	3.00		9.60				2.7%		
		6.2.12		Cubículo de encamado 12	3.20	x	3.00		9.60				2.7%		



VII-10. Programa médico arquitectónico (continuación)

Módulo				Espacio	Dimensiones		Superficie m <sup>2</sup>				Porcentaje %			
Sistema	Subsistema	Componente	Subcomponente		Largo	Ancho	Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema	Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema
		6.2.13		Estación y trabajo de enfermeras	3.50	x	2.50		8.75				2.4%	
		6.2.14		Cubículo de curaciones	5.00	x	4.00		20.00				5.6%	
		6.2.15		Sub C.E. y E.	5.00	x	4.00		20.00				5.6%	
		6.2.16		Cuarto de ropa limpia	2.00	x	2.00		4.00				1.1%	
		6.2.17		Cuarto séptico	2.00	x	2.00		4.00				1.1%	
		6.2.18		Cuarto de ropa sucia	2.00	x	2.00		4.00				1.1%	
		6.2.19		Cuarto de aseo	2.00	x	2.00		4.00				1.1%	
		6.2.20		Guarda de medicamentos	5.00	x	3.50		17.50				4.9%	
		6.2.21		Utilería	2.00	x	2.00		4.00				1.1%	
		6.2.22		Baño pacientes niños (1 excusado, 1 lavabo y 1 regadera)	3.50	x	3.00		10.50				2.9%	
		6.2.23		Baño pacientes niñas (1 excusado y 1 lavabo y 1 regadera)	3.50	x	3.00		10.50				2.9%	
		6.2.24		Ludoteca y convivencia familiar	9.00	x	7.50		67.50				18.9%	
		6.2.25		Sanitario familiar hombres (1 excusado y 1 lavabo)	2.00	x	2.00		4.00				1.1%	
		6.2.26		Sanitario familiar mujeres (1 excusado y 1 lavabo)	2.00	x	2.00		4.00				1.1%	
		6.2.27		Circulación 20%					59.59				16.7%	
	6.3			Trabajo de médicos						59.25			8.6%	
		6.3.1		Trabajo de médicos	5.00	x	3.20		16.00				27.0%	
		6.3.2		Oficina de jefe médico	5.00	x	3.20		16.00				27.0%	
		6.3.3		Estar de médicos	3.75	x	2.50		9.38				15.8%	
		6.3.4		Sanitario médicos (1 excusado y 1 lavabo)	2.00	x	2.00		4.00				6.8%	
		6.3.5		Sanitario médicas (1 excusado y 1 lavabo)	2.00	x	2.00		4.00				6.8%	
		6.3.6		Circulación 20%					9.88				16.7%	
	6.4			Estancia de médicos						99.38			14.3%	
		6.4.1		Dormitorio de médicos residentes 1 (4 personas)	5.00	x	5.00		25.00				25.2%	
		6.4.2		Dormitorio de médicos residentes 2 (4 personas)	5.00	x	5.00		25.00				25.2%	
		6.4.3		Estancia y descanso de médicos	3.70	x	3.30		12.21				12.3%	
		6.4.4		Cocineta y comedor	3.70	x	3.30		12.21				12.3%	
		6.4.5		Baño de médicos 1 (1 lavabo, 1 excusado y 1 regadera)	3.00	x	1.40		4.20				4.2%	
		6.4.6		Baño de médicos 2 (1 lavabo, 1 excusado y 1 regadera)	3.00	x	1.40		4.20				4.2%	
		6.4.7		Circulación 20%					16.56				16.7%	
7				REHABILITACION FISICA						408.79			7.39%	
	7.1			Consulta de valoración física						94.25			23.1%	
		7.1.1		Control	3.50	x	3.00		10.50				11.1%	
		7.1.2		Consultorio de psicología	5.40	x	3.60		19.44				20.6%	
		7.1.3		Consultorio de valoración física	5.40	x	3.60		19.44				20.6%	
		7.1.4		Sala de terapia familiar	5.40	x	5.40		29.16				30.9%	
		7.1.5		Circulación 20%					15.71				16.7%	
	7.2			Rehabilitación física						159.53			39.0%	
		7.2.1		Cubículo de electroterapia	3.60	x	2.30		8.28				5.2%	
		7.2.2		Cubículo de parafinas y compresas	2.80	x	2.70		7.56				4.7%	
		7.2.3		Cubículo de hidroterapia de miembros superiores	3.50	x	2.50		8.75				5.5%	
		7.2.4		Cubículo de hidroterapia de miembros inferiores	3.60	x	3.50		12.60				7.9%	
		7.2.5		Mecanoterapia	7.50	x	7.50		56.25				35.3%	
		7.2.6		Estación de terapeutas	3.20	x	2.50		8.00				5.0%	
		7.2.7		Actividades de la vida diaria	7.00	x	4.50		31.50				19.7%	
		7.2.8		Circulación 20%					26.59				16.7%	



VII-10. Programa médico arquitectónico (continuación)

Módulo				Espacio	Dimensiones		Superficie m <sup>2</sup>				Porcentaje %			
Sistema	Subsistema	Componente	Subcomponente		Largo	Ancho	Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema	Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema
	7.3			Ortésis (taller de férulas, mascarás y mallas)										23.1%
		7.3.1		Área de pruebas y toma de medidas	4.50	x	3.60		16.20					17.2%
		7.3.2		Taller de corte y confección	7.50	x	5.00		37.50					39.7%
		7.3.3		Almacén de materiales	5.00	x	2.50		12.50					13.2%
		7.3.4		Ropería	5.00	x	2.50		12.50					13.2%
		7.3.5		Circulación 20%					15.74					16.7%
	7.4			Espacios complementarios					60.58					14.8%
		7.4.1		Sanitarios terapeutas hombres (1 excusado y 1 lavabo)	2.00	x	2.00		4.00					6.6%
		7.4.2		Sanitarios terapeutas mujeres (1 excusado y 1 lavabo)	2.00	x	2.00		4.00					6.6%
		7.4.3		Cuarto de aseo	2.00	x	2.00		4.00					6.6%
		7.4.4		Sanitarios vestidores niños					17.24					28.5%
		7.4.4.1		Sanitarios niños (1 excusado y 1 lavabo)	3.50	x	2.00	7.00						40.6%
		7.4.4.2		Vestidores	3.20	x	3.20	10.24						59.4%
		7.4.5		Sanitarios vestidores niñas					17.24					28.5%
		7.4.5.1		Baños niñas (1 excusado y 1 lavabo)	3.50	x	2.00	7.00						40.6%
		7.4.5.2		Vestidores	3.20	x	3.20	10.24						59.4%
		7.4.6		Cuarto de ropa limpia	2.00	x	2.00		4.00					6.6%
		7.4.7		Circulación 20%					10.10					16.7%
8				<b>GOBIERNO, ADMINISTRACIÓN Y ENSEÑANZA</b>					340.82					6.17%
	8.1			<b>Gobierno</b>					133.20					39.1%
		8.1.1		Sala de espera (6 lugares)	7.50	x	3.60		27.00					20.3%
		8.1.2		Dirección	7.50	x	5.00		37.50					28.2%
		8.1.3		Sala de juntas (10 lugares)	7.50	x	5.00		37.50					28.2%
		8.1.4		Secretaría	2.50	x	2.00		5.00					3.8%
		8.1.5		Toilet	2.00	x	2.00		4.00					3.0%
		8.1.6		Circulación 20%					22.20					16.7%
	8.2			<b>Administración</b>					72.62					21.3%
		8.2.1		Recursos humanos	4.00	x	3.60		14.40					19.8%
		8.2.2		Recursos materiales	4.00	x	3.60		14.40					19.8%
		8.2.3		Contabilidad	4.00	x	3.60		14.40					19.8%
		8.2.4		Secretarías 1 y 2	2.50	x	2.00		5.00					6.9%
		8.2.5		Archivo y guarda de papelería	1.50	x	0.90		1.35					1.9%
		8.2.6		Fotocopiado	1.50	x	0.90		1.35					1.9%
		8.2.7		Cocineta	1.80	x	0.90		1.62					2.2%
		8.2.8		Sanitario personal hombres (1 excusado y 1 lavabo)	2.00	x	2.00		4.00					5.5%
		8.2.9		Sanitario personal mujeres (1 excusado y 1 lavabo)	2.00	x	2.00		4.00					5.5%
		8.2.10		Circulación 20%					12.10					16.7%
	8.3			<b>Enseñanza</b>					135.00					39.6%
		8.3.1		Aula con capacidad para 20 personas	7.50	x	7.50		56.25					41.7%
		8.3.2		Bibliohemeroteca con capacidad de 12 personas	7.50	x	7.50		56.25					41.7%
		8.3.3		Circulación 20%					22.50					16.7%



VII-10. Programa médico arquitectónico (continuación)

Módulo				Espacio	Dimensiones			Superficie m <sup>2</sup>				Porcentaje %			
Sistema	Subsistema	Componente	Subcomponente		Largo	x	ancho	Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema	Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema
9	SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO										474.13				8.58%
	9.1			Central de equipos y esterilización (C.E.Y.E.)							28.04				5.9%
		9.1.1		Lavado de instrumental	2.50	x	2.00		5.00						17.8%
		9.1.2		Recepción de hospital	0.90	x	0.90		0.81						2.9%
		9.1.3		Recepción de quirófano	0.90	x	0.90		0.81						2.9%
		9.1.4		Preparación de soluciones	2.50	x	2.00		5.00						17.8%
		9.1.5		Preparación y ensamble de hospital	2.50	x	2.00		5.00						17.8%
		9.1.6		Esterilización	1.50	x	1.50		2.25						8.0%
		9.1.7		Guarda de material estéril	2.40	x	1.20		2.88						10.3%
		9.1.8		Entrega a hospital	0.90	x	0.90		0.81						2.9%
		9.1.9		Entrega a quirófano	0.90	x	0.90		0.81						2.9%
		9.1.10		Circulación 20%					4.67						16.7%
	9.2			Nutrición y dietética							172.63				36.4%
		9.2.1		Aderezo	3.60	x	3.60		12.96						7.5%
		9.2.2		Cocción	3.60	x	3.60		12.96						7.5%
		9.2.3		Preparación previa	3.60	x	3.60		12.96						7.5%
		9.2.4		Lavado de loza	3.60	x	3.60		12.96						7.5%
		9.2.5		Lavado de ollas	3.60	x	3.60		12.96						7.5%
		9.2.6		Almacén de enseres	3.60	x	3.60		12.96						7.5%
		9.2.7		Guarda de loza limpia	3.60	x	1.20		4.32						2.5%
		9.2.8		Cuarto de aseo	2.00	x	2.00		4.00						2.3%
		9.2.9		Recibo	1.80	x	1.80		3.24						1.9%
		9.2.10		Control de cocina	1.80	x	1.80		3.24						1.9%
		9.2.11		Almacén de secos y refrigeración	5.00	x	4.50		22.50						13.0%
		9.2.12		Ensamble a hospital	3.60	x	3.60		12.96						7.5%
		9.2.13		Oficina de dietista	4.00	x	3.60		14.40						8.3%
		9.2.14		Control sanitario	1.20	x	1.20		1.44						0.8%
		9.2.15		Circulación 20%					28.77						16.7%
	9.3			Archivo clínico							37.19				7.8%
		9.3.1		Archivo	2.50	x	2.00		5.00						13.4%
		9.3.2		Recepción y registro de pacientes	3.50	x	3.50		12.25						32.9%
		9.3.3		Área oficial de estadística	3.50	x	3.00		10.50						28.2%
		9.3.4		Auxiliar de servicios administrativos	1.80	x	1.80		3.24						8.7%
		9.3.5		Circulación 20%					6.20						16.7%
	9.4			Almacén							82.74				17.5%
		9.4.1		Control de almacén	1.80	x	1.80		3.24						3.9%
		9.4.2		Despacho	2.50	x	2.20		5.50						6.6%
		9.4.3		Estiba y guarda	7.50	x	7.50		56.25						68.0%
		9.4.4		Recibo de material	2.20	x	1.80		3.96						4.8%
		9.4.5		Circulación 20%					13.79						16.7%
	9.5			Farmacia							153.53				32.4%
		9.5.1		Atención al público	2.50	x	2.00		5.00						3.3%
		9.5.2		Control de almacén	1.80	x	1.80		3.24						2.1%
		9.5.3		Refrigeración	1.80	x	1.80		3.24						2.1%
		9.5.4		Almacén y estiba	15.00	x	7.50		112.50						73.3%
		9.5.5		Recibo de material	2.20	x	1.80		3.96						2.6%
		9.5.6		Circulación 20%					25.59						16.7%



VII-10. Programa médico arquitectónico (continuación)

Módulo				Espacio	Dimensiones			Superficie m <sup>2</sup>				Porcentaje %			
Sistema	Subsistema	Componente	Subcomponente		Largo	x	Ancho	Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema	Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema
10				SERVICIOS GENERALES							552.47				9.99%
	10.1			Taller de conservación							69.00				12.5%
		10.1.1		Taller múltiple	5.00	x	3.00		15.00						21.7%
		10.1.2		Taller de electricidad	5.00	x	3.00		15.00						21.7%
		10.1.3		Guarda de equipo de tránsito	5.00	x	3.00		15.00						21.7%
		10.1.4		Guarda de equipo de contratistas	5.00	x	2.50		12.50						18.1%
		10.1.5		Circulación 20%					11.50						16.7%
	10.2			Baños y vestidores							160.10				29.0%
		10.2.1		Baños y vestidores empleados					42.96						26.8%
		10.2.1.1		Vestidores	6.00	x	4.25	25.50				59.4%			
		10.2.1.2		Dos regaderas	3.00	x	1.50	4.50				10.5%			
		10.2.1.3		Sanitarios (1 excusado, 1 mingitorio y 2 lavabos)	4.80	x	2.70	12.96				30.2%			
		10.2.2		Baños y vestidores empleadas					42.96						26.8%
		10.2.2.1		Vestidores	6.00	x	4.25	25.50				59.4%			
		10.2.2.2		Dos regaderas	3.00	x	1.50	4.50				10.5%			
		10.2.2.3		Sanitarios (2 excusados y 2 lavabos)	4.80	x	2.70	12.96				30.2%			
		10.2.3		Baños y vestidores médicos					23.75						14.8%
		10.2.3.1		Vestidores	4.50	x	2.50	11.25				47.4%			
		10.2.3.2		1 Regadera	2.50	x	2.00	5.00				21.1%			
		10.2.3.3		Sanitario (1 excusado y 1 lavabo)	3.00	x	2.50	7.50				31.6%			
		10.2.4		Baños y vestidores médicas					23.75						14.8%
		10.2.4.1		Vestidores	4.50	x	2.50	11.25				47.4%			
		10.2.4.2		1 Regadera	2.50	x	2.00	5.00				21.1%			
		10.2.4.3		Sanitario (1 excusado y 1 lavabo)	3.00	x	2.50	7.50				31.6%			
		10.2.3		Circulación 20%					26.68						16.7%
	10.3			Lavandería							75.88				13.7%
		10.3.1		Recibo y selección de ropa sucia	3.60	x	3.60		12.96						17.1%
		10.3.2		Lavado y extracción	3.60	x	3.60		12.96						17.1%
		10.3.3		Secado	3.60	x	3.60		12.96						17.1%
		10.3.4		Guarda de ropa limpia	3.00	x	2.70		8.10						10.7%
		10.3.5		Entrega de ropa limpia	2.50	x	2.00		5.00						6.6%
		10.3.6		Control de lavandería	1.80	x	1.80		3.24						4.3%
		10.3.7		Guarda de insumos	1.20	x	0.60		0.72						0.9%
		10.3.8		Planchado plano	2.70	x	2.70		7.29						9.6%
		10.3.9		Circulación 20%					12.65						16.7%
	10.4			Intendencia							27.65				5.0%
		10.4.1		Control de personal	3.60	x	2.40		8.64						31.3%
		10.4.2		Jefatura	4.00	x	3.60		14.40						52.1%
		10.4.3		Circulación 20%					4.61						16.7%



VII-10. Programa médico arquitectónico (continuación)

Módulo				Espacio	Dimensiones			Superficie m <sup>2</sup>				Porcentaje %			
Sistema	Subsistema	Componente	Subcomponente		Largo	x	Ancho	Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema	Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema
	10.5			Descanso de chóferos y camilleros											
		10.5.1		Estancia y cocineta	7.50	x	7.00		52.50				83.3%		11.4%
		10.5.2		Circulación 20%					10.50				16.7%		
	10.6			Comedor de personal											20.8%
		10.6.1		Comedor con capacidad para 32 persona:	12.00	x	7.50		90.00				78.3%		
		10.6.2		2 Lavabos	2.50	x	2.30		5.75				5.0%		
		10.6.3		Circulación 20%					19.15				16.7%		
	10.7			Mortuario											7.6%
		10.7.1		Sala de espera de deudos	3.80	x	3.00		11.40				27.2%		
		10.7.2		Atención al deudo	3.00	x	3.00		9.00				21.5%		
		10.7.3		Identificación y refrigeración de cadavere:	4.70	x	3.50		16.45				39.2%		
		10.7.4		Circulación 20%					5.09				12.1%		
11				<b>CASAS DE MÁQUINAS</b>							153.60				2.78%
	11.1			Máquinas generales hidráulicas	7.50	x	5.50		41.25					26.9%	
	11.2			Máquinas generales eléctricas	7.50	x	5.50		41.25					26.9%	
	11.3			Gases medicinales	3.00	x	2.50		7.50					4.9%	
	11.4			Computo, conmutador y telecomunicaciones:							9.60			6.3%	
		11.4.1		Cubículo de conmutador	2.00	x	2.00		4.00				41.7%		
		11.4.2		Cubículo de telecomunicación	2.00	x	2.00		4.00				41.7%		
		11.4.3		Circulación 20%					1.60				16.7%		
	11.5			Aire acondicionado	6.00	x	3.00				18.00			11.7%	
	11.6			Cisterna	6.00	x	6.00				36.00			23.4%	
12				<b>SERVICIOS COMPLEMENTARIOS</b>							1,537.83				27.82%
	12.1			Estacionamiento (1 auto por cada 50m <sup>2</sup> construidos)											
	12.2			Plaza de acceso											
	12.3			Capilla							37.80			2.5%	
		12.3.1		Capilla	5.50	x	5.00		27.50						
		12.3.2		Bodega	2.00	x	2.00		4.00						
		12.3.3		Circulación 20%					6.30						
	12.4			Cafetería							154.60			10.1%	
		12.4.1		Comedor con capacidad para 24 persona:	12.00	x	7.50		90.00				58.2%		
		12.4.2		Cocina	5.40	x	4.50		24.30				15.7%		
		12.4.3		Guarda de enseres	4.60	x	1.80		8.28				5.4%		
		12.4.4		Refrigeración	2.50	x	2.50		6.25				4.0%		
		12.4.5		Circulación 20%					25.77				16.7%		
	12.5			Áreas verdes (mínimo 20% de la superficie del predio)											
	12.6			Patio de maniobras							375.00			24.4%	
		12.6.1		Patio de maniobras en casas de máquinas general:	20.00	x	10.00		200.00				53.3%		
		12.6.2		Patio de maniobras en casa de máquinas de hidroterapia y gases medicinales	15.00	x	7.50		112.50				30.0%		
		12.6.3		Circulación 20%					62.50				16.7%		
	12.7			Estación de ambulancias							121.80			7.9%	
		12.7.1		Acceso y salida de vehículos	7.00	x	7.00		49.00				40.2%		
		12.7.2		Cajones de estacionar (2 ambulancias de 7.50 x 3.50)	7.00	x	7.50		52.50				43.1%		
		12.7.3		Circulación 20%					20.30				16.7%		



VII-10. Programa médico arquitectónico (continuación)

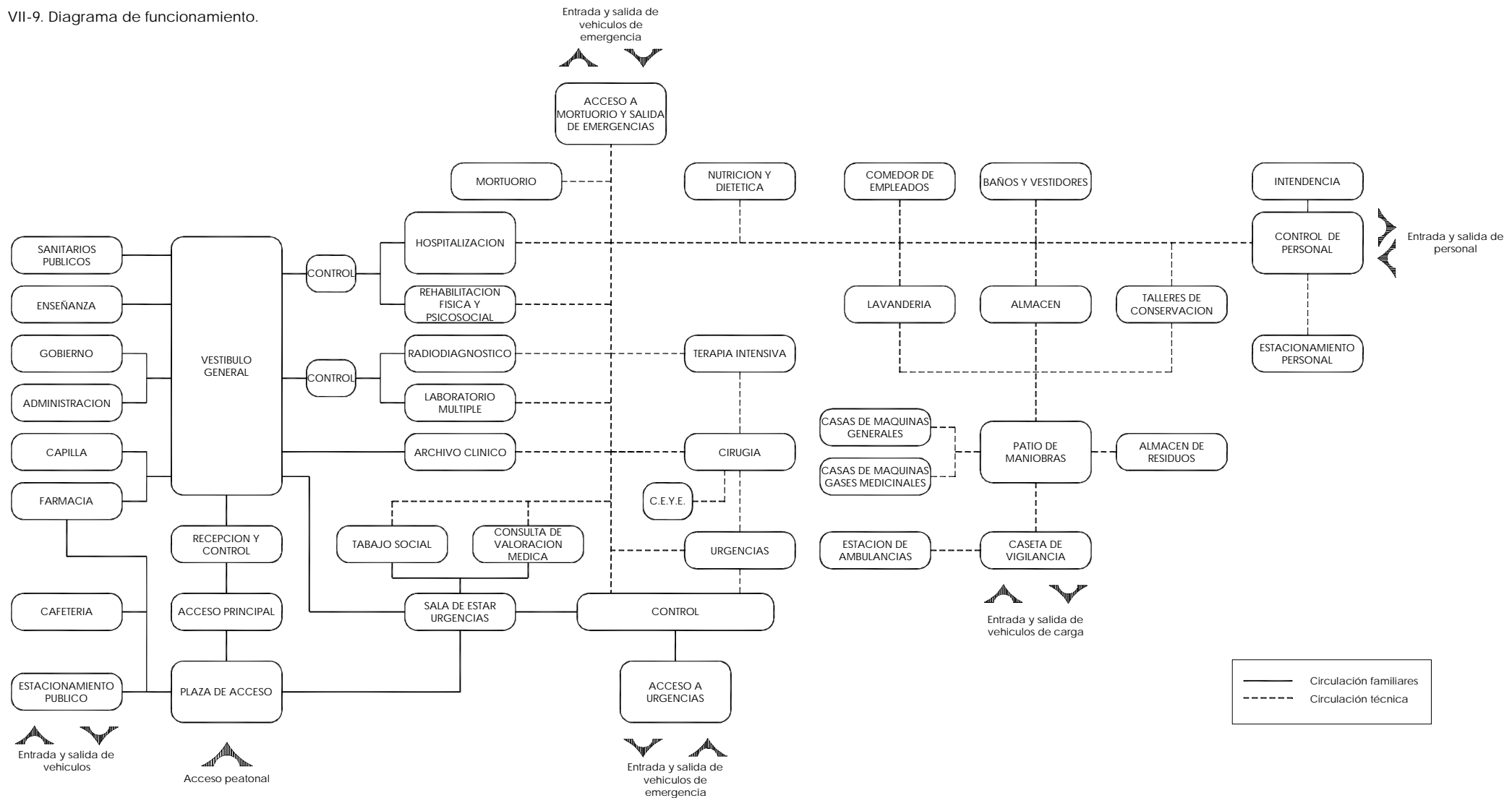
Módulo				Espacio	Dimensiones			Superficie m <sup>2</sup>				Porcentaje %			
Sistema	Subsistema	Componente	Subcomponente		Largo	x	Ancho	Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema	Subcomponente	Componente	Subsistema	Sistema
	12.8			Almacen de residuos						48.00				3.1%	
		12.8.1		Residuos peligrosos bacterio infecciosos	5.00	x	4.00		20.00				41.7%		
		12.8.2		Residuos solidos	5.00	x	4.00		20.00				41.7%		
		12.8.3		Circulación 20%					8.00				16.7%		
	12.9			Casetas de vigilancia						16.63				1.1%	
		12.9.1		Caseta de vigilancia personal	5.00	x	1.80		9.00				54.1%		
		12.9.2		Caseta de vigilancia estacionamiento	2.70	x	1.80		4.86				29.2%		
		12.9.3		Circulación 20%					2.77				16.7%		
	12.10			Helipuerto	28.00	x	28.00			784.00				51.0%	
<b>TOTAL</b>										<b>5,528.08</b>				<b>100.00%</b>	



### 7.7 Diagrama de funcionamiento.

Este diagrama ilustra la relación funcional entre los servicios del proyecto para un óptimo desempeño. Sus componentes son los servicios ubicados esquemáticamente en su posición aproximada respecto de los demás y con las líneas de vinculación por la que los pacientes, el personal y los insumos tienen acceso. Las líneas de conexión no representan pasillos reales, ya que es un criterio de acuerdo al tamaño del terreno, tamaño del servicio, las circulaciones verticales y otros elementos. Este diagrama se basa ubicando los servicios en su posición relativa ideal esquemática.

VII-9. Diagrama de funcionamiento.





Capítulo 8

PROYECTO ARQUITECTÓNICO



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.

## 8.1 Proceso de diseño.

Durante el proceso de diseño, se optó por utilizar una figura básica: el círculo, el cual logra una mejor adaptación al terreno y su forma proporciona un mejor aprovechamiento del sol en zonas donde éste es necesario. Básicamente es una figura que mejor se adapta a las condiciones climatológicas, y funcionalmente es mejor por tres razones:

- 1) El círculo es una figura a la que se le pueden adicionar o sustraer secciones logrando diferenciar algunas áreas de otras a manera de "rebanadas", y logra una mejor unidad integrando áreas verdes, estacionamientos y plazas de acceso a las vialidades existentes,
- 2) Las circulaciones internas se pueden solucionar a manera de anillos concéntricos y/o por medio de radios partiendo y compartiendo un centro común, y
- 3) Se logra una tipología de edificio cuyo carácter se aleja de la forma básica y cuadrada de los hospitales tradicionales, lo cual demuestra que forma y función son dos aspectos que no necesitan porque estar peleados.

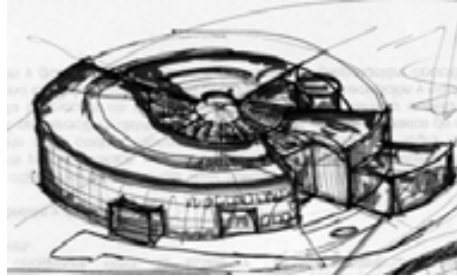


Fig. VIII-1. Una perspectiva del Centro Pediátrico de Quemados Críticos.

El círculo se estructuró primero con un primer anillo a 5 metros del centro común, y a partir de ahí se hicieron anillos concéntricos a una separación de 2.5 metros unos de otros. A cada 3 anillos a partir del primero, es decir, a cada 7.5 metros se forma un anillo principal y la figura concluía con 4 anillos principales (a 35 metros del centro). En el sentido radial, el círculo se divide en 4 cuadrantes y éstos a su vez, en 6 secciones separados por radios comunes a 15° unos de otros, cada sección se divide en sub-secciones a 3.75°. En total el círculo contempla 24 radios principales a 15° (formando 360°) y 5 anillos principales a 7.5 metros de separación, formando una estructura equilibrada, mientras que el resto de los anillos (a 2.5 metros y los radios a 3.75°) forman una red o generatriz propicia para zonificar las áreas. Así también se dio comienzo para solucionar la estructura del edificio.

Se decidió desde un principio, organizar cada zona de acuerdo a su funcionamiento, diferenciando las áreas médicas de los servicios generales y de abastecimiento, y a su vez de las áreas administrativas, áreas comunes y complementarias, con el fin de no crear conflictos internos, pero conservando su interrelación entre ellas. Esta diferenciación de zonas se logra acomodando y adaptando cada una de las áreas a la generatriz, creando así las llamadas "rebanadas", conservando siempre una proporción estructural entre ellas por medio de los radios principales. La interrelación que debían tener cada una de las zonas, se solucionó a través de circulaciones internas que giran en torno al

centro, en ellas se accede a las distintas áreas hospitalarias y tienen un principio y un fin por medio de accesos bien diferenciados. Se decidió formar las áreas comunes en la parte central del círculo, con la finalidad de que el usuario pueda acceder a ellas de una manera directa a través de circulaciones radiales, evitando con ello recorridos innecesarios. Los accesos de usuarios y de urgencias (debido a su importancia) se solucionaron de la misma manera, sin embargo fueron el primer generador, ya que debían integrarse con la vía pública a través de una plaza de acceso.

La zona que requirió una mayor elaboración y énfasis, fue el área médica claramente definida, y por ende fue la primera en solucionarse. Esta solución se basó obedeciendo a las etapas del tratamiento que enfrenta el paciente con quemaduras críticas, y en estricto orden, las áreas de tratamiento, hospitalización y rehabilitación, incluyendo los auxiliares de tratamiento, debían formar una unidad íntegra, los servicios de diagnóstico y valoración médica que son preponderantes, retroalimentan directamente a dicha unidad, mientras que el resto de las zonas se interrelacionan indirectamente. Así las áreas de urgencias-cirugía y terapia intensiva, que junto con inhaloterapia, central de equipos y esterilización (Ceye) y nutrición, forman la parte medular del proyecto por medio de una circulación circular y restringida en donde fluye el paciente lesionado y su personal médico involucrado. Esta solución en planta baja evita que el paciente recién intervenido quirúrgicamente tenga que salir, circular por otras zonas y posteriormente entrar a otro lugar, disminuyendo el riesgo a contraer infecciones a través de sus heridas ya que el paciente es considerado como crítico, además se concentran las instalaciones y equipos como el sistema de flujo laminar (aire acondicionado) en un solo punto.

Cuando el paciente ya no es considerado como crítico y se encuentra en proceso de recuperación o evolución favorable, se dice que lo trasladan "a piso", es decir a hospitalización, así se decidió proyectar en planta alta las 12 camas censables de hospitalización y el área de rehabilitación evitando grandes extensiones y recorridos largos hacia los servicios generales. La circulación interna cobra un papel importante porque además de ligar la zona medular con diagnóstico y valoración médica, conecta por medio de escaleras y un elevador, a las áreas de hospitalización y rehabilitación en planta alta y a la vez logra una relación con las zonas de abastecimiento y de servicios, también presenta una alta dinámica de personal médico, enfermeras, radiólogos, químicos y personal de limpieza autorizado e incluso familiares los cuales acceden a través de las circulaciones radiales vía control de accesos o filtros desde las áreas comunes ubicados en el centro del edificio. En planta alta se presenta una solución similar que parte del mismo principio, con la diferencia de que las áreas no están restringidas, ya que el paciente se encuentra evolucionando favorablemente. El mortuario cumple con una solución espacial necesaria, debido a su ubicación en planta baja, evita desplazar por otras zonas al cuerpo sin vida desde cirugía o terapia intensiva únicamente por la circulación interna, lejos de la vista del público usuario y con salida inmediata hacia el acceso para dicho fin.

El área de servicios también cumple una función específica a través de la circulación interna, interrelacionando con el área médica en planta baja y planta alta, cumpliendo con la intención de no cruzar el recorrido de la ropa sucia con el recorrido de la comida y viceversa. Así se proyectó el área de nutrición y dietética en planta alta con liga directa a hospitalización (para que la comida no tenga que pasarse por otras zonas), y ubicando la lavandería en planta baja (por contar con equipo ruidoso). El área de hospitalización cuenta con ductos de ropa sucia por los cuales ésta es deslizada hacia los locales de ropa sucia en planta baja y de ahí pueda ser trasladada hacia la lavandería. Lo mismo sucede con la basura, pero el ducto se ubica en el área de servicios generales y desciende hacia un cuarto de aseo próximo a la salida para dicho fin.

Fig. VIII-2. El círculo se integra al terreno, suaviza colindancias y se organiza con áreas verdes, estacionamiento y vía pública.

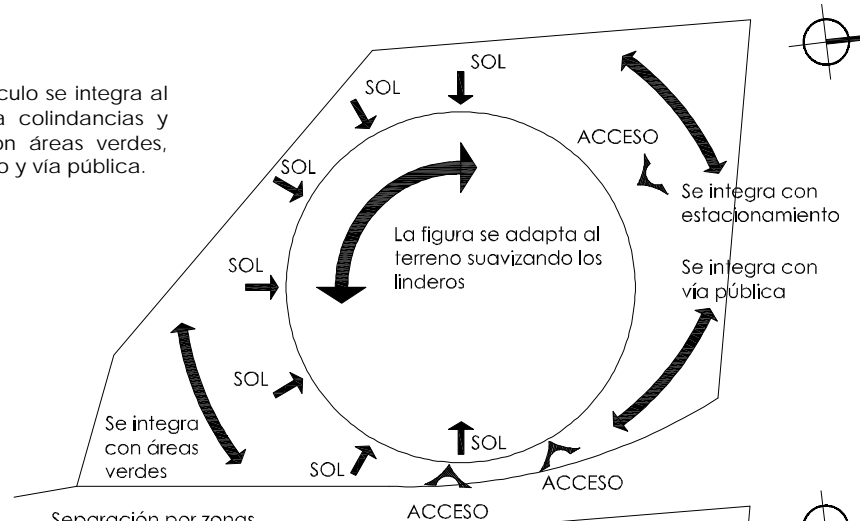
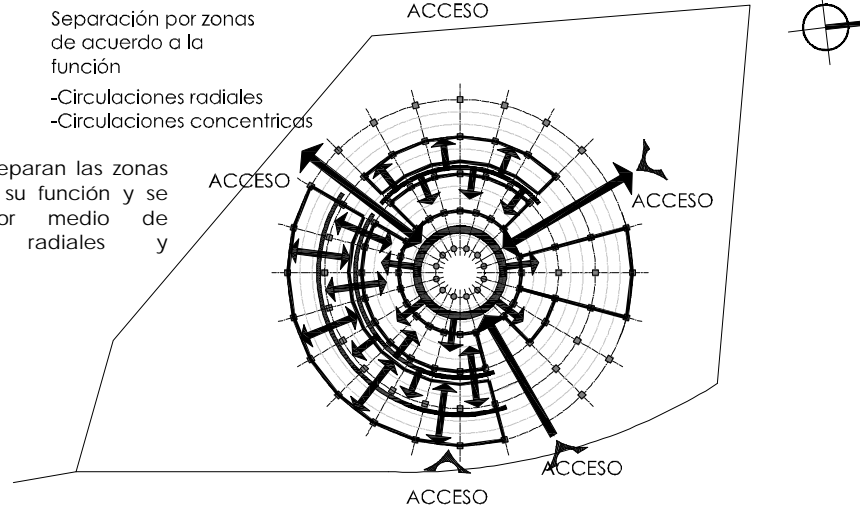


Fig. VIII-4. Se separan las zonas de acuerdo a su función y se relacionan por medio de circulaciones radiales y concéntricas.



Gobierno y administración, así como los locales complementarios se ubicaron en lugares con liga indirecta hacia las zonas médicas, aunque también requerían de un tratamiento especial. La capilla se ubica en áreas comunes al igual que la farmacia, pero ésta tiene un área de atención desde la plaza de acceso. Para la cafetería se accede únicamente desde el acceso principal. Gobierno y administración se proyectó en planta alta con el mismo principio pero confluye hacia las áreas comunes. Las escaleras del vestíbulo principal, así como los servicios no requerían mayor área que la necesaria y su solución obligaba a una sustracción de la superficie original del círculo. Las casas de maquinas y la zona de conservación requerían tener de una liga directa a los servicios pero con una ubicación alejada del resto, por lo que su solución fue obvia.

Estructura que forma una red o generatriz  
-Anillos principales a 7.50 mts.  
-Radios principales a 15°  
Anillos secundarios a 2.5 mts.  
Radios secundarios a 3.75°

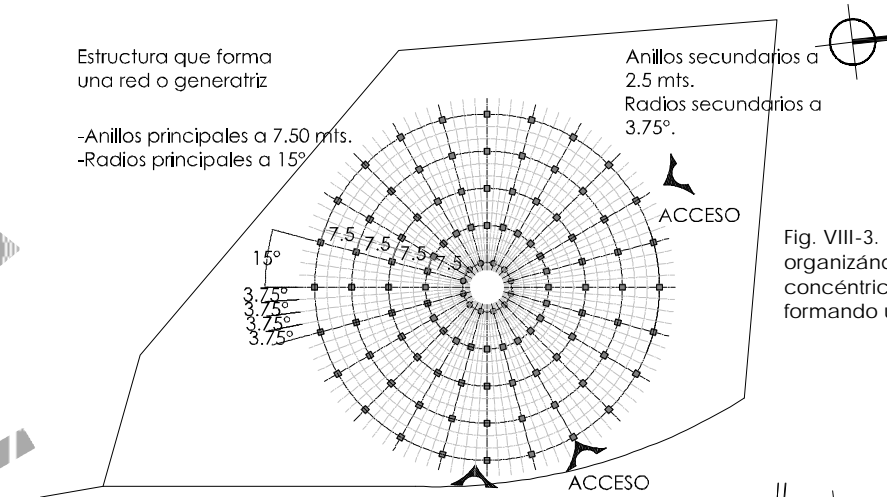


Fig. VIII-3. El círculo se estructura organizándose en anillos concéntricos junto con radios formando una red o generatriz.

Definición de zonas =  
Definición de volúmenes  
No se requiere mayor área que la necesaria

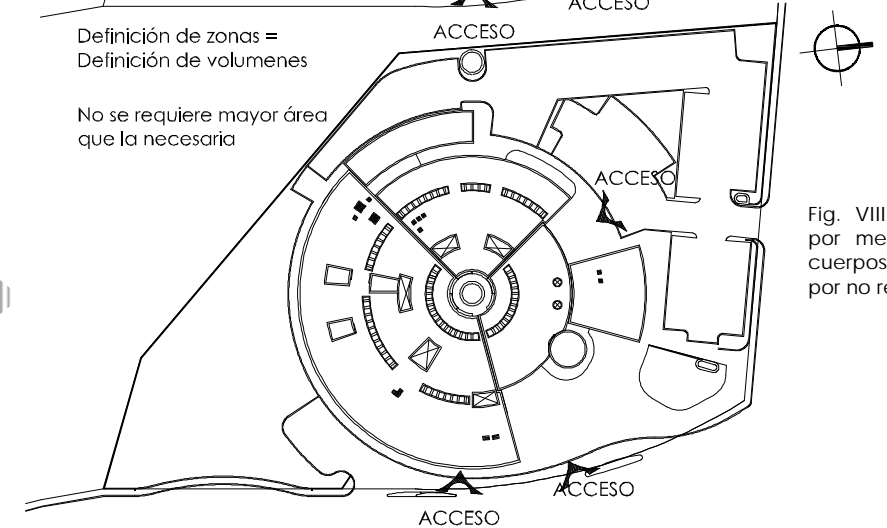


Fig. VIII-5. Se definen zonas por medio de volúmenes o cuerpos y el círculo se sustrae por no requerir mayor área.



## 8.2 Memoria descriptiva. Proyecto arquitectónico.

Se presenta la memoria descriptiva del proyecto arquitectónico:

Proyecto. Centro Pediátrico de Quemados Críticos.

Ubicación. Avenida Venustiano Carranza esquina con Artículo 127, colonia Paseo de Santa María, Cuautitlán, Estado de México.

Superficie de terreno. 9,394.25 m<sup>2</sup>.

Superficie de construcción. 6,023.10 m<sup>2</sup>.

La idea fundamental del proyecto fue concebir un espacio propio de una Centro de Quemados para niños, con una volumetría que se integrara a un terreno reducido e irregular, a las vialidades existentes y al clima, logrando espacios orientados, iluminados y ventilados aptos para el buen desempeño del personal médico y laboral y para la pronta recuperación de los pacientes. Su volumetría se separa de la tipología de los hospitales funcionalistas de planta cuadrada a través de una planta por composición generada de un círculo seccionado el cual permite adicionar o sustraer volúmenes sin romper con el concepto.

El proyecto se desarrolla en planta baja y planta alta. La azotea esta conformada por 2 cuartos de máquinas y 2 cubos de escaleras, prácticamente es la cubierta del edificio. También se divide en 9 secciones o cuerpos, claramente definidos, con la intención de separar cada zona de acuerdo a su función y separar el edificio por medio de juntas constructivas.

El conjunto. Se organiza de acuerdo a cada circunstancia:

- Accesos. El acceso principal y el de urgencias se integran a la vialidad principal (av. Venustiano Carranza) dada por su jerarquía, mientras que el acceso de personal, junto con el acceso vehicular se localizan en la vialidad secundaria (artículo 127).
- Estacionamientos. El estacionamiento interno es para el personal laboral y para visitantes y también acceden vehículos de carga, camiones de mantenimiento y la carroza fúnebre, se ubicó hacia la parte norte próximo a la vialidad secundaria, así se aprovecha esa porción de terreno. El patio de maniobras y el área de la carroza fúnebre se encuentran hacia el oeste enmarcados por la colindancia.
- Deposito de residuos. Existe un cuerpo cilíndrico en la parte oeste que funciona como depósito de residuos sólidos y bacterio infecciosos a un costado del patio de maniobras.
- Áreas verdes. La parte sur se solucionó como área verde, ya que es la parte irregular del terreno y sirven como vista apropiada para el área de hospitalización. Dicha área funciona también como helipuerto.
- Vistas. Las vistas desagradables hacia las colindancias se solucionan como muros verdes, colocando hiedras en los muros y mallas ciclónicas vestidas de verde en la parte superior. Las vistas hacia las vialidades se impiden por medio de vegetación perenne, en la parte norte y noreste del conjunto.

Planta baja. Se desarrolla en el nivel N + 0.17 a partir del banco de nivel B.N. ± 0.00, que es el nivel de la banqueta y su superficie es de 3 082.55 m<sup>2</sup>. Se ubican los siguientes espacios:

- Vestíbulo principal. Es la parte central del edificio y se accede desde la plaza de acceso o por un acceso secundario desde el estacionamiento y en él se localizan la recepción y control, sala de espera con 32 lugares, núcleos de sanitarios públicos para hombres y mujeres y circulaciones verticales.
- Zona médica. Se estructura por medio de la circulación interna que conecta todas sus áreas y se accede desde el acceso de urgencias, del vestíbulo principal y del acceso y salida de emergencias. A esta zona pertenecen: valoración médica con dos consultorios, archivo clínico, laboratorio múltiple, radiodiagnóstico, urgencias con cuatro camas, cirugía con dos camas, central de equipos y esterilización (CEYE), terapia intensiva con cuatro camas, mortuario, locales complementarios y circulaciones verticales.
- Zona de servicios y de abastecimiento. Se articula a través de la circulación interna que conecta todas sus áreas y se accede desde el estacionamiento, del acceso y salida de emergencias, del vestíbulo principal y del patio de maniobras. Lo conforman los siguientes espacios: intendencia, baños y vestidores para el personal laboral y médicos, almacén, lavandería, talleres de conservación y casas de máquinas, locales complementarios y circulaciones verticales. El almacén y la lavandería tienen acceso propio desde el patio de maniobras.
- Áreas complementarias. A ella pertenecen la farmacia, la capilla y la cafetería para usuarios y se ubican dentro del vestíbulo principal. Farmacia y cafetería tienen acceso independiente desde el estacionamiento y proporcionan atención desde la plaza de acceso.

Planta alta. Se desarrolla en el nivel N + 4.67. La altura entre planta baja y planta alta es de 4.50 mts, obedeciendo al recorrido de las instalaciones, especialmente del sistema de flujo laminar (aire acondicionado) necesario en el área de cirugía y terapia intensiva. En este nivel se encuentran los siguientes espacios:

- Vestíbulo principal. Es la misma solución que en planta baja.
- Zona médica. Se accede desde el vestíbulo principal, de la zona de servicios y de la planta baja. Se constituye de los siguientes espacios: rehabilitación física, hemodiálisis, hospitalización con 12 camas, trabajo de médicos, estar de médicos residentes, locales complementarios y circulaciones verticales.
- Zona de servicios y de abastecimiento. Se accede a través de la planta baja, del vestíbulo principal y por la zona médica. Lo conforman los siguientes espacios: órtesis, descanso de choféres y camilleros, comedor de personal, nutrición y dietética, locales complementarios y circulaciones verticales.
- Gobierno, administración y enseñanza. Su acceso es por el vestíbulo principal. Se compone del área de gobierno, área de administración, contabilidad, caja de control de pagos, el aula y la bibliohemeroteca, ambas con capacidad para 20 personas.



### 8.3 Resumen de superficies.

VIII-1. Resumen total de superficies.

Superficies	m <sup>2</sup>	%
1. Superficie de contacto en planta baja	3,082.55	32.81
2. Áreas verdes	2,350.20	25.02
3. Superficies pavimentadas	1,471.87	15.67
4. Superficies vehiculares de servicio	664.46	7.07
5. Superficies estacionamientos	886.05	9.43
6. Superficies de rodamiento	939.12	10.00
TOTAL (superficie del terreno)	9,394.25	100.00

Si atendemos a las condicionantes del Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán, se tiene un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 80% (capítulo 1 del presente trabajo). El 20% restante corresponde a áreas verdes:

$$COS = \frac{Sm}{St}$$

COS = Coeficiente de ocupación del suelo.  
 Sm = Superficie máxima de ocupación de suelo (Contacto o planta baja).  
 St = Superficie de terreno.

- Si despejamos Sm, se tiene que: Sm = 9,394.25 m<sup>2</sup> de terreno x 80% = 7,515.40 m<sup>2</sup>. Esta superficie es la máxima ocupación permitida y considerando la superficie de contacto en planta baja y superficies pavimentadas se tienen 4,554.42 m<sup>2</sup> siendo el 48.48 % del total.
- Si restamos St - Sm = 9,394.25 m<sup>2</sup> de terreno - 7,515.40 m<sup>2</sup> de ocupación de suelo = 1,878.85 m<sup>2</sup> de áreas verdes que se deben conservar y se tienen 2,350.20 m<sup>2</sup> equivalentes al 25.02 % del terreno. Aún así, los estacionamientos, superficies vehiculares de servicio y de rodamiento son áreas permeables que sumadas dan un total de 51.52 % (4,839.83 m<sup>2</sup> de áreas verdes + superficie permeable).

VIII-2. Resumen total de superficies.

Cuerpo	Zona	planta baja	1° nivel	2° nivel	total
CUERPO I	Acceso principal, capilla, bibliohemeroteca y contabilidad	401.62	401.62	-	803.24
CUERPO II	Área médica	1,605.76	1,572.64	59.29	3,237.68
CUERPO III	Servicios generales y de abastecimiento	575.45	575.45	-	1,150.90
CUERPO IV	Casas de maquinas y conservación	176.60	-	-	176.60
CUERPO V	Farmacia, cafetería, gobierno y administración	239.62	239.62	-	479.24
CUERPO VI	Escaleras vestíbulo	45.96	45.96	45.96	137.89
CUERPO VII	Almacén de residuos	19.64	-	-	19.64
CUERPO VIII	Caseta de vigilancia 1	12.22	-	-	12.22
CUERPO IX	Caseta de vigilancia 2	5.70	-	-	5.70
T O T A L E S		3,082.55	2,835.29	105.25	6,023.10

VIII-3. Resumen de cajones de estacionamiento.

Numero de cajones	67
Numero de cajones para servicios	4
Numero de cajones para impedidos	4
Total de cajones para estacionamientos	75

El Reglamento de Construcciones indica que en hospitales se debe tener un cajón por cada 50 m<sup>2</sup> de construcción de área rentable sin contar vestíbulos, circulaciones y servicios. La dotación de cajones para personas impedidas es de 1 cajón por cada 25 a partir de 12, lo que significa que:

- El área total rentable es de 3,171.03 m<sup>2</sup> equivalente al 52.6% (área destinada únicamente para contabilizar cajones de estacionamiento).
- 67 cajones convencionales x 50 m<sup>2</sup> = 3,350 m<sup>2</sup> de construcción > 3,171.03 m<sup>2</sup>. Esta relación es correcta.
- 67 - 12 = 55 (1 cajón); y 55 / 25 = 3 cajones más. En total son 4 cajones para personas impedidas.



## 8.4 Planos arquitectónicos.

Se presentan los siguientes 17 planos arquitectónicos, topográficos y de trazo del Centro Pediátrico de Quemados Críticos:

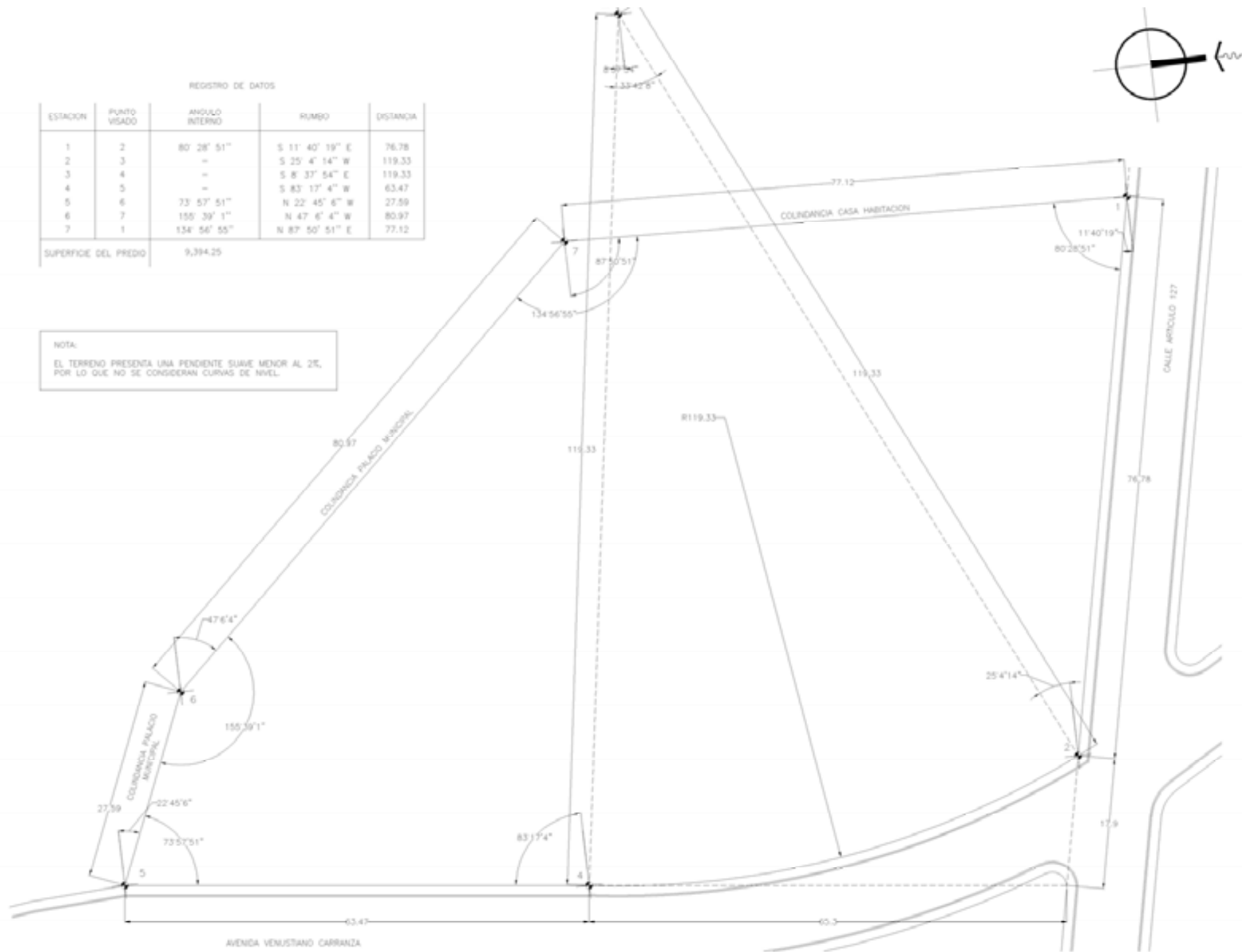
Especialidad	Clave	Descripción
Topográficos y de trazo	T-01	Topografía
	T-02	Trazo de ejes
	T-03	Trazo y nivelación de plataformas
Arquitectónicos	A-01	Planta baja
	A-02	Planta primer nivel
	A-03	Planta segundo nivel
	A-04	Planta de conjunto
	A-05	Cortes
	A-06	Fachadas
Arquitectónicos seccionados	A-07	Planta baja cuerpos I y VI
	A-08	Planta baja cuerpo II-A
	A-09	Planta baja cuerpo II-B
	A-10	Planta baja cuerpos III y IV
	A-11	Planta alta cuerpos I y VI
	A-12	Planta alta cuerpo II-A
	A-13	Planta alta cuerpo II-B
	A-14	Planta alta cuerpos III y IV



REGISTRO DE DATOS

ESTACION	PUNTO VISADO	ANGULO INTERNO	RUMBO	DISTANCIA
1	2	80° 28' 51"	S 11° 40' 19" E	76.78
2	3	-	S 25° 4' 14" W	119.33
3	4	-	S 8° 37' 54" E	119.33
4	5	-	S 83° 17' 4" W	63.47
5	6	73° 57' 51"	N 22° 45' 6" W	27.59
6	7	155° 39' 1"	N 47° 6' 4" W	80.97
7	1	134° 56' 55"	N 87° 50' 51" E	77.12
SUPERFICIE DEL PREDIO		9,394.25		

NOTA:  
EL TERRENO PRESENTA UNA PENDIENTE SUAVE MENOR AL 2%, POR LO QUE NO SE CONSIDERAN CURVAS DE NIVEL.



# TOPOGRAFIA

# Centro Pediátrico de Quemados Críticos

Tesis Profesional

PROYECTO:  
Centro Pediátrico de Quemados Críticos

UBICACIÓN:  
Av. Venustiano Carranza esq. Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN REGIONAL:

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN PARICULAR:

UBICACIÓN EN PLAZA:

Nombre:  
JOSÉ IGNACIO DE JARAMA

Fecha:  
21 de Abril

Escuela:  
Esc. N° 14

Materia:  
Topografía

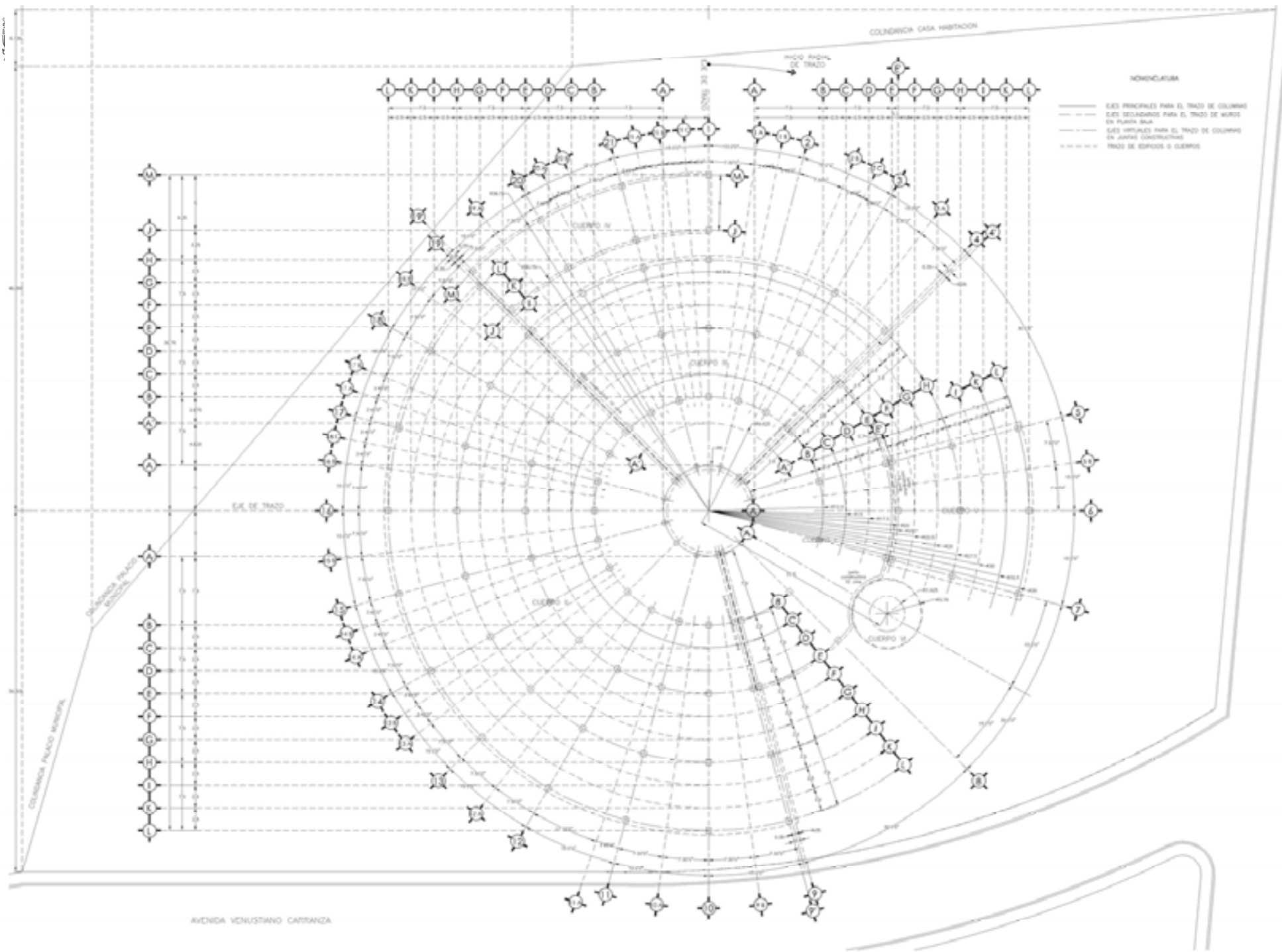
Escala:  
1:500

Autores:  
J.M.

Dibujó:  
J.M.

T-01

Contenido:  
TOPOGRAFIA



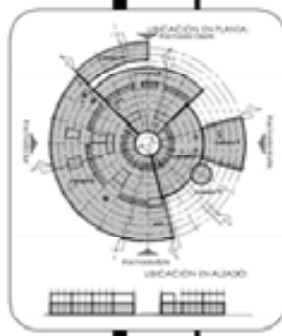
TRAZOS DE EJES

CALLE APÉRCULO 127  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

Tesis Profesional

PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
 Av. Venustiano Carranza s/n, Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México

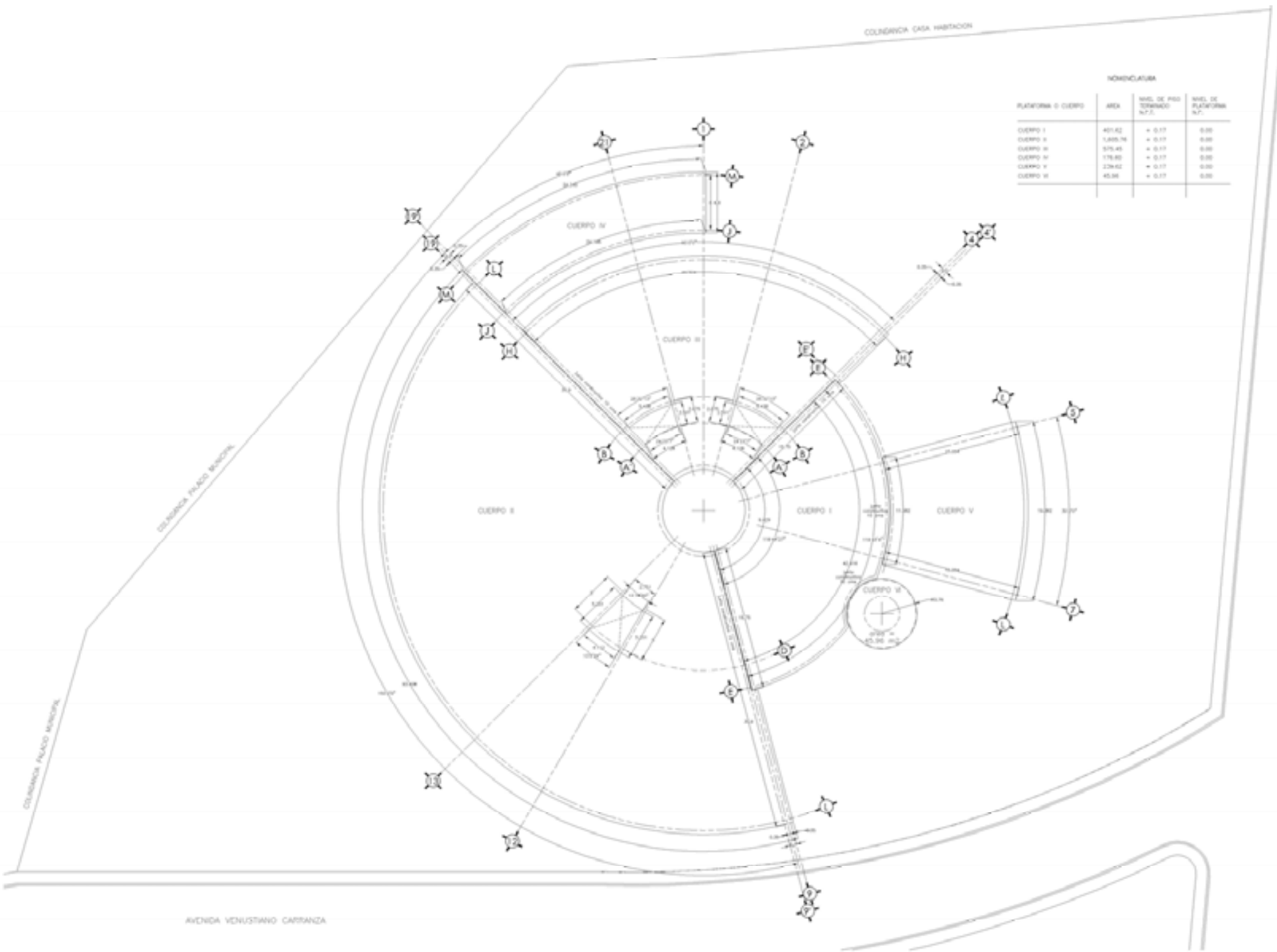


Nombre:  
**JOSÉ IGNACIO DE SAN ROMÁN**

Fecha:	Escala:	Autores:	Hoja:
15/08/2018	1:500	Ignacio de San Román	2-02

Nombre:  
**T-02**

Contenido:  
**TRAZO DE EJES**



NOMENCLATURA

PLATAFORMA O CUERPO	AREA	NIV. DE FINI N.T.S.	NIV. DE PLATAFORMA N.T.
CUERPO I	401.82	+ 0.17	0.00
CUERPO II	1,485.74	+ 0.17	0.00
CUERPO III	575.45	+ 0.17	0.00
CUERPO IV	176.80	+ 0.17	0.00
CUERPO V	224.82	+ 0.17	0.00
CUERPO VI	45.34	+ 0.17	0.00

## NIVELACION DE PLATAFORMAS

DALLE APÉNDICE 127

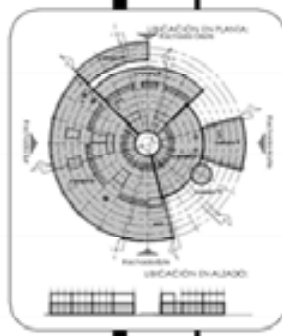
# Centro Pediátrico de Quemados Críticos

Teles  
Profesional

Colegio de Arquitectos  
México

PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
Av. Venustiano Carranza s/n, Artículo 127, col.  
Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México



Nombre:  
**JOSÉ IGNACIO DE JUAN BORDA**

Fecha: 21-08  
Escala: 1:500  
Acotado: en  
Hoja: 3-03

Nombre:  
**T-03**

Contenido:  
**NIVELACION DE PLATAFORMAS**

1.- RESUMEN TOTAL DE SUPERFICIES

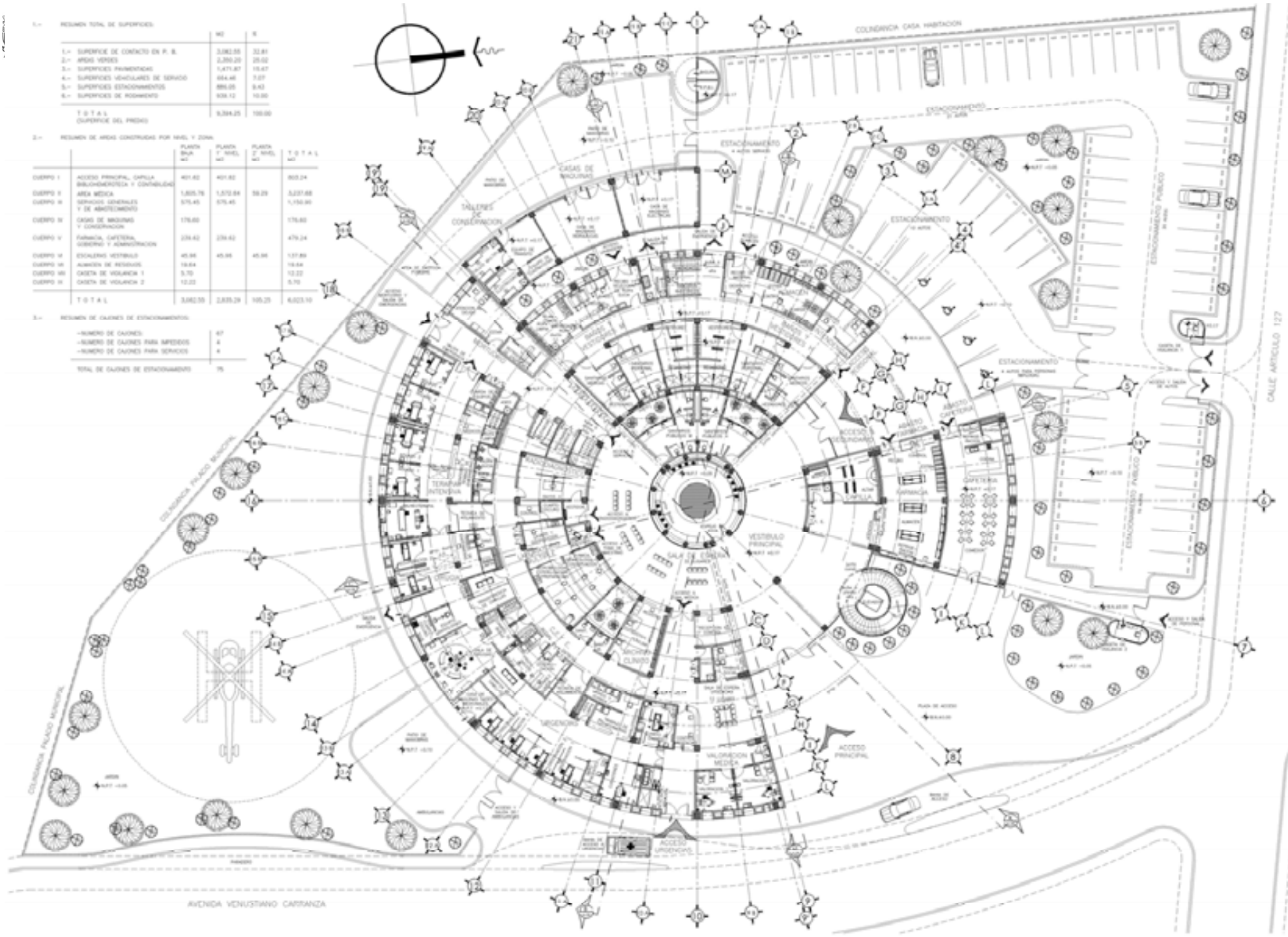
	M <sup>2</sup>	%
1.- SUPERFICIE DE CONTACTO EN P. S.	3,082.55	32.81
2.- ÁREAS VERDES	2,250.20	25.02
3.- SUPERFICIES PAVIMENTADAS	1,471.87	16.47
4.- SUPERFICIES VEHICULARES DE SERVICIO	664.46	7.27
5.- SUPERFICIES ESTACIONAMIENTOS	886.00	9.83
6.- SUPERFICIES DE ACEROS	638.12	7.00
<b>T O T A L</b>	<b>9,394.25</b>	<b>100.00</b>

2.- RESUMEN DE ÁREAS CONSTRUIDAS POR BLOQUE Y ZONA

	PLANTA BAJA M <sup>2</sup>	PLANTA 1 <sup>ª</sup> NIVEL M <sup>2</sup>	PLANTA 2 <sup>ª</sup> NIVEL M <sup>2</sup>	T O T A L M <sup>2</sup>
GRUPO I	401.82	401.82		803.64
GRUPO II	1,805.78	1,572.59	58.29	3,436.66
GRUPO III	575.45	575.45		1,150.90
GRUPO IV	176.80			176.80
GRUPO V	234.42	234.42		468.84
GRUPO VI	45.96	45.96	45.96	137.88
GRUPO VII	19.84			19.84
GRUPO VIII	5.70			5.70
GRUPO IX	12.22			12.22
<b>T O T A L</b>	<b>3,082.55</b>	<b>2,829.29</b>	<b>104.25</b>	<b>6,023.10</b>

3.- RESUMEN DE CUARES DE ESTACIONAMIENTOS

-NÚMERO DE CUARES	47
-NÚMERO DE CUARES PARA AUTOS	4
-NÚMERO DE CUARES PARA SERVICIOS	4
<b>TOTAL DE CUARES DE ESTACIONAMIENTOS</b>	<b>55</b>



**PLANTA BAJA**

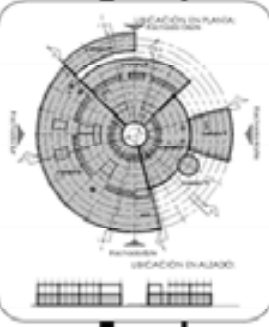


**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

Tesis Profesional

PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
Av. Venustiano Carranza s/n, Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México



Nombre:  
Jorge González de Lamadrid

Fecha	Evento	Asistencia	Observaciones
10/08/2008	1.00	100%	21-08

Nombre:  
**A-01**

Contenido:  
Proyecto Arquitectónico  
**PLANTA BAJA**

1.- RESUMEN TOTAL DE SUPERFICIES

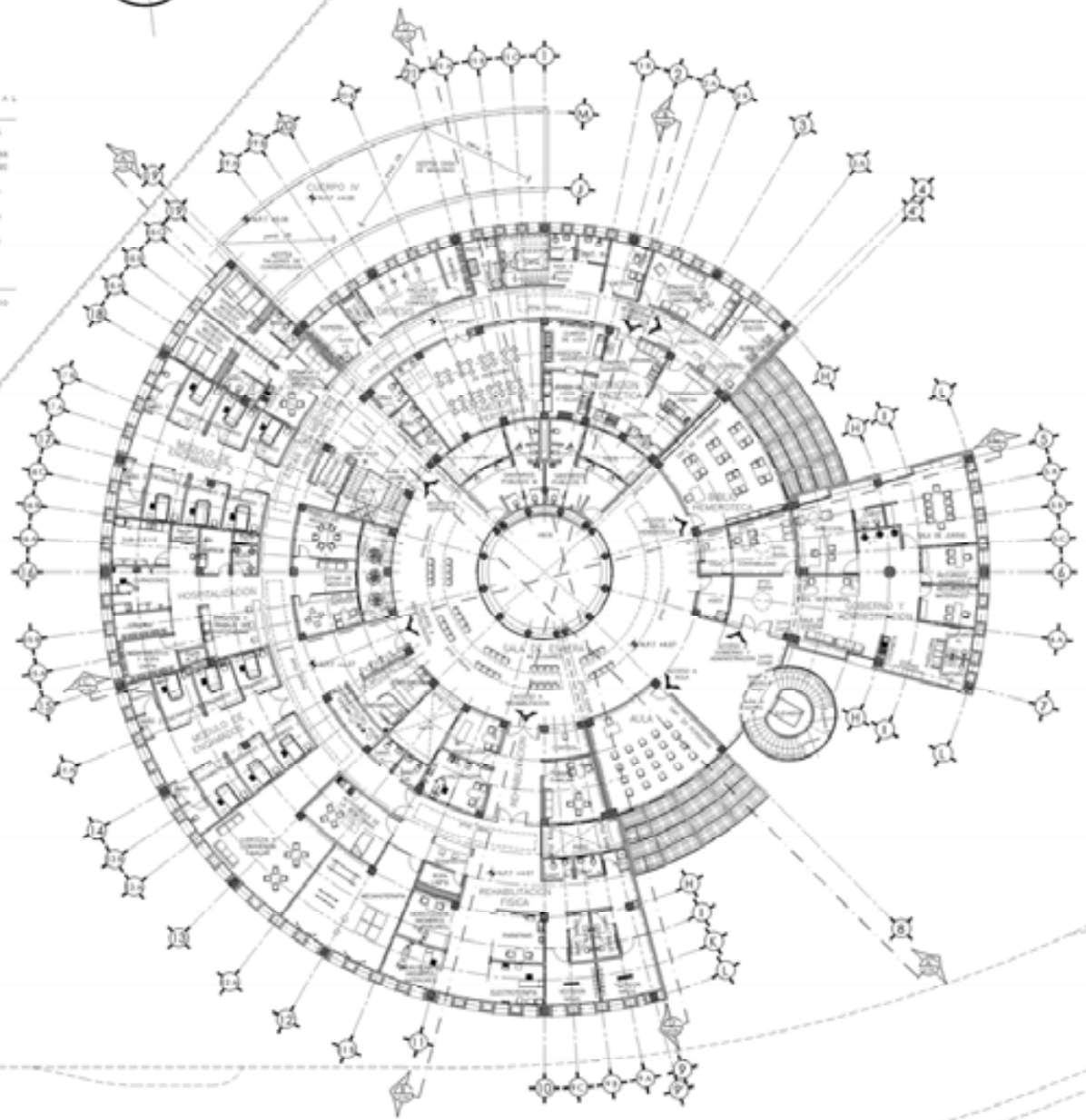
	M <sup>2</sup>	%
1.- SUPERFICIE DE CONTACTO EN P. S.	3,282.50	32.81
2.- AREAS VERDES	2,350.20	23.50
3.- SUPERFICIES PAVIMENTADAS	1,471.87	14.72
4.- SUPERFICIES VEHICULARES DE SERVIDO	884.46	8.84
5.- SUPERFICIES ESTACIONAMIENTOS	884.46	8.84
6.- SUPERFICIES DE RODAMIENTO	838.12	8.38
<b>T O T A L</b> (SUPERFICIE DEL PREDIO)	<b>9,204.25</b>	<b>100.00</b>

2.- RESUMEN DE AREAS CONSTRUIDAS POR NIVEL Y ZONA

	PLANTA 1º NIVEL M <sup>2</sup>	PLANTA 2º NIVEL M <sup>2</sup>	PLANTA 3º NIVEL M <sup>2</sup>	T O T A L M <sup>2</sup>
CUERPO I	401.82	401.82		803.64
CUERPO II	1,605.76	1,670.44	59.26	3,335.46
CUERPO III	576.45	576.45		1,152.90
CUERPO IV	176.60			176.60
CUERPO V	228.42	228.42		456.84
CUERPO VI	45.58	45.58	45.58	136.74
CUERPO VII	19.69			19.69
CUERPO VIII	5.70			5.70
CUERPO IX	12.22			12.22
<b>T O T A L</b>	<b>3,065.59</b>	<b>2,875.29</b>	<b>105.25</b>	<b>6,046.13</b>

3.- RESUMEN DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO

-NUMERO DE CAJONES	47
-NUMERO DE CAJONES PARA AUTOMOVILES	4
-NUMERO DE CAJONES PARA SERVICIOS	43
<b>TOTAL DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO</b>	<b>47</b>



PLANTA ALTA

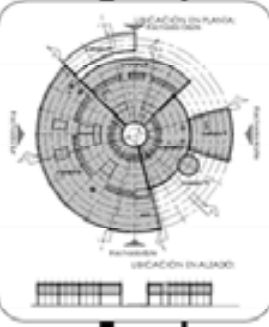


Centro Pediátrico de Quemados Críticos

Tesis Profesional

INDICE  
Centro Pediátrico de Quemados Críticos

UBICACIÓN  
Av. Vanuflora Camacho s/n, Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México



Nombre:  
Jorge Alvarado de la Cruz

Fecha: 21-08  
Escala: 1:50  
Autor: A.A.  
Blanco: A.A.

Nombre:  
**A-02**

Contenido:  
Proyecto Arquitectónico  
PLANTA ALTA

1.- RESUMEN TOTAL DE SUPERFICIES

	M <sup>2</sup>	%
1.- SUPERFICIE DE CONTACTO EN P. S.	3,082.55	32.81
2.- ÁREAS VERDES	2,370.20	25.52
3.- SUPERFICIES PAVIMENTADAS	1,871.87	20.47
4.- SUPERFICIES VEHICULARES DE SERVICIO	663.46	7.27
5.- SUPERFICIES ESTACIONAMIENTOS	885.00	9.43
6.- SUPERFICIES DE ROZAMIENTO	638.12	6.90
<b>T O T A L</b>	<b>9,399.25</b>	<b>100.00</b>

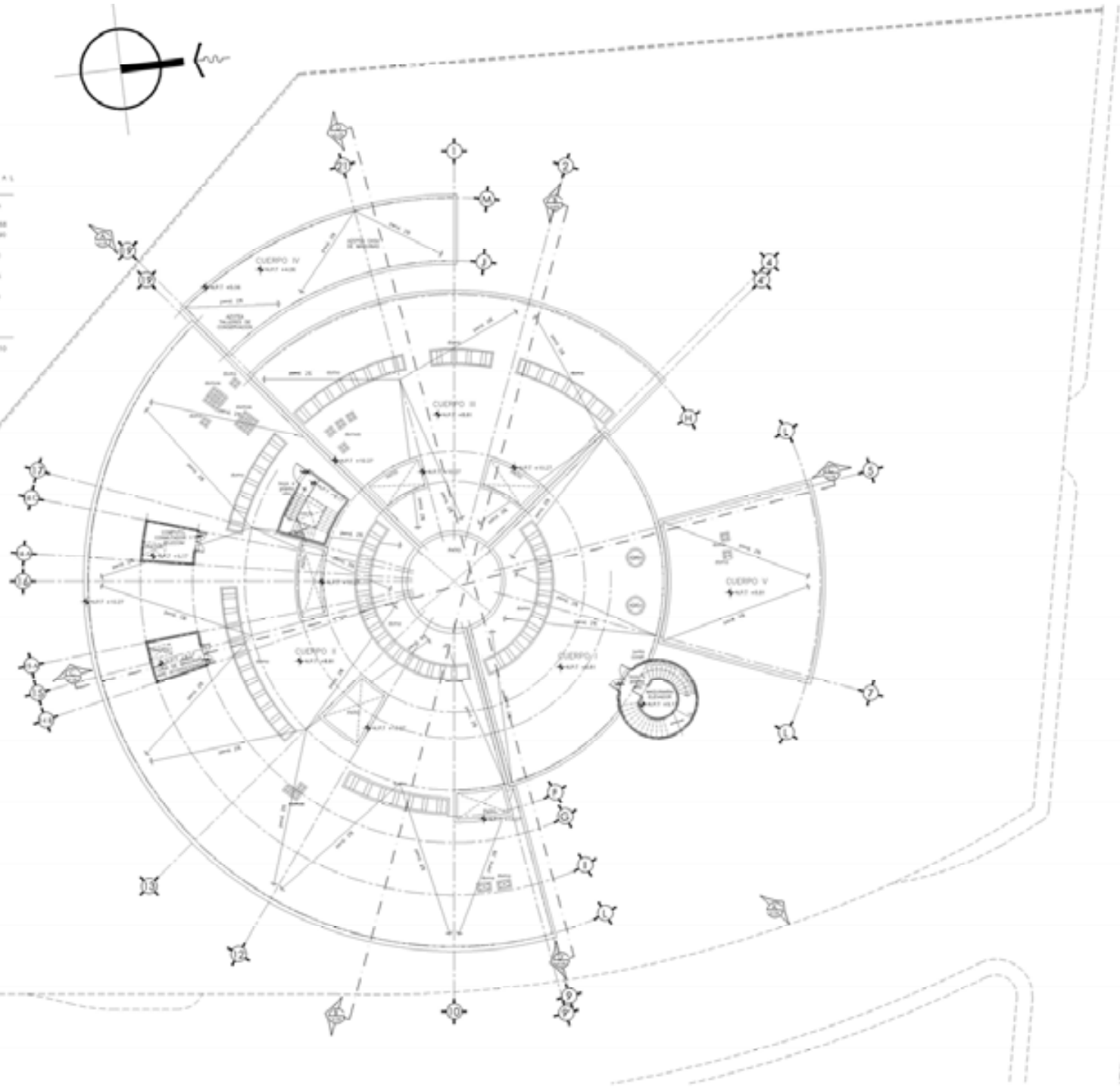
CUANTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.- RESUMEN DE ÁREAS CONSTRUIDAS POR PLANTA Y ZONA

	PLANTA 1 <sup>a</sup> NIVEL M <sup>2</sup>	PLANTA 2 <sup>a</sup> NIVEL M <sup>2</sup>	PLANTA 3 <sup>a</sup> NIVEL M <sup>2</sup>	T O T A L
CUERPO I	401.82	401.82		803.64
CUERPO II	1,825.78	1,572.84	58.29	3,456.91
CUERPO III	575.45	575.45		1,150.90
CUERPO IV	176.80			176.80
CUERPO V	234.42	234.42		468.84
CUERPO VI	45.96	45.96	45.96	137.88
CUERPO VII	19.84			19.84
CUERPO VIII	5.70			5.70
CUERPO IX	12.22			12.22
<b>T O T A L</b>	<b>3,082.55</b>	<b>2,839.29</b>	<b>104.25</b>	<b>6,026.09</b>

3.- RESUMEN DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO

-NÚMERO DE CAJONES	47
-NÚMERO DE CAJONES PARA AUTOS	4
-NÚMERO DE CAJONES PARA SERVICIOS	4
<b>TOTAL DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO</b>	<b>55</b>



**PLANTA AZOTEAS**

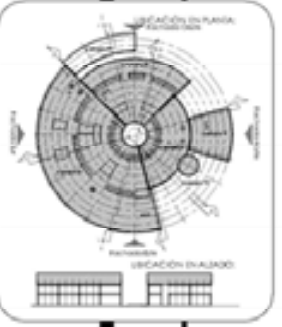


**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

Teles Profesional

PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
Av. Vanufole Camacho s/n, Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México



Nombre:  
Jorge Sánchez de León Bello

Proyecto:  
Av. Vanufole Camacho s/n, Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México

Fecha:  
12/08

Escala:  
1:200

Autores:  
Teles

Obra:  
2008

Nombre:  
**A-03**

Contenido:  
Proyecto Arquitectónico  
**PLANTA AZOTEAS**

1.- RESUMEN TOTAL DE SUPERFICIES

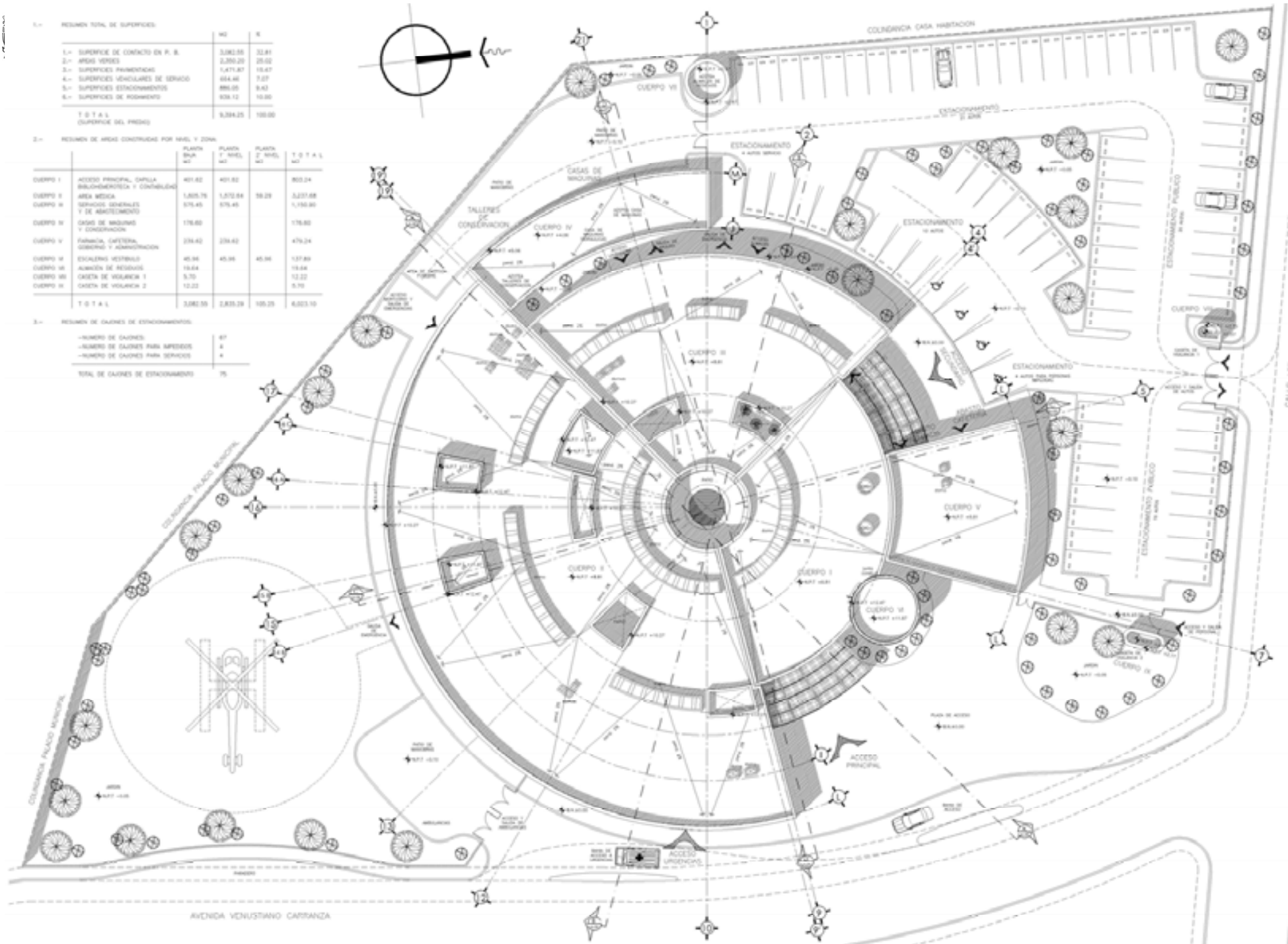
	M <sup>2</sup>	%
1.- SUPERFICIE DE CONTACTO EN P. S.	3,082.55	32.81
2.- ÁREAS VERDES	2,250.20	25.02
3.- SUPERFICIES PAVIMENTADAS	1,471.87	16.47
4.- SUPERFICIES VEHICULARES DE SERVICIO	661.46	7.27
5.- SUPERFICIES ESTACIONAMIENTOS	886.00	9.83
6.- SUPERFICIES DE ROZAMIENTO	638.12	7.00
<b>T O T A L</b>	<b>9,394.25</b>	<b>100.00</b>

2.- RESUMEN DE ÁREAS CONSTRUIDAS POR NIVEL Y ZONA

	PLANTA BAJA	PLANTA 1º NIVEL	PLANTA 2º NIVEL	T O T A L
CUERPO I	401.82	401.82		803.64
CUERPO II	1,405.76	1,572.54	58.29	3,036.59
CUERPO III	575.45	575.45		1,150.90
CUERPO IV	178.80			178.80
CUERPO V	234.42	234.42		468.84
CUERPO VI	45.36	45.36	45.36	136.08
CUERPO VII	15.64			15.64
CUERPO VIII	5.70			5.70
CUERPO IX	12.22			12.22
<b>T O T A L</b>	<b>3,082.55</b>	<b>2,829.59</b>	<b>103.65</b>	<b>6,015.79</b>

3.- RESUMEN DE CUERPOS DE ESTACIONAMIENTOS

- NUMERO DE CUERPOS: 47
- NUMERO DE CUERPOS PARA APARCOS: 4
- NUMERO DE CUERPOS PARA SERVICIOS: 4
- TOTAL DE CUERPOS DE ESTACIONAMIENTOS: 75



PLANTA DE CONJUNTO



Centro Pediátrico de Quemados Críticos

Teles Profesional

PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
Av. Venustiano Carranza s/n, Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México

CRONOGRAMA DE LOCALIZACIÓN REGIONAL:

CRONOGRAMA DE LOCALIZACIÓN URBANA:

UBICACIÓN EN PLANTA:

UBICACIÓN EN ALZADO:

Nombre: **JOSÉ VICENTE DE JARAMILA**

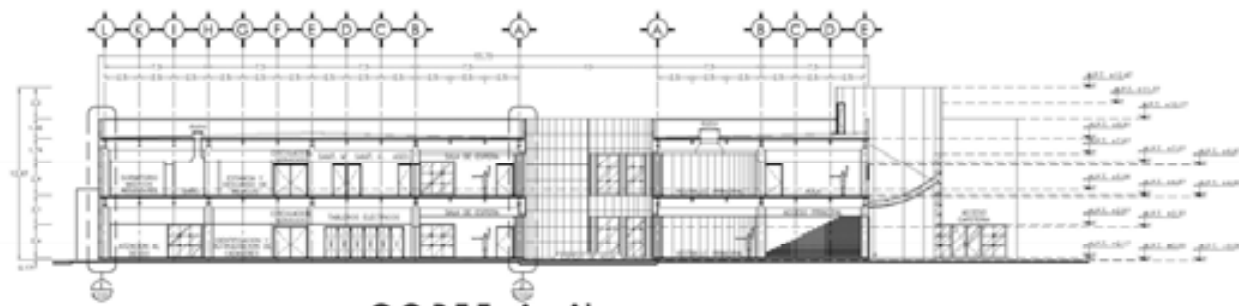
Profesión: **Arquitecto**

Dir. del Proyecto: **Arq. Félix de la Cruz**

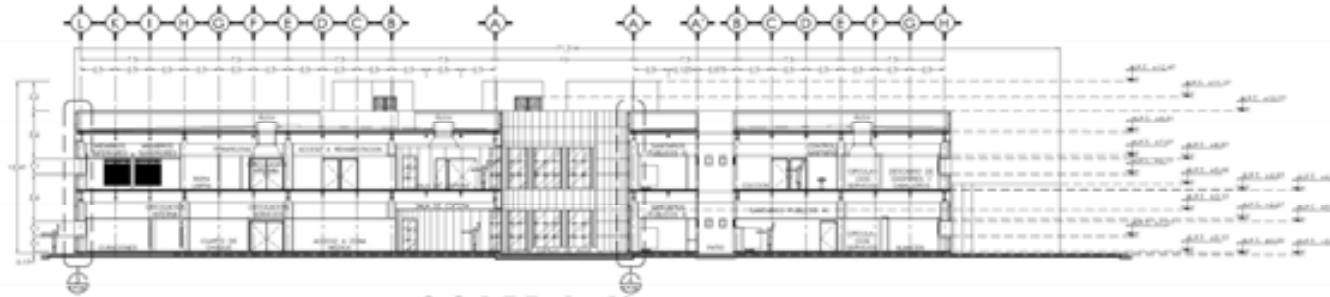
Fecha	Descripción	Asesor	Observaciones
10/08/08	1.00	etc.	2.00

Nombre: **A-04**

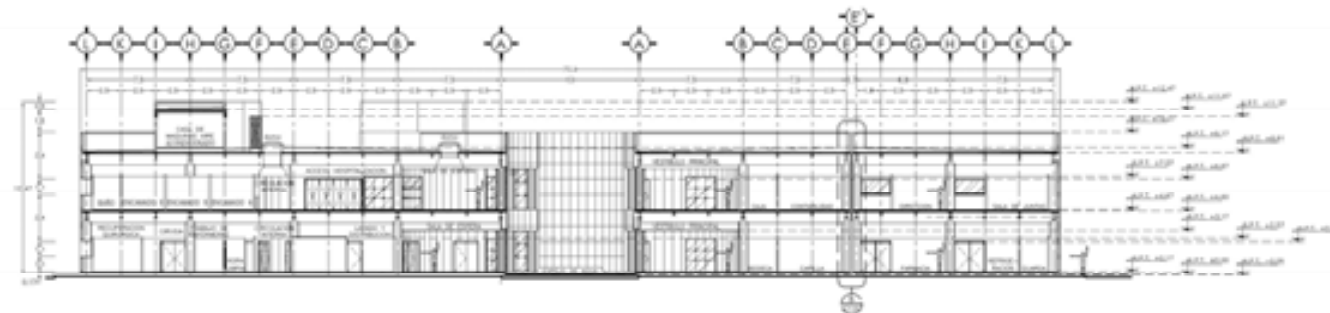
Contenido: **Proyecto Arquitectónico PLANTA DE CONJUNTO**



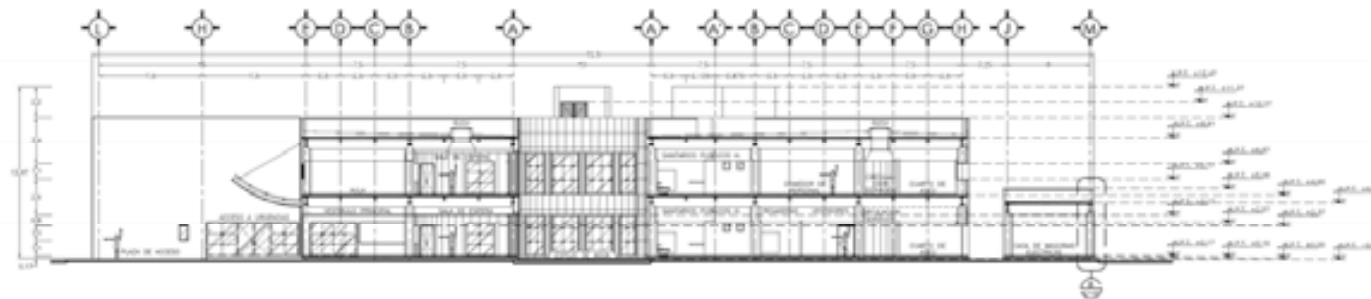
CORTE A-A'



CORTE B-B'



CORTE C-C'



CORTE D-D'

CORTES



1.- RESUMEN TOTAL DE SUPERFICIES

	M <sup>2</sup>	%
1.- SUPERFICIE DE CONTACTO EN P. S.	3,282.55	32.81
2.- ÁREAS VERDES	2,399.29	23.99
3.- SUPERFICIES PAVIMENTADAS	1,471.67	14.71
4.- SUPERFICIES VEHICULARES DE SERVICIO	654.46	6.54
5.- SUPERFICIES ESTACIONAMIENTO	886.05	8.86
6.- SUPERFICIES DE PISAMIENTO	536.12	5.36
<b>T O T A L</b>	<b>9,234.25</b>	<b>100.00</b>

2.- RESUMEN DE ÁREAS CONSTRUIDAS POR NIVEL Y ZONA

	PLANTA SUA M <sup>2</sup>	PLANTA 1º NIVEL M <sup>2</sup>	PLANTA 2º NIVEL M <sup>2</sup>	T O T A L M <sup>2</sup>
CUERPO I	401.62	401.62		803.24
CUERPO II	1,605.76	1,370.64	59.29	3,035.69
CUERPO III	575.45	575.45		1,150.90
CUERPO IV	176.80			176.80
CUERPO V	239.62	239.62		479.24
CUERPO VI	45.96	45.96	45.96	137.88
CUERPO VII	19.64			19.64
CUERPO VIII	5.70			12.22
CUERPO IX	12.22			6.70
<b>T O T A L</b>	<b>3,082.55</b>	<b>2,825.29</b>	<b>105.25</b>	<b>6,013.10</b>

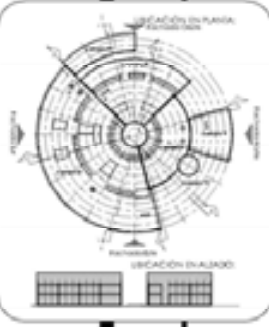
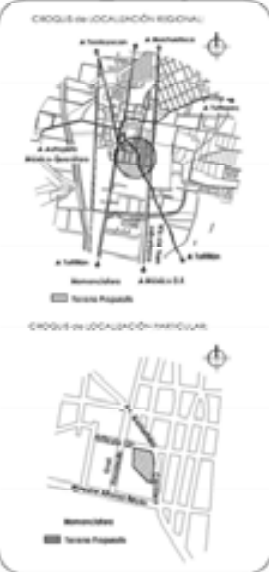
3.- RESUMEN DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO

-NÚMERO DE CAJONES	67
-NÚMERO DE CAJONES PARA APARCERÍA	4
-NÚMERO DE CAJONES PARA SERVICIOS	4
<b>TOTAL DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO</b>	<b>75</b>



PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
Av. Vanuñetón Cameroa s/n, Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México



Nombre:  
**JOSÉ IGNACIO DE JARAMA**

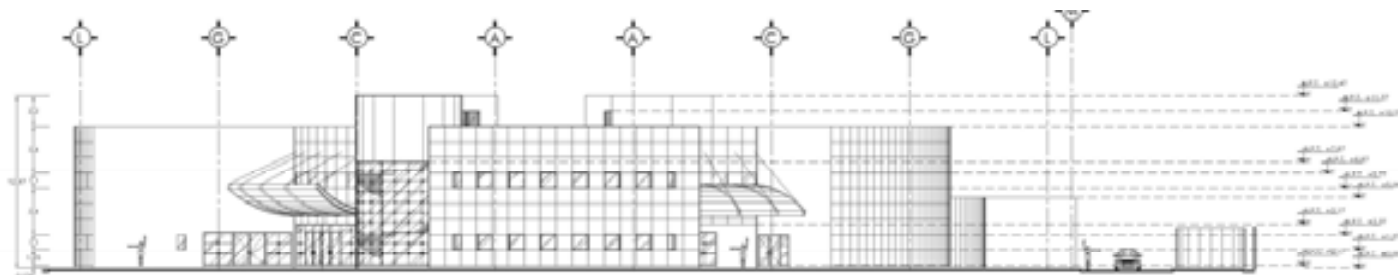
Fecha: 21-08  
Escala: 1:200

Nombre:  
**A-05**

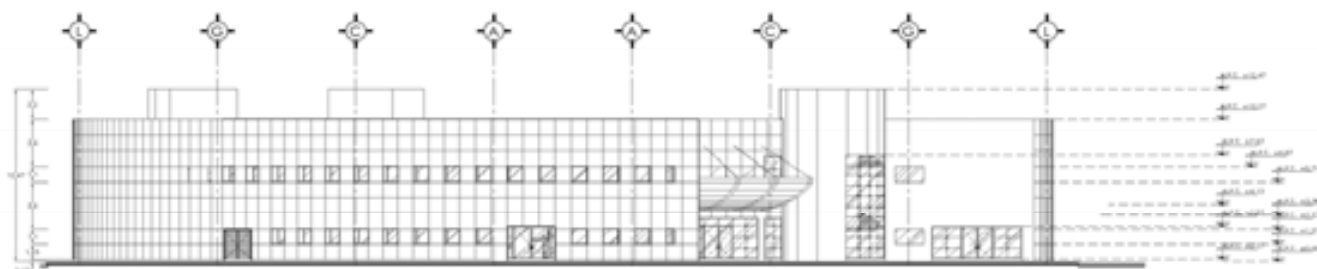
Contenido:  
Proyecto Arquitectónico  
CORTES

Centro Pediátrico de Quemados Críticos

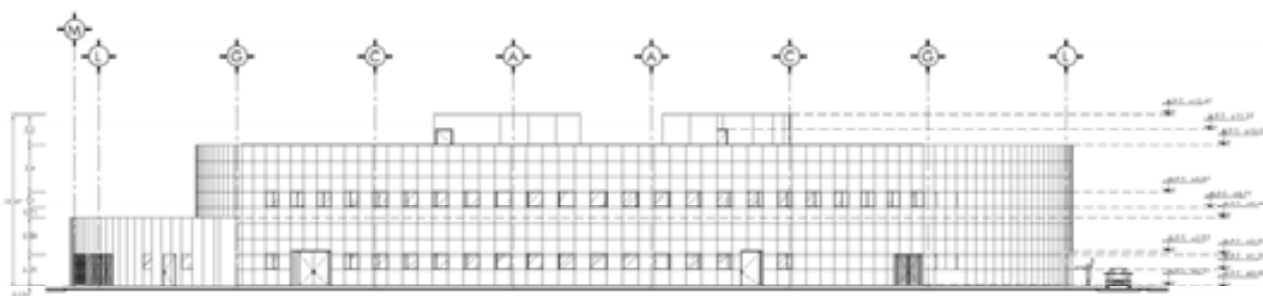




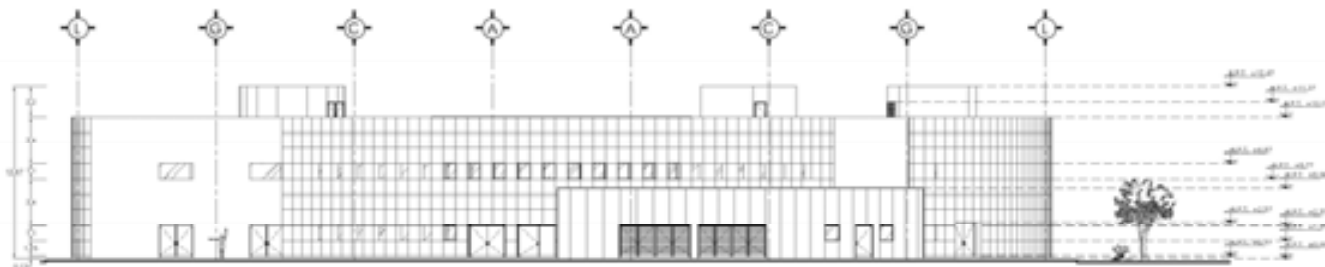
FACHADA NORTE



FACHADA ESTE



FACHADA SUR



FACHADA OESTE

FACHADAS



1.- RESUMEN TOTAL DE SUPERFICIES

	MS	%
1.- SUPERFICIE DE CONTACTO EN P. S.	3,282.55	32.81
2.- ÁREAS VERDES	2,399.29	23.99
3.- SUPERFICIES PAVIMENTADAS	1,471.67	14.71
4.- SUPERFICIES VEHICULARES DE SERVICIO	654.40	6.54
5.- SUPERFICIES ESTACIONAMIENTO	886.00	8.86
6.- SUPERFICIES DE PASEO	536.12	5.36
<b>T O T A L</b>	<b>9,234.03</b>	<b>100.00</b>

Quantificando del Proyecto

2.- RESUMEN DE ÁREAS CONSTRUIDAS POR NIVEL Y ZONA

	PLANTA SUA MS	PLANTA 1º NIVEL MS	PLANTA 2º NIVEL MS	T O T A L MS
CUERPO I	401.42	401.42		802.84
CUERPO II	1,605.76	1,370.64	59.29	3,035.69
CUERPO III	575.45	575.45		1,150.90
CUERPO IV	176.60			176.60
CUERPO V	239.42	239.42		478.84
CUERPO VI	45.94	45.94	45.94	137.82
CUERPO VII	19.64			19.64
CUERPO VIII	5.70			5.70
CUERPO IX	12.22			12.22
<b>T O T A L</b>	<b>3,082.55</b>	<b>2,625.29</b>	<b>105.23</b>	<b>5,813.07</b>

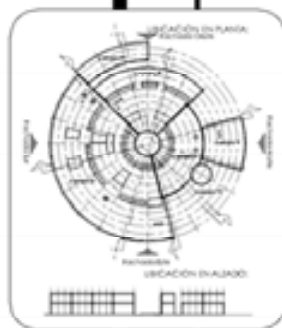
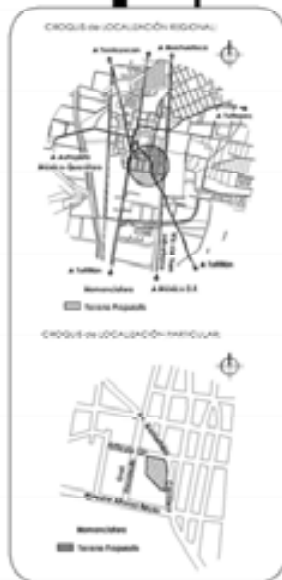
3.- RESUMEN DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO

-NÚMERO DE CAJONES	47
-NÚMERO DE CAJONES PARA AFERIDOS	4
-NÚMERO DE CAJONES PARA SERVICIOS	4
<b>TOTAL DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO</b>	<b>55</b>



PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
Av. Vanuflora Cameroa esq. Artículo 127 col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México



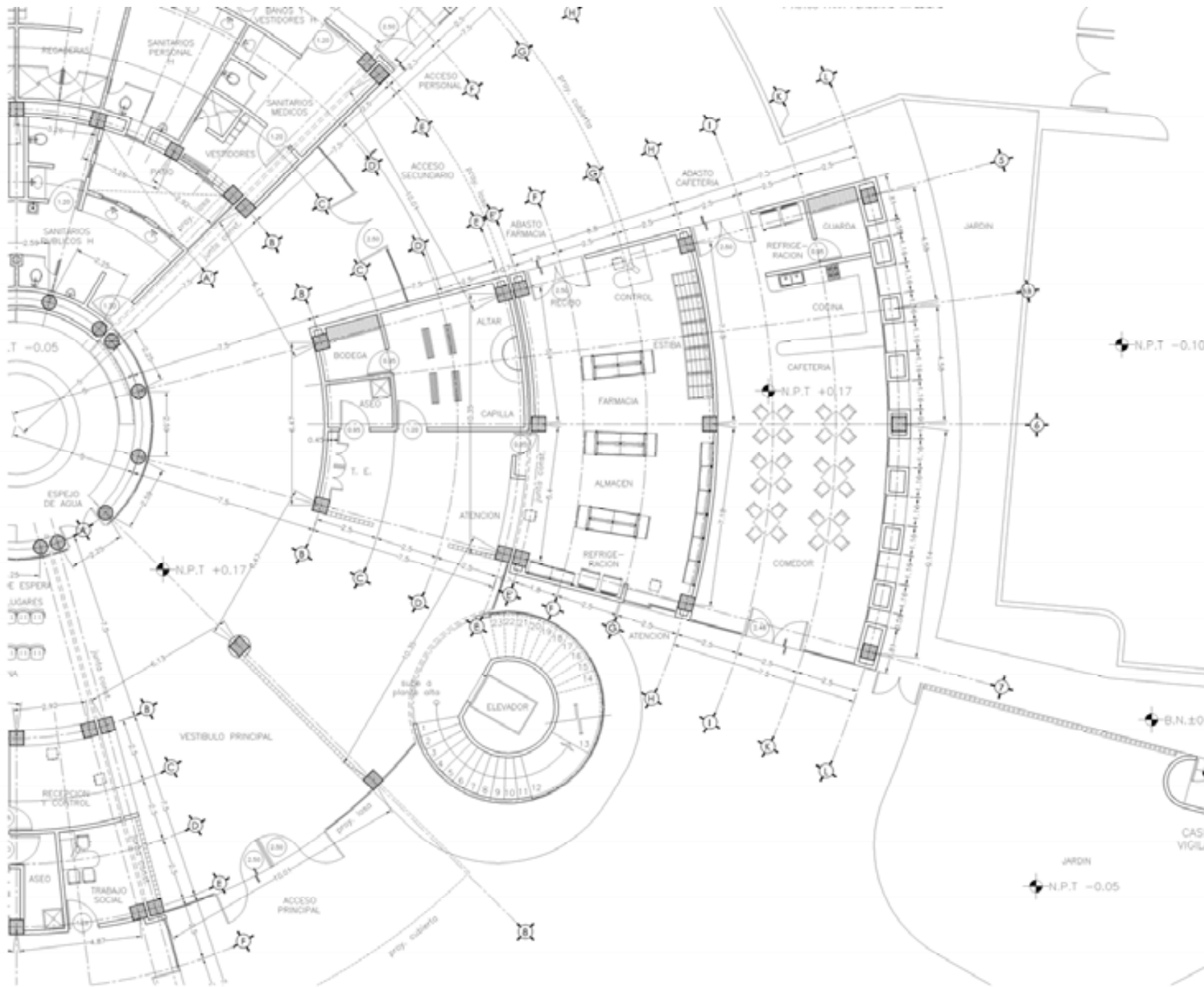
Nombre:  
**JOSÉ IGNACIO DE JARAMA**

Fecha: 21-08  
Escala: 1:200

Nombre:  
**A-06**

Contenido:  
Proyecto Arquitectónico  
FACHADAS

Centro Pediátrico de Quemados Críticos



**PLANTA BAJA  
CUERPOS I, V & VI**



# Centro Pediátrico de Quemados Críticos

**Teles Profesional**

**PROYECTO:**  
Centro Pediátrico de Quemados Críticos

**UBICACIÓN:**  
Av. Vanuflora Cameroa s/n, Artículo 127 col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México

**CRONOGRAMA DE LOCALIZACIÓN REGIONAL:**

**CRONOGRAMA DE LOCALIZACIÓN PARTICULAR:**

**UBICACIÓN EN PLANTA:**

**UBICACIÓN EN ALZADO:**

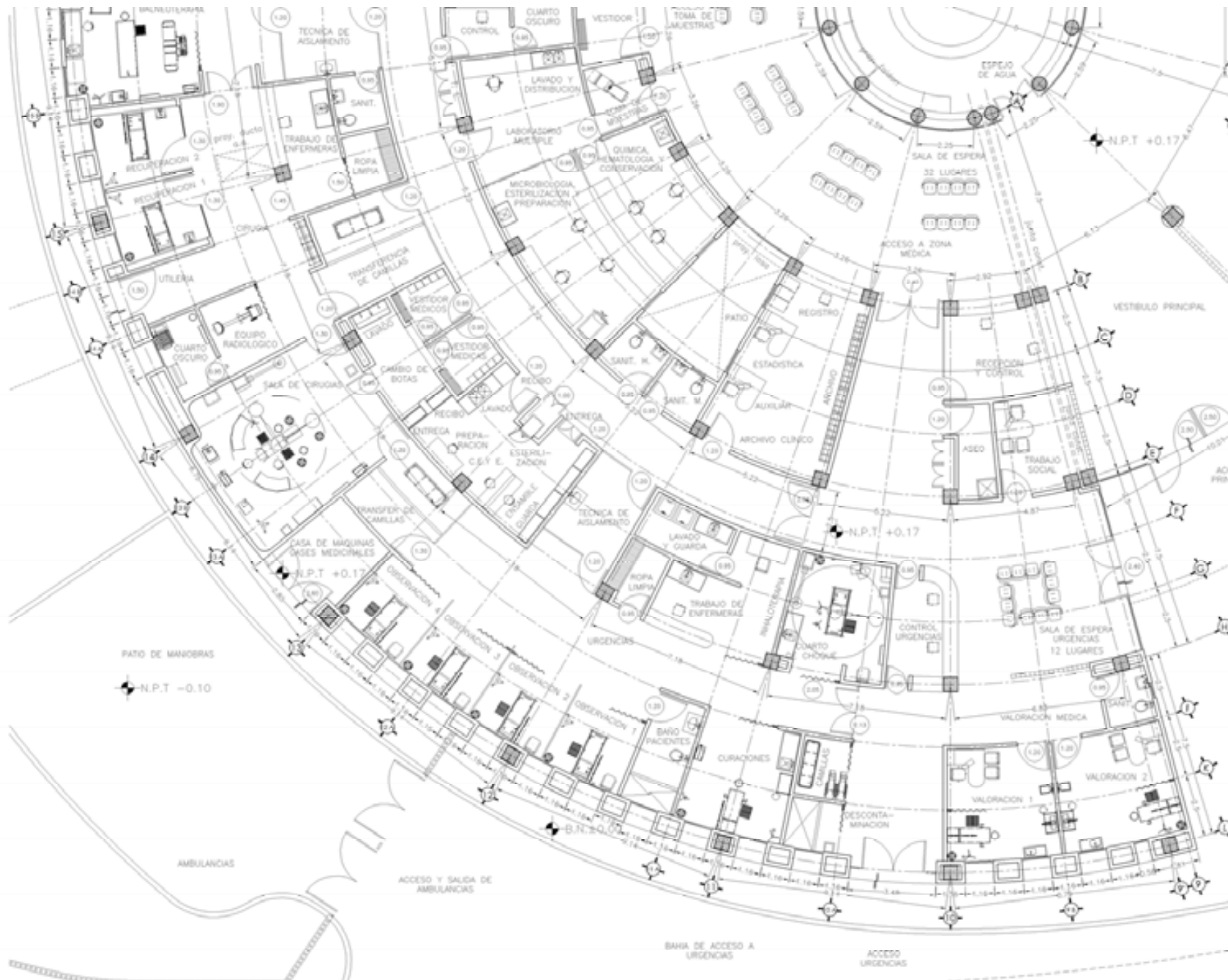
**Nombre:** JORGE VILLANOVAS DE JARAMA

**Proyecto:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Dici.:** 21-68 **Av. Santa A. Cuauhtémoc, M.**

Fecha	Evento	Asistencia	Observaciones
21-68	1-75	OK	21-68

**Nombre:** **A-07** **Contenido:** Proyecto Arquitectónico PLANTA BAJA CUERPO I, V & VI



**PLANTA BAJA  
CUERPO II SECCION "A"**

**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**



TEMA:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
Av. Vanufoles Cameros sq. Artículo 127 col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México



Nombre:  
**JOSE ANTONIO DE JARAMA**

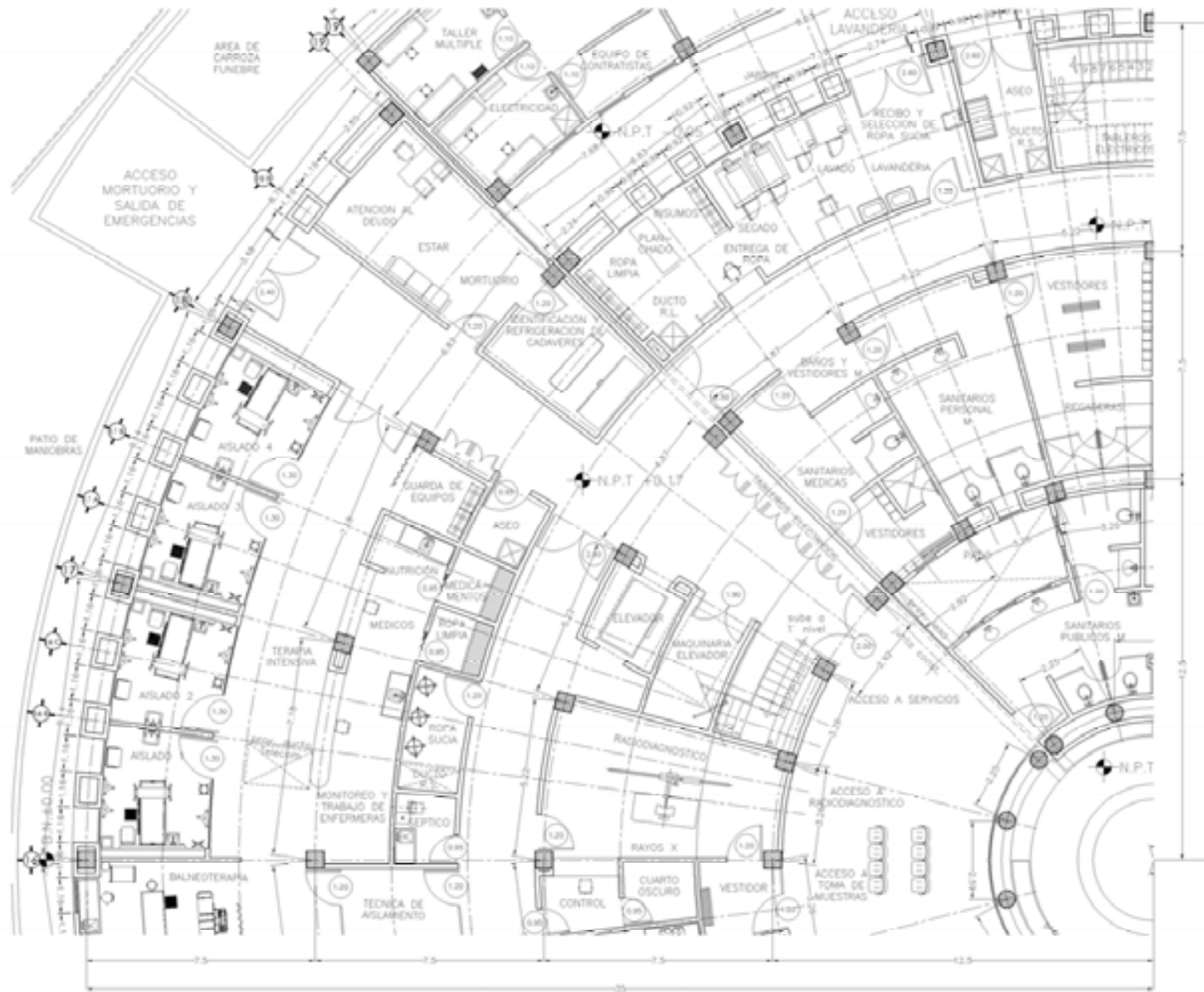
Profesión:  
Arquitecto

Dirección:  
Av. Fábila A. Cuauhtémoc, M.

Fecha	Descripción	Acción	Estado
27-08	1-78	etc.	2-08

Nombre:  
**A-08**

Contenido:  
Proyecto Arquitectónico PLANTA BAJA CUERPO II A



**PLANTA BAJA  
CUERPO II SECCION "B"**

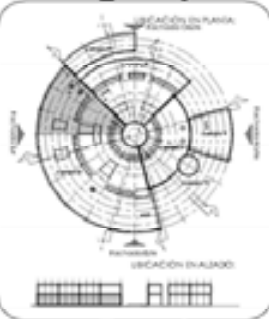


# Centro Pediátrico de Quemados Críticos

Teles Profesional

PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
Av. Vanufoño Cameroa esq. Artículo 127 col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México

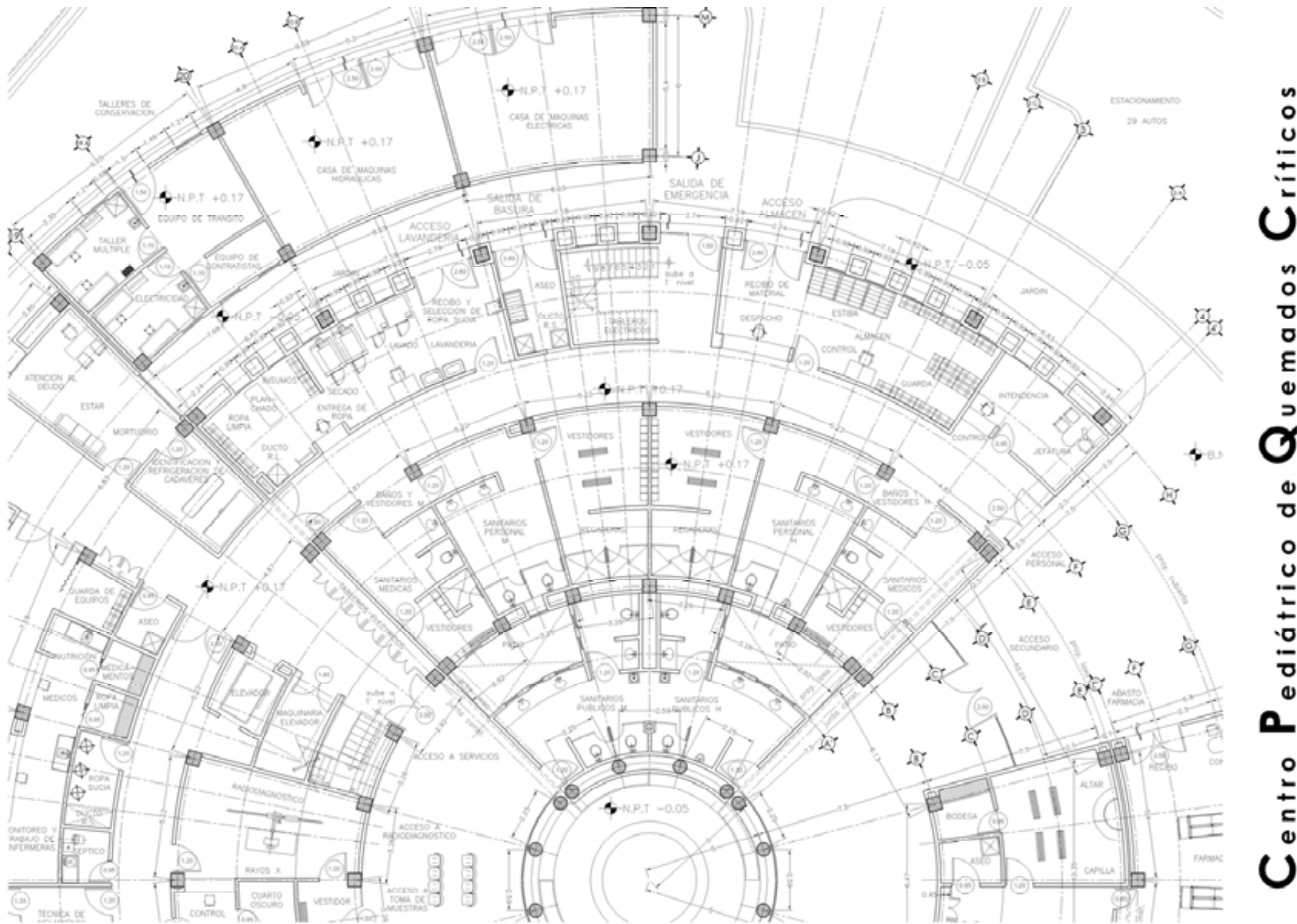


Nombre:  
**JOSÉ EDUARDO DE JARAMA**

Fecha	Diseño	Acabado	Obra
May. 1968	1.75	etc.	2.68

Nombre:  
**A.09**

Contenido:  
Proyecto Arquitectónico PLANTA BAJA CUERPO II B



**PLANTA BAJA  
CUERPOS III & IV**

**Tesis Profesional**

PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
Av. Vanufoño Cameroa s/n, Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México

CRONOGRAMA DE LOCALIZACIÓN REGIONAL:

CRONOGRAMA DE LOCALIZACIÓN URBANA:

UBICACIÓN EN PLANTA:

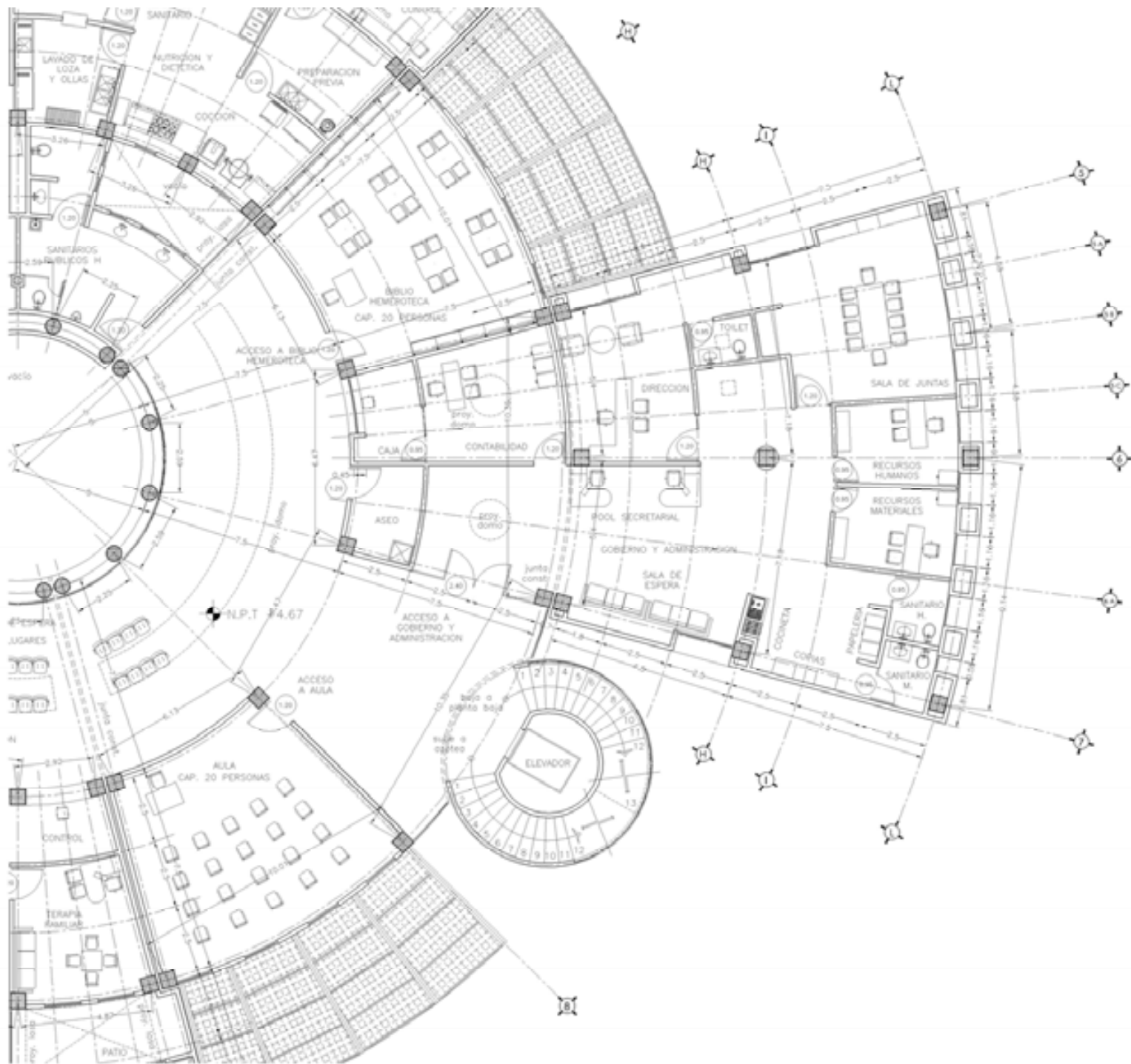
UBICACIÓN EN ALZADO:

Nombre:  
**JOSÉ ALONSO DE JARAMA**

Fecha: 21-08  
Escala: 1:75

Nombre:  
**A-10**

Contenido:  
Proyecto Arquitectónico PLANTA BAJA CUERPO III & IV



**PLANTA ALTA  
CUERPOS I, V & VI**



**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

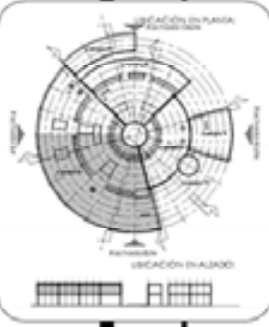
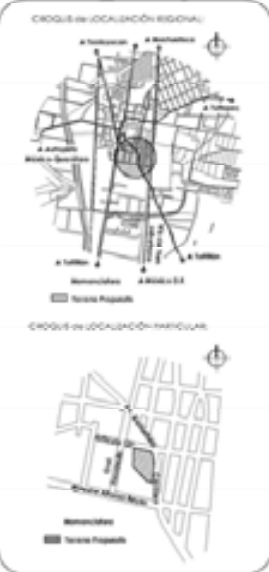
  
**Teles Profesional**  
 PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**  
 UBICACIÓN:  
 Av. Vanuflora Cameroa esq. Artículo 127 col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México  
 CROQUIS DE LOCALIZACIÓN REGIONAL:  
  
 CROQUIS DE LOCALIZACIÓN PARTICULAR:  
  
 UBICACIÓN EN PLANTA:  
  
 UBICACIÓN EN ALZADO:  
  
 Nombre:  
**JORGE VILLALBA DE JARAMA**  
 Fecha: 21-08  
 Proyecto: Av. Vanuflora Cameroa esq. Artículo 127 col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México  
 Fecha: 21-08  
 Escala: 1:75  
 Autores: A-11  
 Contenido:  
**Proyecto Arquitectónico PLANTA ALTA CUERPO I, V & VI**



Tesis Profesional

PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
Av. Venustiano Carranza s/n, Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México



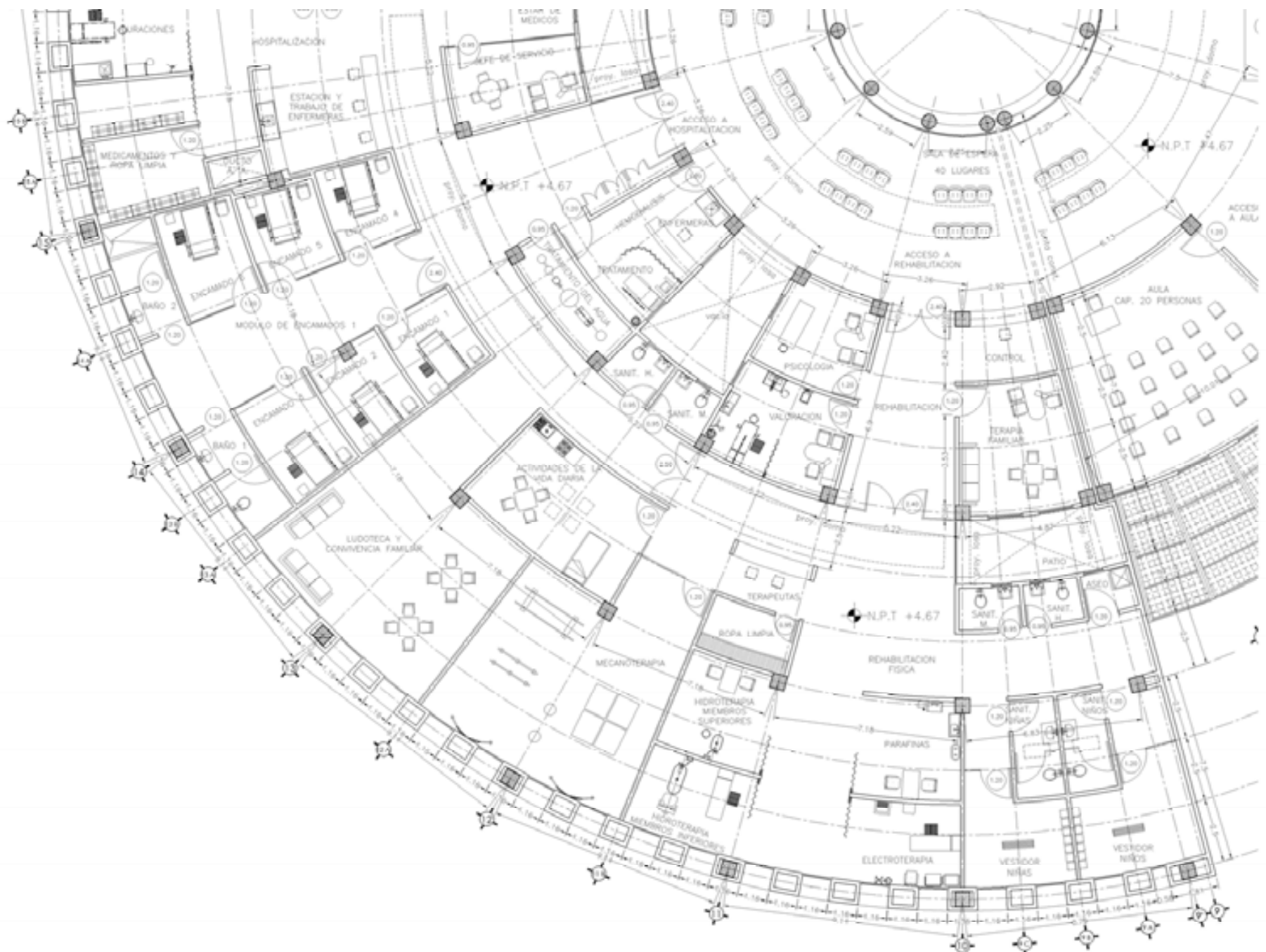
Nombre:  
**JOSÉ ALEJANDRO DE JUAN ROMO**

Fecha:  
21-08

Nombre:  
**A-12**

Contenido:  
Proyecto Arquitectónico  
**PLANTA ALTA CUERPO B-A**

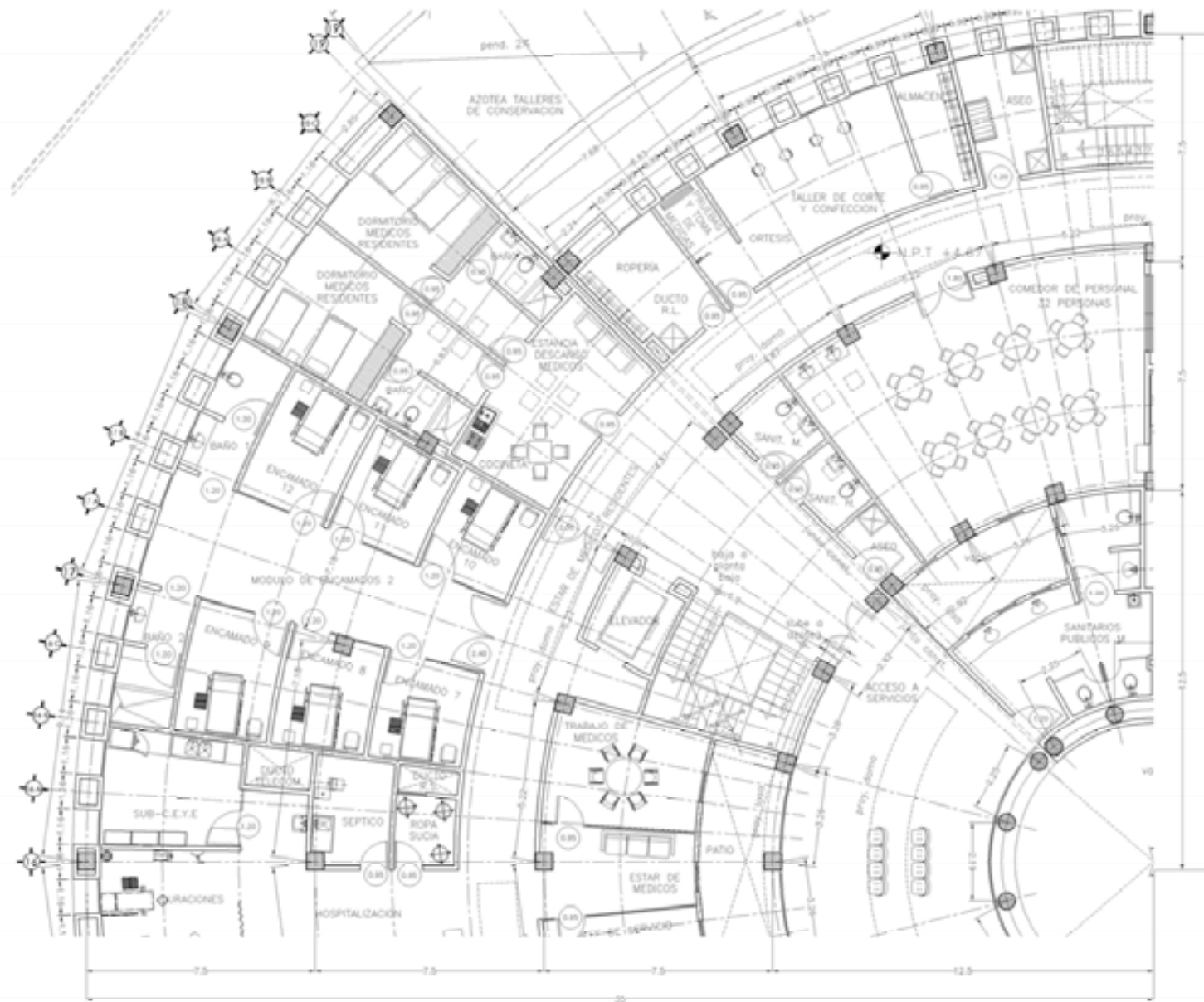
# Centro Pediátrico de Quemados Críticos



### PLANTA ALTA CUERPO II SECCION "A"



Escala Gráfica Esc. 1:75



**PLANTA ALTA  
CUERPO II SECCION "B"**

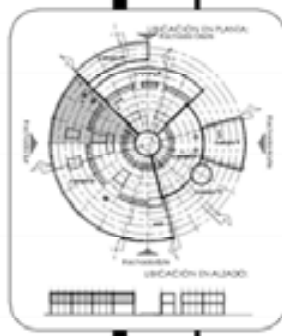


**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

Tesis Profesional

PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
Av. Vanuflora Cameroa s/n, Artículo 127 col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México



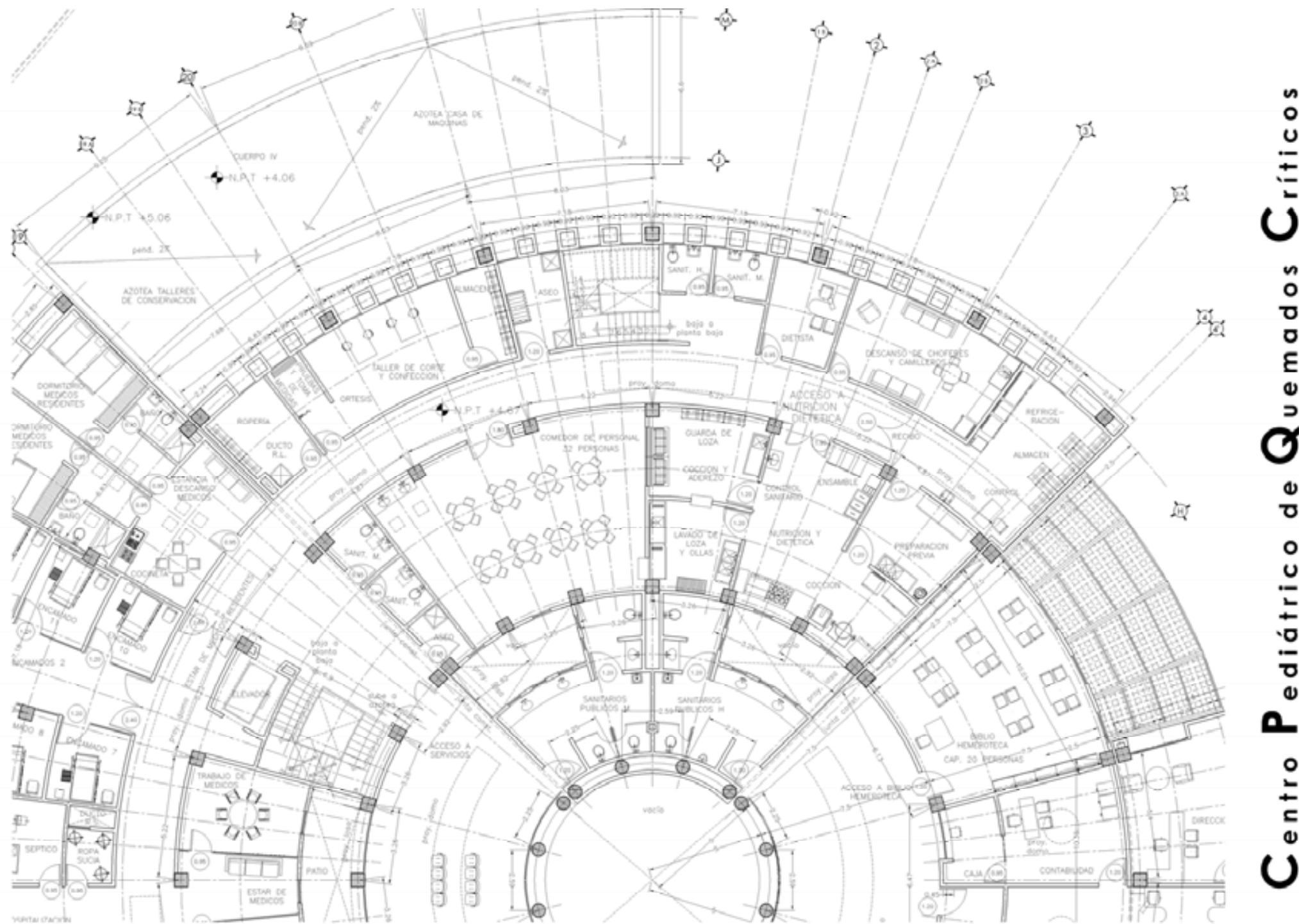
Nombre:  
**JOSÉ GUILLERMO DE JUAN ROMO**

Fecha: 1975  
Escala: 1:75  
Hoja: 1-18

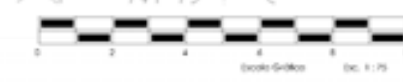
Nombre:  
**A-13**

Contenido:  
Proyecto Arquitectónico  
**PLANTA 1º NIVEL CUERPO II B**





**PLANTA ALTA  
CUERPOS III & IV**



**Tesis Profesional**

**PROYECTO:**  
Centro Pediátrico de Quemados Críticos

**UBICACIÓN:**  
Av. Vanuflora Cameroa s/n, Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México

**CRONOGRAMA DE LOCALIZACIÓN REGIONAL:**

**CRONOGRAMA DE LOCALIZACIÓN URBANA:**

**UBICACIÓN EN PLANTA:**

**UBICACIÓN EN ALZADO:**

**Nombre:** JORGE VILLALBA DE JARAMA

**Fecha:** 1975

**Escala:** 1:75

**Hoja:** 1-75

**Contenido:** Proyecto Arquitectónico PLANTA ALTA CUERPO III & IV

**A-14**

**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**



## Capítulo 9

# PROYECTO Y CRITERIOS ESTRUCTURALES



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.



## 9.1 Memoria descriptiva. Proyecto estructural.

La estructura del edificio esta resuelta mediante marcos rígidos formados por vigas A-36 ( $f_y=2,531 \text{ kg/cm}^2$ ), columnas metálicas A-50 ( $F_y=3,515 \text{ kg/cm}^2$ ), losas de concreto armado elaboradas con el sistema losacero y largueros A-36 que reciben su carga. Se utilizó el acero como material a emplear a esta estructura por sus diferentes características y ventajas:

### IX-1. Ventajas y desventajas de la estructura metálica.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Material de rápida y limpia ejecución de obra.</li> <li>Material ligero, por lo que se reduce el peso de la estructura y de la cimentación, reduciéndose el costo de ésta última.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El costo de la súper estructura es mayor (material).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cubre grandes claros, sin que sus dimensiones puedan modificar el proyecto arquitectónico (distribuciones en planta y altura de entrepisos)</li> <li>Mayor capacidad a los esfuerzos permisibles, sobre todo en tensión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requiere de mano de obra especializada (atornillado y soldadura).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se presta a ampliaciones estructurales posteriores.</li> <li>Si se establece un periodo de vida útil del inmueble y llegase a su fin, el material es totalmente recuperable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es disminuido con temperaturas altas, por lo que se requiere protección contra fuego.</li> </ul>

Las ventajas son mayores que las desventajas.

Como se observó en el capítulo anterior, el edificio se dividió en 9 secciones ó cuerpos claramente definidos obedeciendo a razones funcionales y conservando una separación sísmica o junta constructiva de 10 cms. Estructuralmente cada bloque o cuerpo es independiente uno de otro evitando con ello colisiones ocasionados por movimientos telúricos o asentamientos diferenciales.

### Sistema estructural.

El diseño estructural en planta, corresponde a una modulación establecida desde el proceso de diseño visto en el capítulo anterior. Así encontramos distancias en entre ejes de 7.5 mts en el sentido radial, y distancias variables entre 9.14 y 2.59 mts en el sentido concéntrico en torno al centro de la generatriz. Esta configuración estructural resultaba dispereja ya que los tableros en losas son mucho mayores a medida que éstos se van alejando del centro, y por lo tanto las cargas se transmitían hacia las vigas de 7.5 mts y a las variables, generando con ello dimensiones mayores y una estructuración poco conveniente.

Se optó entonces por hacer una solución mas práctica mandando todo el peso de las losas a las vigas de 7.5 mts, dividiendo cada tablero de losa en 3 sub tableros de 2.5 mts, (partiendo de la generatriz vista anteriormente), por todo lo largo del sentido concéntrico (con claros variables) colocando vigas o largueros en el sentido variable para recoger las cargas generadas por cada sub tablero a lo largo de si misma y así trasladar en forma de carga puntual a las vigas transversales de 7.5 mts convirtiéndose en principales, de esta manera las vigas de dimensiones variables llamadas ahora secundarias reciben menor peso por unidad de longitud, y a su vez es conducido directamente a las columnas, con esta solución las vigas de 7.5 mts harán un marco rígido ó estructura continua, mientras que las vigas secundarias de dimensión variable, estarán unidas por medio de articulaciones ya que estarán simplemente apoyadas.

### Cimentación.

De acuerdo a la zonificación geotécnica de la Ciudad de México, la ubicación del terreno se encuentra en zona tipo I donde los depósitos profundos se encuentran a 20 mts de profundidad y están constituidos por estratos limo arenosos intercalados con capas de arcilla lacustre. El suelo superficial tiene una composición del 30% o más de arcillas hasta una profundidad de 50 cms. Así se determinó que la resistencia del terreno fuera de 10 ton/m<sup>2</sup>. La cimentación se solucionó con zapatas corridas de acuerdo con la carga que cada columna recibe y unidas con contratraveses para darle rigidez y evitar con ello asentamientos diferenciales. El terreno se mejoró con capas de tepetate y cal de 15 cms perfectamente niveladas y compactadas desde una profundidad de 1.20 mts para evitar el contacto con las arcillas y evitar además de los asentamientos, el agrietamiento de la subestructura.



## 9.2 Memoria de cálculo.

Para efectos de este trabajo se presenta el análisis estructural del marco del eje tipo 11, entre ejes A-L, del cuerpo II del conjunto, que alberga la zona médica y en base a esto también se presenta un criterio de estructuración de todo el edificio. La metodología para la presentación del cálculo estructural es la siguiente:

1. Determinación del calibre de la lámina losacero según su carga admisible.
2. Análisis de cargas.
  - Criterio de estructuración y áreas tributarias.
3. Cargas gravitacionales y accidentales incidentes en trabes secundarias y largueros.
4. Diseño y cálculo de trabes secundarias ts y largueros I (que reciben el peso de los sistemas).
5. Diseño y cálculo inicial de trabes principales tp (que reciben la carga de largueros).
6. Bajada de cargas hacia columnas.
7. Diseño y cálculo inicial de columnas tipo de acero.
8. Análisis gravitacional del marco rígido del eje 11 entre ejes A-L del cuerpo II (área médica).
  - Diagramas obtenidos del análisis gravitacional.
9. Segundo cálculo de trabes principales y columnas a partir del análisis gravitacional.
10. Revisión del marco sometido a fuerzas horizontales (método estático de análisis sísmico).
  - Diagramas obtenidos del análisis sísmico.
  - Diagramas gravitación + sismo.
11. Cálculo final de trabes principales y columnas (análisis gravitacional + accidental).
12. Bajada de cargas hacia cimentación.
13. Cálculo de la base para columnas.
14. Diseño y cálculo de la cimentación.
15. Diseño y cálculo de la contratrase (ct).
16. Cálculo de soldaduras de filete.

## 9.3 Planos estructurales.

Se presentan los siguientes 14 planos estructurales del Centro Pediátrico de Quemados Críticos:

Especialidad	Clave	Descripción
Estructurales	E-01	Planta de cimentación
	E-02	Planta de entrepiso nivel +4.60
	E-03	Planta de azoteas nivel +8.81
	E-04	Detalles de cimentación 1
	E-05	Detalles de cimentación 2
	E-06	Detalles de cimentación 3
	E-07	Detalles estructura metálica 1
	E-08	Detalles estructura metálica 2
	E-09	Detalles estructura metálica 3
	E-10	Detalles estructura metálica 5
	E-11	Detalles estructura metálica 6
Cortes por fachada	CF-01	Cortes por fachadas 1
	CF-02	Cortes por fachadas 2
	CF-03	Cortes por fachadas 3



## 1 Determinación del calibre de la lámina losacero según su carga admisible.

### 1.1 Losa de azotea

Material	Espesor (m)	Area (m2)	Peso volumetrico (kg/m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Sistema de impermeabilización	0.008	1.00 x 1.00	1,200	9.60
Enladrillado	0.025	1.00 x 1.00	1,500	37.50
Mortero cemento arena prop. 1:6	0.025	1.00 x 1.00	2,100	52.50
Entortado	0.05	1.00 x 1.00	2,100	105.00
Relleno compactado de tezontle	0.19	1.00 x 1.00	1,250	237.50
Capa de compresion (arriba de crestas)	0.05	1.00 x 1.00	2,400	120.00
Capa de compresion (en crestas)	0.034	1.00 x 1.00	2,400	81.60
Bastidor para recibir falso plafond	-	1.00 x 1.00	-	12.23
Falso plafón suspendido de tablaroca	0.0125	1.00 x 1.00	680	8.50
Subtotal (carga muerta)				664.43
Peso carga viva				100.00
Subtotal				764.43
Factor de carga				1.50
Total				1,146.65 > 1,032.00

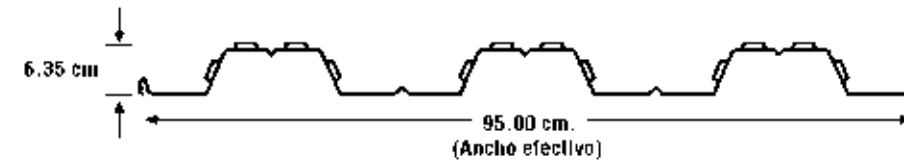
Calibre	Espesor del concreto (cm)	sobrecarga admisible (kg/m <sup>2</sup> )
24	5.00	412.00
22	5.00	637.00
20	5.00	845.00
18	5.00	1,032.00

Calibre =	18	
Peso =	9.54	kg/cm <sup>2</sup>
Ancho efectivo =	95.00	cm

Se escoge la lámina losacero seccion 4 calibre 18 con sobre carga efectiva de 1,032 kg.

### 1.2 Losa de entrepiso

Material	Espesor (m)	Area (m2)	Peso volumetrico (kg/m3)	Peso (kg)
Piso de granito	0.04	1.00 x 1.00	3,200	128.00
Mortero cemento arena prop. 1:6	0.025	1.00 x 1.00	2,100	52.50
Firme de concreto	0.05	1.00 x 1.00	2,400	120.00
Capa de compresion (arriba de crestas)	0.05	1.00 x 1.00	2,400	120.00
Capa de compresion (en crestas)	0.034	1.00 x 1.00	2,400	81.60
Bastidor para recibir falso plafond	-	1.00 x 1.00	-	12.23
Falso plafón suspendido de tablaroca	0.0125	1.00 x 1.00	680	8.50
Subtotal (carga muerta)				522.83
Peso carga viva				170.00
Subtotal				692.83
Factor de carga				1.50
Total				1,039.25 > 1,032.00



Se escoge la lámina losacero seccion 4 calibre 18 con sobre carga efectiva de 1,032 kg.

#### Cálculo del relleno compactado de tezontle:

1) El eje analizado contiene dos grandes tableros, cada uno con su propia pendiente. Se calculan sus áreas y se escoge la mayor de ellas.

$$\text{Tablero I + II} - A = \frac{B+b}{2} \cdot h = \frac{9.28+5.55}{2} \cdot 15.00 = 111.23m^2$$

$$\text{Tablero III + IV} - A = \frac{B+b}{2} \cdot h = \frac{11.10+2.59}{2} \cdot 15.00 = 102.68m^2$$

El tablero I + II es el mayor.

2) Del mayor de los tableros, se obtiene el promedio de sus dos lados cortos:  $(9.28 + 5.55)/2 = 7.42 \text{ m}$ .

3) Por medio del Teorema de Pitágoras se obtiene la hipotenusa con los dos lados del tablero:  $h = \sqrt{(7.42)^2 + (15.00)^2} = 16.74m$

4) Se obtiene la pendiente del 2% de la hipotenusa para obtener la altura del relleno:  $16.74 \text{ m} \times 2\% = 0.33 \text{ m}$ .

5) Al resultado se le suman 0.05 m de relleno para obtener una altura total:  $0.33 + 0.05 = 0.38 \text{ m} = 38 \text{ cms}$ .

6) Se obtiene un promedio de la altura:  $38/2 = 19 \text{ cms}$ .

NOTA. Las dimensiones de los tableros, se encuentran en el criterio de estructuración y áreas tributarias en cuerpo II pág. 135.



## 2 Análisis de cargas.

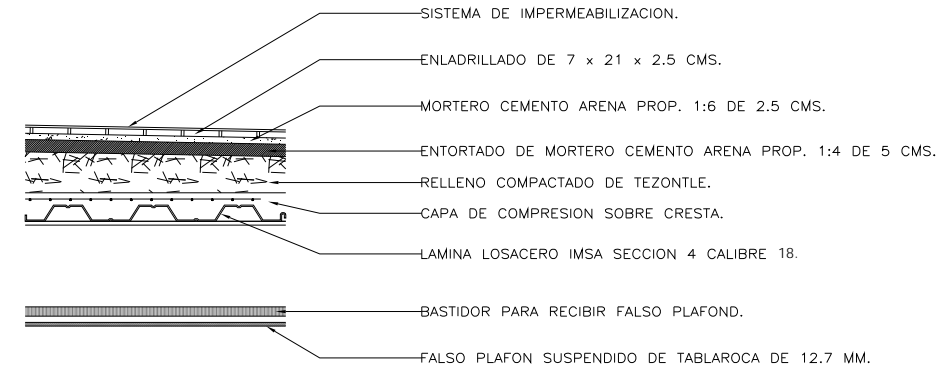
### 2.1 Losa de azotea

Material	Espesor (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Peso volumetrico (kg/m <sup>3</sup> )	Peso (kg/m <sup>2</sup> )
Sistema de impermeabilización	0.008	1.00 x 1.00	1,200.00	9.60
Enladrillado	0.025	1.00 x 1.00	1,500.00	37.50
Mortero cemento arena prop. 1:6	0.025	1.00 x 1.00	2,100.00	52.50
Entortado	0.05	1.00 x 1.00	2,100.00	105.00
Relleno compactado de tezontle	0.19	1.00 x 1.00	1,250.00	237.50
Capa de compresion (sobre la cresta)	0.085	1.00 x 1.00	2,400.00	204.00
Lámina imsa calibre 18	-	-	-	9.54
Bastidor para recibir falso plafond	-	1.00 x 1.00	-	12.23
Falso plafón suspendido de tablaroca	0.0125	1.00 x 1.00	680.00	8.50
Peso muerto de la capa de compresion				20.00
Peso muerto del mortero				20.00

	<b>Subtotal</b>	<b>716.37</b>
Peso propio de viga metálica (10%)		71.64
<b>Total carga muerta del sistema de azotea</b>		<b>788.01</b>

#### 2.1.1 Losa de azotea sometida a carga gravitacional (WAG)

Carga muerta del sistema de azotea	788.01
Carga viva (Wm)	100.00
Subtotal	<b>888.01</b>
Factor de carga (edificacion del grupo A)	1.50
<b>Carga de losa de azotea gravitacional (WAG)</b>	<b>1,332.01</b>



#### 2.1.2 Losa de azotea sometida a carga accidental (WAS)

Carga muerta del sistema de azotea	788.01
Carga variable (azotea con pendiente no mayor a 5%)	70.00
Subtotal	<b>858.01</b>
Factor de carga (edificacion del grupo A)	1.10
<b>Carga de losa de azotea accidental (WAS)</b>	<b>943.81</b>

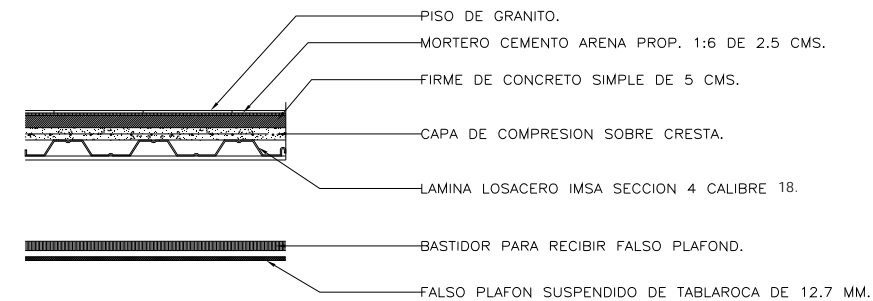
### 2.2 Losa de entrepiso

Material	Espesor (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Peso volumetrico (kg/m <sup>3</sup> )	Peso (kg/m <sup>2</sup> )
Piso de granito	0.04	1.00 x 1.00	3,200.00	128.00
Mortero cemento arena prop. 1:6	0.025	1.00 x 1.00	2,100.00	52.50
Firme de concreto	0.05	1.00 x 1.00	2,400.00	120.00
Capa de compresion (sobre la cresta)	0.085	1.00 x 1.00	2,400.00	204.00
Lámina imsa calibre 18	-	-	-	9.54
Bastidor para recibir falso plafond	-	1.00 x 1.00	-	12.23
Falso plafón suspendido de tablaroca	0.0125	1.00 x 1.00	680.00	8.50
Peso muerto de la capa de compresion				20.00
Peso muerto del firme de concreto				20.00

	<b>Subtotal</b>	<b>574.77</b>
Peso propio de viga metálica (10%)		57.48
<b>Total carga muerta del sistema de entrepiso</b>		<b>632.25</b>

#### 2.2.1 Losa de entrepiso sometida a carga gravitacional (WEG)

Carga muerta del sistema de entrepiso	632.25
Carga viva (Wm)	170.00
Subtotal	<b>802.25</b>
Factor de carga (edificacion del grupo A)	1.50
<b>Carga de losa de azotea gravitacional (WEG)</b>	<b>1,203.37</b>



#### 2.2.2 Losa de entrepiso sometida a carga accidental (WES)

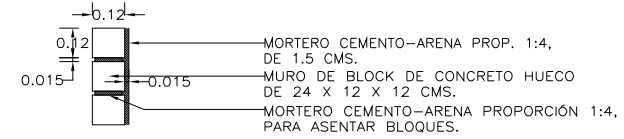
Carga muerta del sistema de entrepiso	632.25
Carga accidental (Wa)	90.00
Subtotal	<b>722.25</b>
Factor de carga (edificacion del grupo A)	1.10
<b>Carga de losa de azotea accidental (WES)</b>	<b>794.47</b>



### 2.3 Pretil de block de concreto hueco

Material	Hiladas	Espesor (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Peso volumetrico (kg/m <sup>3</sup> )	Peso (kg/m <sup>2</sup> )
Muro de block de concreto hueco		0.12	1.00 x 1.00	2,200.00	264.00
Mortero cemento arena prop. 1:4		0.015	1.00 x 1.00	2,100.00	31.50
Mortero para asentar bloques de cemento arena prop: 1:4 (8 hiladas)	8		0.10 x 0.015	2,100.00	25.20

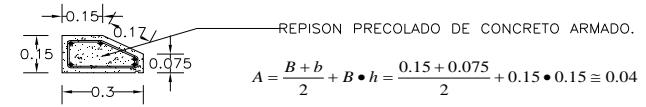
**Carga del sistema de pretil de block de concreto hueco** **320.70**



### 2.4 Repisión de concreto armado

Material	Area (m <sup>2</sup> )	Peso volumetrico (kg/m <sup>3</sup> )	Peso (kg/ml)
Repisión de concreto armado	0.04	2,400.00	96.00

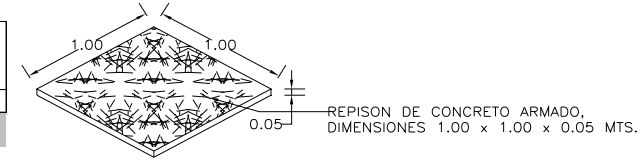
**Carga del sistema de repisión de concreto armado** **96.00**



### 2.5 Repison de concreto armado con electromalla en ventanas exteriores

Material	Espesor (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Peso volumetrico (kg/m <sup>3</sup> )	Peso (kg/m <sup>2</sup> )
Repison de concreto armado con electromalla	0.05	1.00 x 1.00	2,400.00	120.00

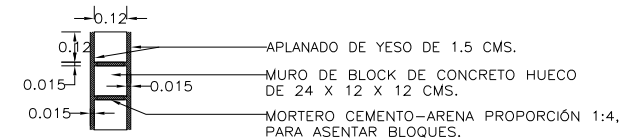
**Carga del repisión de concreto armado en ventanas exteriores** **120.00**



### 2.6 Muro divisorio de block hueco de concreto (ligero)

Material	Hiladas	Espesor (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Peso volumetrico (kg/m <sup>3</sup> )	Peso (kg/m <sup>2</sup> )
Muro de block de concreto hueco		0.12	1.00 x 1.00	1,300.00	156.00
Aplanado de yeso		0.015	1.00 x 1.00	1,500.00	22.50
Mortero para asentar bloques de cemento arena prop: 1:4 (8 hiladas)	8		0.10 x 0.015	2,100.00	25.20

**Carga del muro divisorio de block hueco de concreto (ligero)** **226.20**

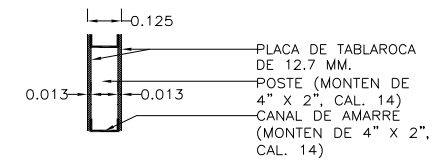


### 2.7 Muro divisorio de tablaroca

Material	Piezas	Altura (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Peso/unidad de área (kg/m <sup>2</sup> )	Peso por unidad de longitud (m)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )
Placa de Tablaroca	2	2.44	1.22	0.0127	8.5		50.61
Canal de amarre (Monten de 4" x 2" cal. 14)	2		1.22			3.29	8.03
Poste (Monten de 4" x 2" cal. 14)	3	2.44				3.29	24.08
					<b>subtotal</b>		<b>82.72</b>

El peso total se dividirá entre el área de la placa de tablaroca (2.44 x 1.22)

**Carga del muro divisorio de tablaroca** **27.79**



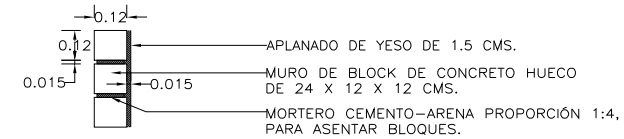




### 2.8 Muro divisorio de block hueco de concreto (ligero) (con una cara de aplanado)

Material	Hiladas	Espesor (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Peso volumetrico (kg/m <sup>3</sup> )	Peso (kg/m <sup>2</sup> )
Muro de block de concreto hueco		0.12	1.00 x 1.00	1,300.00	156.00
Aplanado de yeso		0.015	1.00 x 1.00	1,500.00	22.50
Mortero para asentar bloques de cemento arena prop: 1:4 (8 hiladas)	8		0.10 x 0.015	2,100.00	25.20

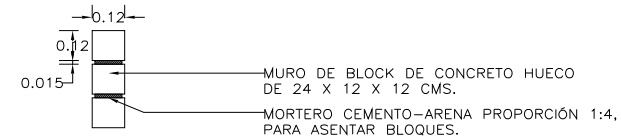
Carga del muro divisorio de block hueco de concreto ligero con una cara de aplanado **203.70**



### 2.9 Muro de block hueco de concreto (ligero) en fachadas exteriores para recibir tablero prefabricado

Material	Hiladas	Espesor (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Peso volumetrico (kg/m <sup>3</sup> )	Peso (kg/m <sup>2</sup> )
Muro de block de concreto hueco		0.12	1.00 x 1.00	1,300.00	156.00
Mortero para asentar bloques de cemento arena prop: 1:4 (8 hiladas)	8		0.10 x 0.015	2,100.00	25.20

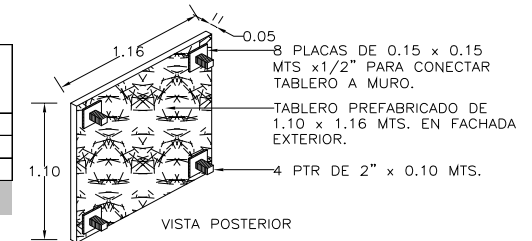
Carga de muro de block hueco de concreto ligero en fachada exterior **181.20**



### 2.10 Tablero prefabricado de 1.10 mts en fachada exterior

Material	Piezas	Altura (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Peso volumetrico (kg/m <sup>3</sup> )	Peso/unidad de área (kg/m <sup>2</sup> )	Peso (kg/pieza)
Tablero prefabricado de 1.10 mts		1.10	1.16	0.05	2,400.00		153.12
Placa para conectar tablero de 1/2"	8	0.15	0.15			99.61	17.93
PTR de 2" de 10 cms	4		0.10			5.45	2.18

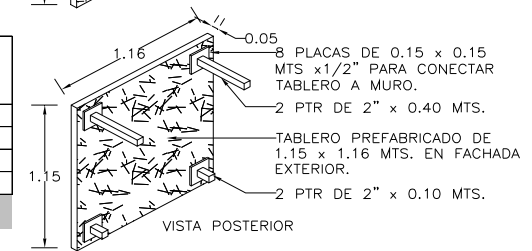
Carga del tablero prefabricado de 1.10 mts en fachada exterior **173.23**



### 2.11 Tablero prefabricado de 1.15 mts en fachada exterior

Material	Piezas	Altura (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Peso volumetrico (kg/m <sup>3</sup> )	Peso/unidad de área (kg/m <sup>2</sup> )	Peso (kg/pieza)
Tablero prefabricado de 1.15 mts		1.15	1.16	0.05	2,400.00		160.08
Placa para conectar tablero de 1/2"	8	0.15	0.15			99.61	17.93
PTR de 2" largo de 40 cms	2		0.40			5.45	4.36
PTR de 2" de 10 cms	2		0.10			5.45	1.09

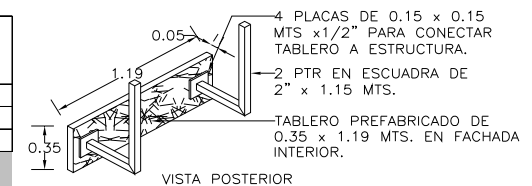
Carga del tablero prefabricado de 1.15 mts en fachada exterior **183.46**



### 2.12 Tablero prefabricado de 0.35 m en fachada interior

Material	Piezas	Altura (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Peso volumetrico (kg/m <sup>3</sup> )	Peso/unidad de área (kg/m <sup>2</sup> )	Peso (kg/pieza)
Tablero prefabricado de 0.35 mts		0.35	1.19	0.05	2,400.00		49.98
Placa para conectar tablero de 1/2"	4	0.15	0.15			99.61	8.96
PTR de 2" en escuadra	2		1.15			5.45	12.54

Carga del tablero prefabricado de 0.35 mts en fachada interior **71.48**





2.13 Tablero prefabricado de 1.10 m en fachada interior

Material	Piezas	Altura (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Peso volumetrico (kg/m <sup>3</sup> )	Peso/unidad de área (kg/m <sup>2</sup> )	Peso (kg/pieza)
Tablero prefabricado de 1.10 mts		1.10	1.19	0.05	2,400.00		157.08
Placa para conectar tablero de 1/2"	4	0.15	0.15			99.61	8.96
PTR de 2" de 10 cms	2		0.10			5.45	1.09

Carga del tablero prefabricado de 1.10 mts en fachada interior

**167.13**

2.14 Tablero prefabricado de 1.15 m en fachada interior

Material	Piezas	Altura (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Peso volumetrico (kg/m <sup>3</sup> )	Peso/unidad de área (kg/m <sup>2</sup> )	Peso (kg/pieza)
Tablero prefabricado de 1.15 mts		1.15	1.19	0.05	2,400.00		164.22
Placa para conectar tablero de 1/2"	8	0.15	0.15			99.61	17.93
PTR de 2" en escuadra	2		0.40			5.45	4.36
PTR de 2" de 10 cms	2		0.10			5.45	1.09

Carga del tablero prefabricado de 1.15 mts en fachada interior

**187.60**

2.15 Tablero prefabricado de 1.10 mts lateral en fachada exterior

Material	Piezas	Altura (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Peso volumetrico (kg/m <sup>3</sup> )	Peso/unidad de área (kg/m <sup>2</sup> )	Peso (kg/pieza)
Tablero prefabricado de 1.10 mts		1.10	0.90	0.05	2,400.00		118.80
Placa para conectar tablero de 1/2"	8	0.15	0.15			99.61	17.93
PTR de 2" de 10 cms	4		0.10			5.45	2.18

Carga del tablero prefabricado de 1.10 lateral en fachada exterior

**138.91**

2.16 Fachada integral de piso a techo en cristal curvo

Material	Peso/unidad de área (kg/m <sup>2</sup> )
Sistema de fachada integral de piso a techo en cristal curvo	75.00

Carga del sistema de fachada integral

**75.00**

2.17 Ventanería en murete

Material	Peso/unidad de área (kg/m <sup>2</sup> )
Sistema de ventana y cancel en murete	75.00

Carga del sistema de cancel y ventana

**75.00**

2.18 Cajillo de tablaroca en cambio de nivel en plafond (eje B)

Material	Piezas	Altura (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Peso/unidad de área (kg/m <sup>2</sup> )	Peso por unidad de longitud (m)	Peso (kg/ml)
Tablaroca vertical	1	0.60	3.26		8.50		16.63
Tablaroca horizontal	1		3.26	0.60	8.50		16.63
PTR de 1 1/2" x 1 1/2" de 3.26 mts	2		3.26			3.29	21.45
PTR de 1 1/2" x 1 1/2" de 0.60 mts	4		0.60			3.29	7.90

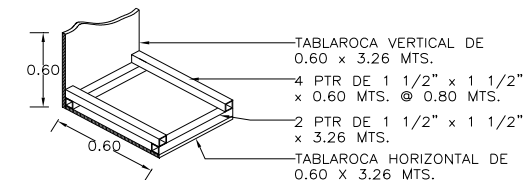
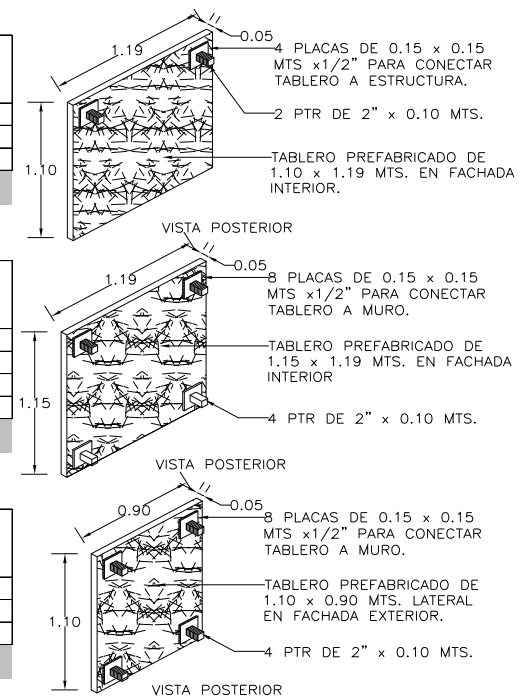
subtotal

**62.60**

El peso total se dividirá entre la longitud del sistema, que es de 3.26

Carga del cajillo de tablaroca en cambio de nivel en plafond (eje B)

**19.20**





### 2.19 Cajillo de tablaroca en fachada exterior (eje L)

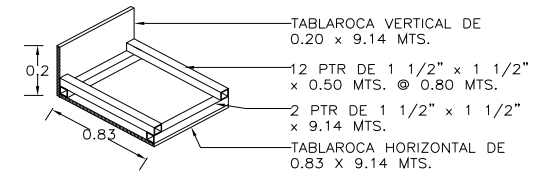
Material	Piezas	Altura (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Peso/unidad de área (kg/m <sup>2</sup> )	Peso por unidad de longitud (m)	Peso (kg/ml)
Tablamiento vertical	1	0.20	9.14		8.50		15.54
Tablamiento horizontal			9.14	0.83	8.50		64.48
PTR de 1 1/2" x 1 1/2" de 9.14 mts	2		9.14			3.29	60.14
PTR de 1 1/2" x 1 1/2" de 0.50 mts	12		0.50			3.29	19.74

subtotal **159.90**

El peso total se dividirá entre la longitud del sistema, que es de 9.14

**Carga del cajillo de tablaroca en fachada exterior (eje L)**

**17.49**

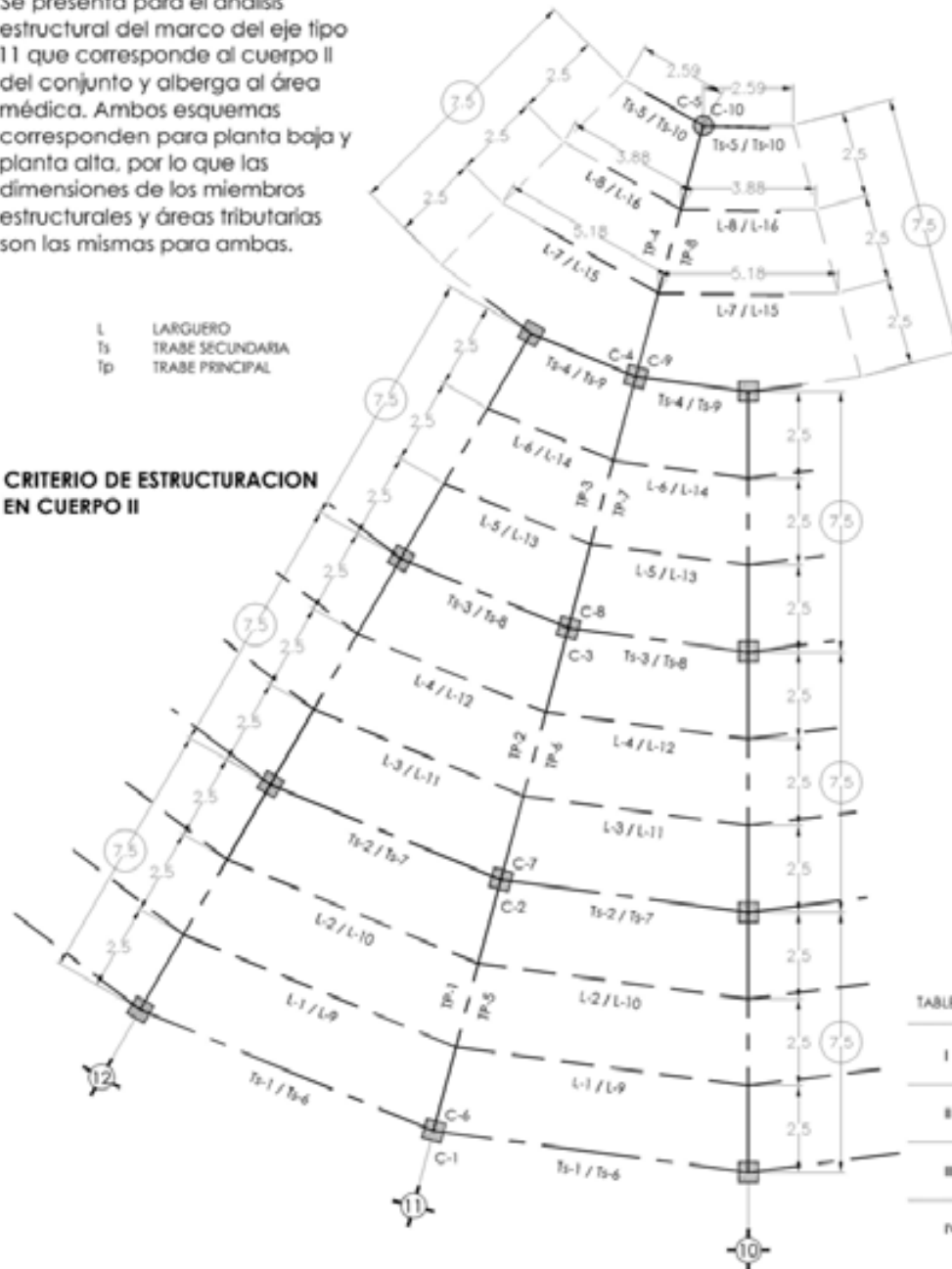




Se presenta para el análisis estructural del marco del eje tipo II que corresponde al cuerpo II del conjunto y alberga al área médica. Ambos esquemas corresponden para planta baja y planta alta, por lo que las dimensiones de los miembros estructurales y áreas tributarias son las mismas para ambas.

L LARGUERO  
Ts TRABE SECUNDARIA  
Tp TRABE PRINCIPAL

CRITERIO DE ESTRUCTURACION EN CUERPO II



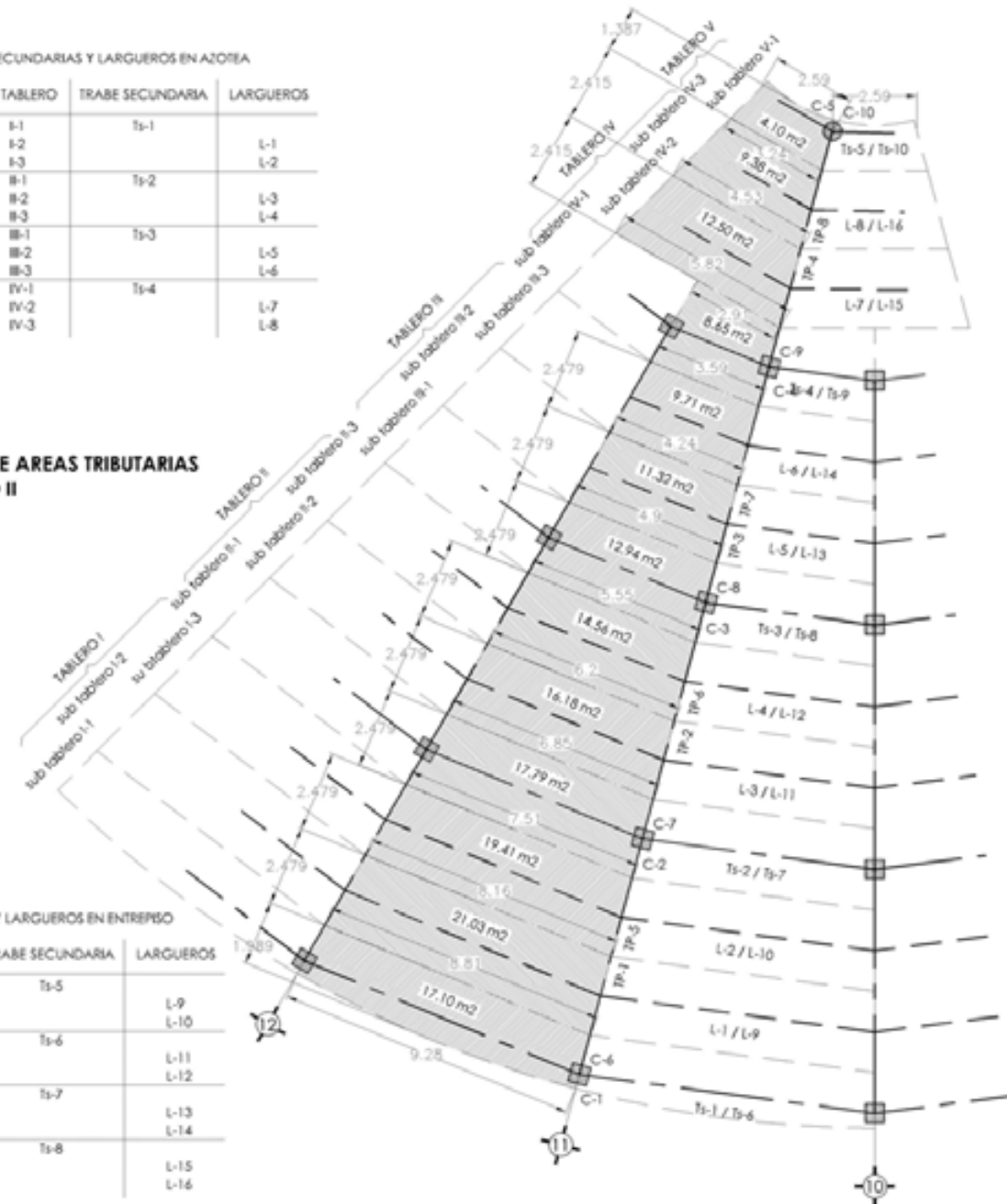
TRABES SECUNDARIAS Y LARGUEROS EN AZOTEA

TABLERO	SUB TABLERO	TRABE SECUNDARIA	LARGUEROS
I	I-1	Ts-1	L-1
	I-2		L-2
	I-3		
II	II-1	Ts-2	L-3
	II-2		L-4
	II-3		
III	III-1	Ts-3	L-5
	III-2		L-6
	III-3		
IV	IV-1	Ts-4	L-7
	IV-2		L-8
	IV-3		

CRITERIO DE AREAS TRIBUTARIAS EN CUERPO II

TRABES SECUNDARIAS Y LARGUEROS EN ENTREPISO

TABLERO	SUB TABLERO	TRABE SECUNDARIA	LARGUEROS
I	I-1	Ts-5	L-9
	I-2		L-10
	I-3		
II	II-1	Ts-6	L-11
	II-2		L-12
	II-3		
III	III-1	Ts-7	L-13
	III-2		L-14
	III-3		
IV	IV-1	Ts-8	L-15
	IV-2		L-16
	IV-3		





### 3 Cargas gravitacionales y accidentales incidentes en trabes secundarias y largueros

#### 3.1 Trabe secundaria Ts-1 azotea (Eje L)

##### 3.1.1 Datos preliminares

	longitud (m)	Area tributaria (m2)
Dimension de la viga	9.14	
Dimension total del claro exterior	9.28	
Area tributaria del sub tablero I-1		17.10

##### 3.1.2 Bajada de cargas

Sistemas	Piezas	longitud (m)	altura (m)	Peso (kg/pieza)	Peso (kg/ml)	Peso (kg/m2)	Area (m2)	Total (kg)	Gravitación	Accidental
Pretil de block de concreto hueco		9.28	1.31			320.70		3,898.69	7,643.08	
Repiso de concreto armado		9.28			96.00			890.88		
Tablero prefabricado de 1.15 mts en fachada exterior	8			183.46				1,467.68		
Tablero prefabricado de 1.10 mts en fachada exterior	8			173.2298				1,385.84		
Losas de azotea gravitacional (WAG)						1332.0105	17.10		22,777.38	
Losas de azotea accidental (WAS)						943.8077	17.10			16,139.11

<b>Carga incidente en el tablero de Ts-1 (kg)</b>	<b>30,420.46</b>	<b>23,782.19</b>
<b>Carga incidente sobre Ts-1 por unidad de longitud (kg/ml)</b>	<b>3,328.28</b>	<b>2,601.99</b>

#### 3.2 Trabe secundaria Ts-2 azotea (Eje H)

##### 3.2.1 Datos preliminares

	longitud (m)	Area tributaria (m2)
Dimension de la viga	7.18	
Area tributaria del sub tablero II-1		17.79

##### 3.2.2 Bajada de cargas

Sistemas	Piezas	longitud (m)	altura (m)	Peso (kg/pieza)	Peso (kg/ml)	Peso (kg/m2)	Area (m2)	Total (kg)	Gravitación	Accidental
Losas de azotea gravitacional (WAG)						1,332.01	17.79		23,696.47	
Losas de azotea accidental (WAS)						943.81	17.79			16,790.34

<b>Carga incidente en el tablero de Ts-2 (kg)</b>	<b>23,696.47</b>	<b>16,790.34</b>
<b>Carga incidente sobre Ts-2 por unidad de longitud (kg/ml)</b>	<b>3,300.34</b>	<b>2,338.49</b>

#### 3.3 Trabe secundaria Ts-3 azotea (Eje E)

##### 3.3.1 Datos preliminares

	longitud (m)	Area tributaria (m2)
Dimension de la viga	5.22	
Area tributaria del sub tablero III-1		12.94

##### 3.3.2 Bajada de cargas

Sistemas	Piezas	longitud (m)	altura (m)	Peso (kg/pieza)	Peso (kg/ml)	Peso (kg/m2)	Area (m2)	Total (kg)	Gravitación	Accidental
Losas de azotea gravitacional (WAG)						1,332.01	12.94		17,236.22	
Losas de azotea accidental (WAS)						943.81	12.94			12,212.87

<b>Carga incidente en el tablero de Ts-3 (kg)</b>	<b>17,236.22</b>	<b>12,212.87</b>
<b>Carga incidente sobre Ts-3 por unidad de longitud (kg/ml)</b>	<b>3,301.96</b>	<b>2,339.63</b>



### 3.4 Trabe secundaria Ts-4 azotea (Eje B)

#### 3.4.1 Datos preliminares

Dimension de la viga	longitud (m)	Area tributaria (m <sup>2</sup> )
Area tributaria del sub tablero IV-1	3.26	8.65

#### 3.4.2 Bajada de cargas

Sistemas	Piezas	longitud (m)	altura (m)	Peso (kg/pieza)	Peso (kg/ml)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Total (kg)	Gravitación	Accidental
Cajillo de tablaroca en cambio de nivel en plafón		3.26		19.20				62.60		
Losa de azotea gravitacional (WAG)						1,332.01	8.65		11,521.89	
Losa de azotea accidental (WAS)						943.81	8.65			8,163.94
									<b>62.60</b>	

<b>Carga incidente en el tablero de Ts-4 (kg)</b>	<b>11,584.49</b>	<b>8,226.54</b>
<b>Carga incidente sobre Ts-4 por unidad de longitud (kg/ml)</b>	<b>3,553.52</b>	<b>2,523.48</b>

### 3.5 Trabe secundaria Ts-5 azotea (Eje A)

#### 3.5.1 Datos preliminares

Dimension de la viga	longitud (m)	Area tributaria (m <sup>2</sup> )
Dimension total del claro exterior	2.59	
Area tributaria del sub tablero V-1	2.38	4.10

#### 3.5.2 Bajada de cargas

Sistema o matriz	Piezas	longitud (m)	altura (m)	Peso (kg/pieza)	Peso (kg/ml)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Total (kg)	Gravitación	Accidental
Pretil		2.38	1.31			320.70		999.88		
Repison de concreto armado		2.38			96.00			228.48		
Tablero prefabricado de 1.15 mts en fachada interior	2			187.60				375.20		
Tablero prefabricado de 1.10 mts en fachada interior	2			167.13				334.27		
Tablero prefabricado de 0.35 mts en fachada interior	2			71.48				142.96		
Losa de azotea gravitacional (WAG)						1,332.01	4.10		5,461.24	
Losa de azotea accidental (WAS)						943.81	4.10			3,869.61
									<b>2,080.79</b>	

<b>Carga incidente en el tablero de Ts-5 (kg)</b>	<b>7,542.03</b>	<b>5,950.40</b>
<b>Carga incidente sobre Ts-5 por unidad de longitud (kg/ml)</b>	<b>2,911.98</b>	<b>2,297.45</b>

### 3.6 Largueros azotea

	Datos preliminares				Gravitación			Accidental		
	Tablero	Subtablero	longitud (m)	Area tributaria (m <sup>2</sup> )	Peso de losa de azotea gravitacional WAG (kg/m <sup>2</sup> )	Carga gravitacional incidente en el tablero (kg)	Carga gravitacional incidente por unidad de longitud (kg/ml)	Peso de losa de azotea accidental WAS (kg/m <sup>2</sup> )	Carga accidental incidente por unidad de longitud (kg/ml)	Carga accidental incidente por unidad de longitud (kg/ml)
Larguero L-1	I	I-2	8.48	21.03	1,332.01	<b>28,012.18</b>	<b>3,303.32</b>	943.81	<b>19,848.28</b>	<b>2,340.60</b>
Larguero L-2		I-3	7.83	19.41	1,332.01	<b>25,854.32</b>	<b>3,301.96</b>	943.81	<b>18,319.31</b>	<b>2,339.63</b>
Larguero L-3	II	II-2	6.53	16.18	1,332.01	<b>21,551.93</b>	<b>3,300.45</b>	943.81	<b>15,270.81</b>	<b>2,338.56</b>
Larguero L-4		II-3	5.87	14.56	1,332.01	<b>19,394.07</b>	<b>3,303.93</b>	943.81	<b>13,741.84</b>	<b>2,341.03</b>
Larguero L-5	III	III-2	4.57	11.32	1,332.01	<b>15,078.36</b>	<b>3,299.42</b>	943.81	<b>10,683.90</b>	<b>2,337.83</b>
Larguero L-6		III-3	3.92	9.71	1,332.01	<b>12,933.82</b>	<b>3,299.44</b>	943.81	<b>9,164.37</b>	<b>2,337.85</b>
Larguero L-7	IV	IV-2	5.18	12.50	1,332.01	<b>16,650.13</b>	<b>3,214.31</b>	943.81	<b>11,797.60</b>	<b>2,277.53</b>
Larguero L-8		IV-3	3.88	9.38	1,332.01	<b>12,494.26</b>	<b>3,220.17</b>	943.81	<b>8,852.92</b>	<b>2,281.68</b>



### 3.7 Trabe secundaria Ts-6 entrepiso (Eje L)

#### 3.7.1 Datos preliminares

	longitud (m)	Area tributaria (m <sup>2</sup> )
Dimension de la viga	9.14	
Dimension total del claro exterior	9.28	
Area tributaria del sub tablero I-1		17.10

#### 3.7.2 Bajada de cargas

Sistemas	Piezas	longitud (m)	altura (m)	Peso (kg/pieza)	Peso (kg/ml)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Total (kg)	Gravitación	Accidental
Tablero prefabricado de 1.15 mts en fachada exterior	16			183.46				2,935.36	20,735.05	
Tablero prefabricado de 1.10 mts en fachada exterior	12			173.23				2,078.76		
Tablero prefabricado de 1.10 mts lateral	8			138.91				1,111.28		
Cajillo de tablaroca en fachada exterior (eje L)	4			17.49				69.98		
Repiso de concreto armado en ventanas exteriores	4	1.16	0.90			120.00		501.12		
Muro de block hueco de concreto (ligero) en fachadas exteriores de 3.50 m para anclar tablero prefabricado en fachada	4	1.16	3.50			181.20		2,942.69		
Muro de block hueco de concreto (ligero) en fachadas exteriores de 1.15 mts + 1.25 mts para anclar tablero prefabricado en fachada	4	1.16	2.40			181.20		2,017.84		
Muro de block hueco de concreto (ligero) en fachadas exteriores de 3.50 mts para anclar tablero prefabricado en laterales	8	0.60	3.50			181.20		3,044.16		
Muro de block hueco de concreto (ligero) en interiores de 3.50 mts.	4	1.16	3.50			203.70		3,308.09		
Muro de block hueco de concreto (ligero) en interiores de 1.15 mts + 1.25 mts.	4	1.16	2.40			203.70		2,268.40		
Ventanería en murete	4	1.10	1.16			75.00		382.80		
Muro divisorio de tablaroca de 2.44 x 1.10 mts.		1.10	2.44			27.79		74.58		
Losa de entrepiso gravitacional (WEG)						1,203.37	17.10			
Losa de entrepiso accidental (WES)						794.47	17.10			
									20,577.64	13,585.47

<b>Carga incidente en el tablero de Ts-6 (kg)</b>	<b>41,312.69</b>	<b>34,320.52</b>
<b>Carga incidente sobre Ts-6 por unidad de longitud (kg/ml)</b>	<b>4,519.99</b>	<b>3,754.98</b>

### 3.8 Trabe secundaria Ts-7 entrepiso (Eje H)

#### 3.8.1 Datos preliminares

	longitud (m)	Area tributaria (m <sup>2</sup> )
Dimension de la viga	7.18	
Area tributaria del sub tablero II-1		17.79

#### 3.8.2 Bajada de cargas

Sistemas	Piezas	longitud (m)	altura (m)	Peso (kg/pieza)	Peso (kg/ml)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Total (kg)	Gravitación	Accidental
Muro divisorio de tablaroca de 2.44 x 3.56 mts.		3.56	2.44			27.79		241.37	475.28	
Muro divisorio de tablaroca de 2.44 x 0.95 mts.		0.95	2.44			27.79		64.41		
Muro divisorio de tablaroca de 2.44 x 2.50 mts.		2.50	2.44			27.79		169.50		
Losa de entrepiso gravitacional (WEG)						1,203.37	17.79		21,407.96	14,133.65
Losa de entrepiso accidental (WES)						794.47	17.79			

<b>Carga incidente en el tablero de Ts-7 (kg)</b>	<b>21,883.24</b>	<b>14,608.93</b>
<b>Carga incidente sobre Ts-7 por unidad de longitud (kg/ml)</b>	<b>3,047.80</b>	<b>2,034.67</b>



### 3.9 Trabe secundaria entrepiso Ts-8 (Eje E)

#### 3.9.1 Datos preliminares

longitud (m)	Area tributaria (m <sup>2</sup> )
5.22	12.94
Dimension de la viga	
Area tributaria del sub tablero III-1	

#### 3.9.2 Bajada de cargas

Sistemas	Piezas	longitud (m)	altura (m)	Peso (kg/pieza)	Peso (kg/ml)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Total (kg)	Gravitación	Accidental
Muro divisorio de tablaroca de 2.36 x 2.44 mts.		2.36	2.44			27.79		160.01	160.01	
Muro divisorio de tablaroca de 2.44 x 0.95 mts.		0.95	2.44			27.79		64.41		
Losa de entrepiso gravitacional (WEG)						1,203.37	12.94		15,571.61	
Losa de entrepiso accidental (WES)						794.47	12.94			10,280.46

<b>Carga incidente en el tablero de Ts-8 (kg)</b>	<b>15,731.62</b>	<b>10,440.47</b>
<b>Carga incidente sobre Ts-8 por unidad de longitud (kg/ml)</b>	<b>3,013.72</b>	<b>2,000.09</b>

### 3.10 Trabe secundaria Ts-9 entrepiso (Eje B)

#### 3.10.1 Datos preliminares

longitud (m)	Area tributaria (m <sup>2</sup> )
3.26	8.65
Dimension de la viga	
Area tributaria del sub tablero IV-1	

#### 3.10.2 Bajada de cargas

Sistemas	Piezas	longitud (m)	altura (m)	Peso (kg/pieza)	Peso (kg/ml)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Total (kg)	Gravitación	Accidental
Cajillo de tablaroca en cambio de nivel en plafón		3.26		19.20				62.60	215.15	
Muro divisorio de tablaroca de 1.30 x 2.44 mts.		1.3	2.44			27.79		88.14		
Muro divisorio de tablaroca de 2.44 x 0.95 mts.		0.95	2.44			27.79		64.41		
Losa de entrepiso gravitacional (WEG)						1,203.37	8.65		10,409.15	
Losa de entrepiso accidental (WES)						794.47	8.65			6,872.18

<b>Carga incidente en el tablero de Ts-9 (kg)</b>	<b>10,624.30</b>	<b>7,087.33</b>
<b>Carga incidente sobre Ts-9 por unidad de longitud (kg/ml)</b>	<b>3,258.99</b>	<b>2,174.03</b>

### 3.11 Viga secundaria Ts-10 (Eje A)

#### 3.11.1 Datos preliminares

longitud (m)	Area tributaria (m <sup>2</sup> )
2.59	4.10
Dimension de la viga	
Dimension total del claro exterior	
Area tributaria del sub tablero V-1	
Dimension del claro de fachada integral	

#### 3.11.2 Bajada de cargas

Sistema o matriz	Piezas	longitud (m)	altura (m)	Peso (kg/pieza)	Peso (kg/ml)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Total (kg)	Gravitación	Accidental
Tablero prefabricado de 1.15 mts en fachada interior	2			187.60				375.20	1,157.16	
Tablero prefabricado de 0.35 mts en fachada interior	2			71.48				142.96		
Fachada integral de piso a techo en cristal curvo		2.84	3.00			75.00		639.00		
Losa de entrepiso gravitacional (WEG)						1,203.37	4.10		4,933.82	
Losa de entrepiso accidental (WES)						794.47	4.10			3,257.33

<b>Carga incidente en el tablero de Ts-10 (kg)</b>	<b>6,090.98</b>	<b>4,414.49</b>
<b>Carga incidente sobre Ts-10 por unidad de longitud (kg/ml)</b>	<b>2,351.73</b>	<b>1,704.44</b>





3.12 Largueros entrepiso con carga gravitacional

	Datos preliminares			Muros divisorios			Losa de entrepiso gravitacional		Gravitación	
	Subtablero	longitud (m)	Area tributaria (m <sup>2</sup> )	Longitud de muros divisorios de tablaroca (m <sup>2</sup> )	Carga de muro divisorio de tablaroca (kg/m <sup>2</sup> )	Peso total de muro de tablaroca (kg/m <sup>2</sup> )	Peso de losa de entrepiso gravitacional WEG (kg/m <sup>2</sup> )	Peso total de losa de entrepiso gravitacional WEG (kg/m <sup>2</sup> )	Carga gravitacional incidente en el tablero (kg)	Carga gravitacional incidente por unidad de longitud (kg/ml)
Larguero L-9	I-2	8.48	21.03	6.69	27.79	185.89	1,203.37	25,306.88	25,492.78	3,006.22
Larguero L-10	I-3	7.83	19.41	2.50	27.79	69.47	1,203.37	23,357.42	23,426.89	2,991.94
Larguero L-11	II-2	6.53	16.18	4.38	27.79	121.71	1,203.37	19,470.53	19,592.24	3,000.34
Larguero L-12	II-3	5.87	14.56	1.20	27.79	33.34	1,203.37	17,521.07	17,554.42	2,990.53
Larguero L-13	III-2	4.57	11.32	3.52	27.79	97.81	1,203.37	13,622.15	13,719.96	3,002.18
Larguero L-14	III-3	3.92	9.71	1.23	27.79	34.18	1,203.37	11,684.73	11,718.91	2,989.52
Larguero L-15	IV-2	5.18	12.50				1,203.37	15,042.13	15,042.13	2,903.89
Larguero L-16	IV-3	3.88	9.38				1,203.37	11,287.62	11,287.62	2,909.18

3.13 Largueros entrepiso con carga accidental

	Datos preliminares			Muros divisorios			Losa de entrepiso accidental		Accidental	
	Subtablero	longitud (m)	Area tributaria (m <sup>2</sup> )	Longitud de muros divisorios de tablaroca (m <sup>2</sup> )	Carga de muro divisorio de tablaroca (kg/m <sup>2</sup> )	Peso total de muro de tablaroca (kg/m <sup>2</sup> )	Peso de losa de entrepiso accidental WES (kg/m <sup>2</sup> )	Peso total de losa de entrepiso accidental WES (kg/m <sup>2</sup> )	Carga accidental incidente en el tablero (kg)	Carga accidental incidente por unidad de longitud (kg/ml)
Larguero L-9	I-2	8.48	21.03	6.69	27.79	185.89	794.47	16,707.74	16,893.63	1,992.17
Larguero L-10	I-3	7.83	19.41	2.50	27.79	69.47	794.47	15,420.70	15,490.16	1,978.31
Larguero L-11	II-2	6.53	16.18	4.38	27.79	121.71	794.47	12,854.55	12,976.26	1,987.18
Larguero L-12	II-3	5.87	14.56	1.20	27.79	33.34	794.47	11,567.51	11,600.85	1,976.30
Larguero L-13	III-2	4.57	11.32	3.52	27.79	97.81	794.47	8,993.42	9,091.23	1,989.33
Larguero L-14	III-3	3.92	9.71	1.23	27.79	34.18	794.47	7,714.32	7,748.50	1,976.66
Larguero L-15	IV-2	5.18	12.50				794.47	9,930.90	9,930.90	1,917.16
Larguero L-16	IV-3	3.88	9.38				794.47	7,452.14	7,452.14	1,920.66



#### 4 Diseño y cálculo de traveses secundarios Ts y largueros L (que reciben el peso de los sistemas)

Las traveses secundarios y largueros se calcularán como vigas simplemente apoyadas con la finalidad de no crear momentos adicionales que sean transmitidos a los elementos de apoyo, como traveses principales y/o columnas.

##### 4.1 Diseño y cálculo de la trabe secundaria Ts-1.

Datos preliminares:

Nivel	Azotea	
Tablero	I	
Subtablero	I-1	
Claro (m)	9.14	
Area tributaria	17.10	m <sup>2</sup>
Carga incidente por unidad de longitud	3,328.28	kg/ml
	3.33	ton/ml

##### 1) Cálculo preliminares

Momento máximo (M max)

$$M = \frac{Wl^2}{8} \quad \text{El momento máximo como una viga simplemente apoyada.}$$

$$M_{max} = \frac{3.33 \text{ t/m} \times (9.14 \text{ m})^2}{8} = 34.76 \text{ ton-m}$$

$$\approx 3,475,537.80 \text{ kg-cm}$$

Cortante (V)

$$V = \frac{Wl}{2} \quad \text{El cortante como una viga simplemente apoyada.}$$

$$V = \frac{3.33 \text{ t/m} \times 9.14 \text{ m}}{2} = 15.21 \text{ ton}$$

$$\approx 15,210.23 \text{ kg}$$

Selección de un perfil metálico mediante la fórmula de la escuadría a la flexión.

$$S_x = \frac{M}{F_b}$$

Acero ASTM. A-36 (NOM-B-254)  $f_y = 2,531 \text{ kg/cm}^2$

$S_x$  = Módulo de sección en  $\text{cm}^4$

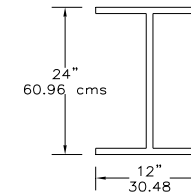
$F_b$  = Esfuerzo permisible a la flexión =  $0.6 f_y$  (AISC)

$$S_x = \frac{3,475,537.80 \text{ kg-cm}}{0.6 \times 2,531 \text{ kg/cm}^2} = 2,289 \text{ cm}^4$$

Recurriendo al manual AHMSA (Altos Hornos de México) para construcción con acero, de la tabla de las vigas "I" PC (perfil compuesto) "Propiedades para diseño", se selecciona una viga en base al resultado anterior.

Propiedades de la sección compuesta

Perfil metálico propuesto	IPC 24" X 12"
d=Peralte (cm)	60.96
b=Ancho (cm)	30.48
Area (cm <sup>2</sup> )	142.57
Peso (kg/m)	112.60
tf=Espesor del patin (cm)	1.59
tw=Espesor del alma (cm)	0.79
Ix (cm <sup>4</sup> )	98,130
Sx (cm <sup>3</sup> )	3,219
rx (cm)	26.24



##### 2) Revisión de la viga ante momentos, esfuerzos de flexión y cortantes

Revisión por momento flexionante real resistente

$$M = S_x \cdot F_b$$

$$M = 3,219 \text{ cm}^2 \times 0.6 \times 2,531 \text{ kg/cm}^2 = 4,888,373.40 \text{ kg-cm}$$

$$\approx 48.88 \text{ ton-m}$$

Momento flexionante real resistente	48.88	>	Momento máximo calculado	34.76	OK (Está correcto)
-------------------------------------	-------	---	--------------------------	-------	--------------------

Revisión por flexión ( $F_b$ )

$$F_b = \frac{fbx}{Fbx} \leq 1.0$$

$fbx$  = Esfuerzo a la flexión actuante

$Fbx$  = Esfuerzo a la flexión permisible

Primero calcularemos  $fbx$  y  $Fbx$

$$fbx = \frac{M}{S_x} \quad fbx = \frac{3,475,537.80 \text{ kg-cm}}{3,219 \text{ cm}^2} = 1,079.69 \text{ kg/cm}^2$$

$$Fbx = 0.6 f_y \quad Fbx = 0.6 \times 2,531 \text{ kg/cm}^2 = 1,518.60 \text{ kg/cm}^2$$

Revisión por flexión

$$F_b = \frac{1,079.69 \text{ kg}}{1,518.60 \text{ kg/cm}^2} = 0.71$$

$F_b$	0.71	<	relación	1.00	OK (Está correcto)
-------	------	---	----------	------	--------------------



Revisión por cortante vertical (Fv)

$$F_v = \frac{f_v x}{F_{vx}} \leq 1.0$$

f<sub>v</sub>x = Esfuerzo cortante actuante  
F<sub>vx</sub> = Esfuerzo cortante permisible

Primero calcularemos f<sub>v</sub>x y F<sub>vx</sub>

$$f_v x = \frac{V}{dtw} \quad f_v x = \frac{15,210.23 \text{ kg}}{60.96 \text{ cm} \times 0.79 \text{ cm}} = 315.84 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_{vx} = 0.4 f_y \quad F_{vx} = 0.4 \times 2,531 \text{ kg/cm}^2 = 1,012.40 \text{ kg/cm}^2$$

Revisión por cortante vertical

$$F_v = \frac{315.84 \text{ kg/cm}^2}{1,012.40 \text{ kg/cm}^2} = 0.31$$

Fv	relación	OK (Está correcto)
0.31	< 1.00	

Revisión por cortante horizontal (q)

$$q = \frac{VQ}{Ix b} \leq 0.4 f_y$$

q = Cortante horizontal  
V = Cortante de diseño (kg)  
Q = Momento estático de la semisección (cm<sup>3</sup>)  
I<sub>x</sub> = Momento de inercia (cm<sup>4</sup>)  
b = Ancho de la sección donde se revisa el cortante

Primero calculamos Q con Q<sub>A1</sub> y Q<sub>A2</sub>

$$Q = Q_{A1} + Q_{A2}$$

Q<sub>A1</sub> = Momento estático del patin superior (Area del patin x la distancia del centroide del patin a partir del eje horizontal de la sección.  
Q<sub>A2</sub> = Momento estático de la mitad superior del alma (Area de la mitad del alma x la distancia del centroide de la mitad del alma a partir del eje horizontal de la sección.

$$Q_{A1} = (30.48 \text{ cm} \times 1.59 \text{ cm}) \times 29.685 \text{ cm} = 1,438.63 \text{ cm}^3$$

$$Q_{A2} = (28.89 \text{ cm} \times 0.79 \text{ cm}) \times 14.445 \text{ cm} = 329.68 \text{ cm}^3$$

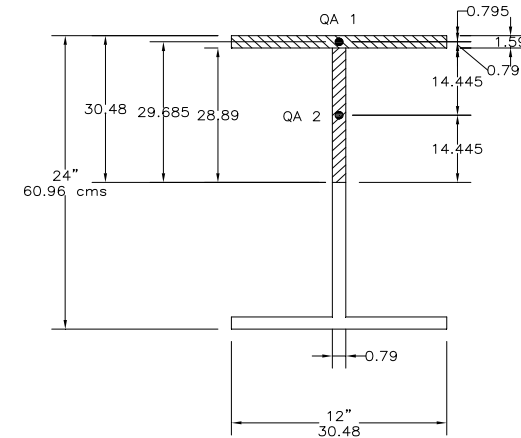
$$Q = 1,438.63 \text{ cm}^3 + 329.68 \text{ cm}^3 = 1,768.31 \text{ cm}^3$$

Cortante horizontal

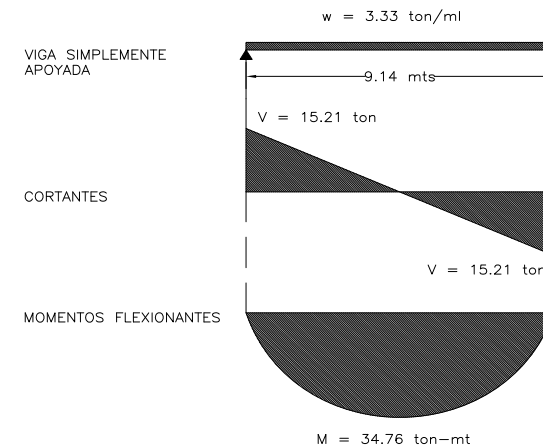
$$q = \frac{15,210.23 \text{ kg} \times 1,768.31 \text{ cm}^3}{98,130 \text{ cm}^4 \times 0.79 \text{ cm}} = 346.95$$

q	0.4 f <sub>y</sub>	OK (Está correcto)
346.95	< 1,012.40	

Esquema de la viga para obtener cortantes horizontales



Diagramas de la trabe Ts-1



Este proceso de cálculo se seguirá para todas las traves secundarias y largueros. Se seguirá también para las traves principales, con la salvedad de que el momento y el cortante se obtendrán de otra manera, según sus condiciones de carga.



4.2 Diseño y cálculo de traveses secundarios Ts y largueros L

Nivel	Datos preliminares							Cálculos			
	Tablero	Subtablero	Trabe secundaria	Larguero	Claro (m)	Area tributaria (m <sup>2</sup> )	W = Carga incidente por unidad de longitud (kg/m)	Carga incidente por unidad de longitud (ton/mts)	M = Momento máximo (viga simplemente apoyada) (t-m)	V = Cortante (t)	Sx = Módulo de sección calculado (cm <sup>3</sup> )
			Ts	L	l	A	w	w	$M = \frac{Wl^2}{8}$	$V = \frac{Wl}{2}$	$S_x = \frac{M}{F_b}$
Azotea	I	I-1	Ts-1		9.14	17.10	3,328.28	≈ 3.33	34.76	15.21	2,289
	I	I-2		L-1	8.48	21.03	3,303.32	≈ 3.30	29.69	14.01	1,955
	I	I-3		L-2	7.83	19.41	3,301.96	≈ 3.30	25.30	12.93	1,666
	II	II-1	Ts-2		7.18	17.79	3,300.34	≈ 3.30	21.27	11.85	1,400
	II	II-2		L-3	6.53	16.18	3,300.45	≈ 3.30	17.59	10.78	1,158
	II	II-3		L-4	5.87	14.56	3,303.93	≈ 3.30	14.23	9.70	937
	III	III-1	Ts-3		5.22	12.94	3,301.96	≈ 3.30	11.25	8.62	741
	III	III-2		L-5	4.57	11.32	3,299.42	≈ 3.30	8.61	7.54	567
	III	III-3		L-6	3.92	9.71	3,299.44	≈ 3.30	6.34	6.47	417
	IV	IV-1	Ts-4		3.26	8.65	3,553.52	≈ 3.55	4.72	5.79	311
IV	IV-2		L-7	5.18	12.50	3,214.31	≈ 3.21	10.78	8.33	710	
IV	IV-3		L-8	3.88	9.38	3,220.17	≈ 3.22	6.06	6.25	399	
V	V-5	Ts-5		2.59	4.10	2,911.98	≈ 2.91	2.44	3.77	161	
Entrepiso	I	I-1	Ts-6		9.14	17.10	4,519.99	≈ 4.52	47.20	20.66	3,108
	I	I-2		L-9	8.48	21.03	3,006.22	≈ 3.01	27.02	12.75	1,779
	I	I-3		L-10	7.83	19.41	2,991.94	≈ 2.99	22.93	11.71	1,510
	II	II-1	Ts-7		7.18	17.79	3,047.80	≈ 3.05	19.64	10.94	1,293
	II	II-2		L-11	6.53	16.18	3,000.34	≈ 3.00	15.99	9.80	1,053
	II	II-3		L-12	5.87	14.56	2,990.53	≈ 2.99	12.88	8.78	848
	III	III-1	Ts-8		5.22	12.94	3,013.72	≈ 3.01	10.26	7.87	676
	III	III-2		L-13	4.57	11.32	3,002.18	≈ 3.00	7.84	6.86	516
	III	III-3		L-14	3.92	9.71	2,989.52	≈ 2.99	5.74	5.86	378
	IV	IV-1	Ts-9		3.26	8.65	3,258.99	≈ 3.26	4.33	5.31	285
	IV	IV-2		L-15	5.18	12.50	2,903.89	≈ 2.90	9.74	7.52	641
	IV	IV-3		L-16	3.88	9.38	2,909.18	≈ 2.91	5.47	5.64	360
	V	V-5	Ts-10		2.59	4.10	2,351.73	≈ 2.35	1.97	3.05	130

Perfil metálico propuesto	Propiedades de la sección								
	d = Peralte (cm)	b = Ancho (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Peso (kg/m)	tf = Espesor del patin (cm)	tw = Espesor del alma (cm)	Ix (cm <sup>4</sup> )	Sx (cm <sup>3</sup> )	rx (cm)
	d	b	A	P	tf	tw	Ix	Sx	rx
IPC 24"X 12"	60.96	30.48	142.57	112.60	1.59	0.79	98,130	3,219	26.24
IPR 18"X 7 1/2"	45.72	19.05	134.19	105.65	2.06	1.26	48,699	2,081	19.05
IPR 18"X 7 1/2"	45.72	19.05	134.19	105.65	2.06	1.26	48,699	2,081	19.05
IPR 18"X 7 1/2"	45.72	19.05	134.19	105.65	2.06	1.26	48,699	2,081	19.05
IPR 10"X 10"	25.40	25.40	145.81	114.58	2.21	1.35	18,939	1,408	11.40
IPR 10"X 10"	25.40	25.40	145.81	114.58	2.21	1.35	18,939	1,408	11.40
IPR 18"X 7 1/2"	45.72	19.05	134.19	105.65	2.06	1.26	48,699	2,081	19.05
IPR 10"X8"	25.40	20.32	85.81	66.96	1.57	0.89	10,323	805	10.97
IPR 10"X8"	25.40	20.32	85.81	66.96	1.57	0.89	10,323	805	10.97
IPR 18"X 7 1/2"	45.72	19.05	134.19	105.65	2.06	1.26	48,699	2,081	19.05
IPR 10"X8"	25.40	20.32	85.81	66.96	1.57	0.89	10,323	805	10.97
IPR 10"X8"	25.40	20.32	85.81	66.96	1.57	0.89	10,323	805	10.97
IPR 10"X 8"	25.40	20.32	85.81	66.96	1.57	0.89	10,323	805	10.97
IPR 18"X 7 1/2"	45.72	19.05	134.19	105.65	2.06	1.26	48,699	2,081	19.05



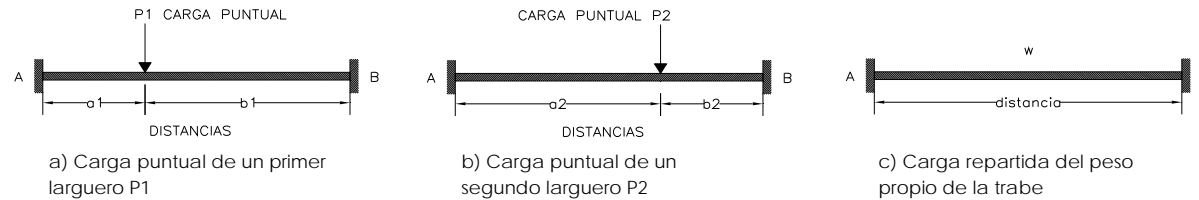
Preliminares (continuación)					Revisión por momento			Revisión por flexión			Revisión por cortante vertical			Revisión por cortante horizontal			
Nivel	Tablero	Subtablero	Trabe secundaria	Larguero	Momento flexionante real resistente	Momento máximo calculado (t-m)	$f_{bx}$ = Esfuerzo a la flexión actuante (kg)	$F_{bx}$ = Esfuerzo a la flexión permisible (kg/cm <sup>2</sup> )	$F_b = \frac{f_{bx}}{F_{bx}} \leq 1.0$	$f_{vx}$ = Esfuerzo cortante actuante (kg/cm <sup>2</sup> )	$F_{vx}$ = Esfuerzo cortante permisible (kg/cm <sup>2</sup> )	$F_v = \frac{f_{vx}}{F_{vx}} \leq 1.0$	QA1 = Momento estático (cm)	QA2 = Momento estático (cm)	Q = Momento estático de la semisección (cm)	q = Cortante horizontal (kg/cm <sup>2</sup> )	
			$T_s$	$L$	$M = S_x \bullet F_b$	$M = \frac{Wf^2}{8}$	$f_{bx} = \frac{M}{S_x}$	$F_{bx} = 0.6 f_y$		$f_{vx} = \frac{V}{d_{tw}}$	$F_{vx} = 0.4 f_y$		QA1	QA2	$Q = Q_{A1} + Q_{A2}$	$q = \frac{VQ}{I_x b} \leq 0.4 f_y$	
Azotea	I	I-1	Ts-1		<b>48.88</b> > <b>34.76</b> OK		1,079.69	1,518.60	<b>0.71</b> < 1 OK	315.84	1,012.40	<b>0.31</b> < 1 OK	1,438.63	329.68	1,768.31	<b>346.95</b> < 1,012.40 OK	
	I	I-2		L-1	<b>31.60</b> > <b>29.69</b> OK		1,426.86	1,518.60	<b>0.94</b> < 1 OK	243.13	1,012.40	<b>0.24</b> < 1 OK	856.67	272.56	1,129.24	<b>257.76</b> < 1,012.40 OK	
	I	I-3		L-2	<b>31.60</b> > <b>25.30</b> OK		1,216.00	1,518.60	<b>0.80</b> < 1 OK	224.40	1,012.40	<b>0.22</b> < 1 OK	856.67	272.56	1,129.24	<b>237.90</b> < 1,012.40 OK	
	II	II-1	Ts-2		<b>31.60</b> > <b>21.27</b> OK		1,021.99	1,518.60	<b>0.67</b> < 1 OK	205.67	1,012.40	<b>0.20</b> < 1 OK	856.67	272.56	1,129.24	<b>218.05</b> < 1,012.40 OK	
	II	II-2		L-3	<b>21.38</b> > <b>17.59</b> OK		1,249.41	1,518.60	<b>0.82</b> < 1 OK	314.26	1,012.40	<b>0.31</b> < 1 OK	650.87	74.28	725.15	<b>305.63</b> < 1,012.40 OK	
	II	II-3		L-4	<b>21.38</b> > <b>14.23</b> OK		1,010.68	1,518.60	<b>0.67</b> < 1 OK	282.79	1,012.40	<b>0.28</b> < 1 OK	650.87	74.28	725.15	<b>275.03</b> < 1,012.40 OK	
	III	III-1	Ts-3		<b>31.60</b> > <b>11.25</b> OK		540.44	1,518.60	<b>0.36</b> < 1 OK	149.60	1,012.40	<b>0.15</b> < 1 OK	856.67	272.56	1,129.24	<b>158.60</b> < 1,012.40 OK	
	III	III-2		L-5	<b>12.22</b> > <b>8.61</b> OK		1,070.00	1,518.60	<b>0.70</b> < 1 OK	333.50	1,012.40	<b>0.33</b> < 1 OK	380.12	55.13	435.24	<b>357.16</b> < 1,012.40 OK	
	III	III-3		L-6	<b>12.22</b> > <b>6.34</b> OK		787.28	1,518.60	<b>0.52</b> < 1 OK	286.07	1,012.40	<b>0.28</b> < 1 OK	380.12	55.13	435.24	<b>306.36</b> < 1,012.40 OK	
	IV	IV-1	Ts-4		<b>31.60</b> > <b>4.72</b> OK		226.85	1,518.60	<b>0.15</b> < 1 OK	100.55	1,012.40	<b>0.10</b> < 1 OK	856.67	272.56	1,129.24	<b>106.60</b> < 1,012.40 OK	
	IV	IV-2		L-7	<b>12.22</b> > <b>10.78</b> OK		1,339.25	1,518.60	<b>0.88</b> < 1 OK	368.27	1,012.40	<b>0.36</b> < 1 OK	380.12	55.13	435.24	<b>394.39</b> < 1,012.40 OK	
	IV	IV-3		L-8	<b>12.22</b> > <b>6.06</b> OK		752.76	1,518.60	<b>0.50</b> < 1 OK	276.35	1,012.40	<b>0.27</b> < 1 OK	380.12	55.13	435.24	<b>295.95</b> < 1,012.40 OK	
V	V-5	Ts-5		<b>31.60</b> > <b>2.44</b> OK		117.33	1,518.60	<b>0.08</b> < 1 OK	65.46	1,012.40	<b>0.06</b> < 1 OK	856.67	272.56	1,129.24	<b>69.40</b> < 1,012.40 OK		
Entrepiso	I	I-1	Ts-6		<b>48.88</b> > <b>47.20</b> OK		1,466.29	1,518.60	<b>0.97</b> < 1 OK	428.93	1,012.40	<b>0.42</b> < 1 OK	1,438.63	329.68	1,768.31	<b>471.18</b> < 1,012.40 OK	
	I	I-2		L-9	<b>31.60</b> > <b>27.02</b> OK		1,298.53	1,518.60	<b>0.86</b> < 1 OK	221.26	1,012.40	<b>0.22</b> < 1 OK	856.67	272.56	1,129.24	<b>234.58</b> < 1,012.40 OK	
	I	I-3		L-10	<b>31.60</b> > <b>22.93</b> OK		1,101.83	1,518.60	<b>0.73</b> < 1 OK	203.33	1,012.40	<b>0.20</b> < 1 OK	856.67	272.56	1,129.24	<b>215.57</b> < 1,012.40 OK	
	II	II-1	Ts-7		<b>31.60</b> > <b>19.64</b> OK		943.79	1,518.60	<b>0.62</b> < 1 OK	189.93	1,012.40	<b>0.19</b> < 1 OK	856.67	272.56	1,129.24	<b>201.36</b> < 1,012.40 OK	
	II	II-2		L-11	<b>21.38</b> > <b>15.99</b> OK		1,135.81	1,518.60	<b>0.75</b> < 1 OK	285.68	1,012.40	<b>0.28</b> < 1 OK	650.87	74.28	725.15	<b>277.84</b> < 1,012.40 OK	
	II	II-3		L-12	<b>21.38</b> > <b>12.88</b> OK		914.81	1,518.60	<b>0.60</b> < 1 OK	255.97	1,012.40	<b>0.25</b> < 1 OK	650.87	74.28	725.15	<b>248.94</b> < 1,012.40 OK	
	III	III-1	Ts-8		<b>31.60</b> > <b>10.26</b> OK		493.27	1,518.60	<b>0.32</b> < 1 OK	136.54	1,012.40	<b>0.13</b> < 1 OK	856.67	272.56	1,129.24	<b>144.76</b> < 1,012.40 OK	
	III	III-2		L-13	<b>12.22</b> > <b>7.84</b> OK		973.61	1,518.60	<b>0.64</b> < 1 OK	303.46	1,012.40	<b>0.30</b> < 1 OK	380.12	55.13	435.24	<b>324.98</b> < 1,012.40 OK	
	III	III-3		L-14	<b>12.22</b> > <b>5.74</b> OK		713.32	1,518.60	<b>0.47</b> < 1 OK	259.20	1,012.40	<b>0.26</b> < 1 OK	380.12	55.13	435.24	<b>277.58</b> < 1,012.40 OK	
	IV	IV-1	Ts-9		<b>31.60</b> > <b>4.33</b> OK		208.04	1,518.60	<b>0.14</b> < 1 OK	92.21	1,012.40	<b>0.09</b> < 1 OK	856.67	272.56	1,129.24	<b>97.76</b> < 1,012.40 OK	
	IV	IV-2		L-15	<b>12.22</b> > <b>9.74</b> OK		1,209.91	1,518.60	<b>0.80</b> < 1 OK	332.70	1,012.40	<b>0.33</b> < 1 OK	380.12	55.13	435.24	<b>356.30</b> < 1,012.40 OK	
	IV	IV-3		L-16	<b>12.22</b> > <b>5.47</b> OK		680.06	1,518.60	<b>0.45</b> < 1 OK	249.66	1,012.40	<b>0.25</b> < 1 OK	380.12	55.13	435.24	<b>267.37</b> < 1,012.40 OK	
V	V-5	Ts-10		<b>31.60</b> > <b>1.97</b> OK		94.76	1,518.60	<b>0.06</b> < 1 OK	52.87	1,012.40	<b>0.05</b> < 1 OK	856.67	272.56	1,129.24	<b>56.05</b> < 1,012.40 OK		



## 5 Diseño y cálculo inicial de traves principales Tp (que reciben la carga de largueros)

Las traves principales están sometidas a diversas condiciones de carga:

- La carga puntual generada por un primer larguero (izquierdo) P1.
  - La carga puntual generada por un segundo larguero (derecho) P2.
  - La carga uniformemente repartida generada por el peso propio de la misma trave (w).
- Ante tales condiciones de carga, es necesario calcular los siguientes momentos y cortantes:
- Momentos generados en ambos apoyos de la viga, por la carga puntual del primer larguero.
  - Momentos generados en ambos apoyos de la viga, por la carga puntual del segundo larguero.
  - Momento de empotramiento generado por la carga uniformemente repartida hacia ambos apoyos.
- Los momentos y cortantes finales para éste cálculo, se obtienen sumando los mismos generados en cada apoyo, ya que éstos serán transmitidos hacia las columnas.



### 5.1 Cálculo de la trave principal Tp-1.

Datos preliminares de la trave Tp-1:

Nivel	Azotea	distancia "a1" (m)	2.50
Tramo	L-H (A-B)	distancia "b1" (m)	5.00
Claro (m)	7.50	distancia "a2" (m)	5.00
		distancia "b2" (m)	2.50

Datos preliminares de largueros concurrentes:

Largueros	Claro (m)	Peso propio de larguero (kg)	Carga incidente en larguero por unidad de área (kg/m <sup>2</sup> )	Peso total incidente de larguero a trave principal	
	<i>l</i>			<i>kg</i>	<i>ton</i>
L-1 = P1	8.48	895.91	28,012.18	28,908.09	≈ 28.91
L-2 = P2	7.83	827.24	25,854.32	26,681.56	≈ 26.68

### Cálculo preliminares

Momentos máximo en los apoyos (M max)

Debido a las condiciones de carga variable que presenta la trave, los momentos para cada apoyo se calculan con las siguientes fórmulas:

Momento para apoyo L (A) izquierdo	$M_{LH} = \frac{Wl^2}{12} + \frac{P_1 a_1 b_1^2}{l^2} + \frac{P_2 a_2 b_2^2}{l^2}$	} Los momentos en cada apoyo, es la suma de los momentos generados en cada uno, ante las diversas condiciones de carga.
Momento para apoyo H (B) derecho	$M_{HH} = \frac{Wl^2}{12} + \frac{P_1 a_1^2 b_1}{l^2} + \frac{P_2 a_2^2 b_2}{l^2}$	

Momento en apoyo izquierdo L (A)

Para carga P1  $M = \frac{P_1 a_1 b_1^2}{l^2}$

$$M_{L P1} = \frac{28.91 \text{ ton} \times 2.50 \text{ m} \times (5.00 \text{ m})^2}{(7.50 \text{ m})^2} = 32.12 \text{ ton-m}$$

Para carga P2  $M = \frac{P_2 a_2 b_2^2}{l^2}$

$$M_{L P2} = \frac{26.68 \text{ ton} \times 5.00 \text{ m} \times (2.50 \text{ m})^2}{(7.50 \text{ m})^2} = 14.82 \text{ ton-m}$$

Para carga uniforme w (se calcula como viga con doble empotre)  $M = \frac{Wl^2}{12}$

$$M_{L w} = \frac{156.90 \text{ kg/ml} \times 1,000 \times (7.50 \text{ m})^2}{12} = 0.74 \text{ ton-m}$$

La carga considerada corresponde al peso propio de la trave calculada = 117 kg/ml

Momento en apoyo izquierdo L (A)

$$M_{LH} = \frac{Wl^2}{12} + \frac{P_1 a_1 b_1^2}{l^2} + \frac{P_2 a_2 b_2^2}{l^2}$$

$$M_L = 32.12 \text{ t-m} + 14.82 \text{ t-m} + 0.74 \text{ t-m} = 47.68 \text{ ton-m}$$

Momento en apoyo derecho H (B)

Para carga P1  $M = \frac{P_1 a_1^2 b_1}{l^2}$

$$M_{H P1} = \frac{28.91 \text{ ton} \times (2.50 \text{ m})^2 \times 5.00 \text{ m}}{(7.50 \text{ m})^2} = 16.06 \text{ ton-m}$$

Para carga P2  $M = \frac{P_2 a_2^2 b_2}{l^2}$

$$M_{H P2} = \frac{26.68 \text{ ton} \times (5.00 \text{ m})^2 \times 2.50 \text{ m}}{(7.50 \text{ m})^2} = 29.65 \text{ ton-m}$$

Para carga uniforme w (se calcula como viga con doble empotre)  $M = \frac{Wl^2}{12}$

$$M_{L w} = \frac{156.90 \text{ kg/ml} \times 1,000 \times (7.50 \text{ m})^2}{12} = 0.74 \text{ ton-m}$$

La carga considerada corresponde al peso propio de la trave calculada = 117kg/ml

Momento en apoyo derecho H (B)

$$M_{HH} = \frac{Wl^2}{12} + \frac{P_1 a_1^2 b_1}{l^2} + \frac{P_2 a_2^2 b_2}{l^2}$$

$$M_H = 16.06 \text{ t-m} + 29.65 \text{ t-m} + 0.74 \text{ t-m} = 46.44 \text{ ton-m}$$



Esfuerzos cortantes

Debido a las condiciones de carga variable que presenta la trabe, los esfuerzos cortantes para cada apoyo se calculan con las siguientes fórmulas:

Cortante para apoyo L (A) izquierdo  $V_{LH} = \frac{Wl}{2} + \frac{P_1 b_1}{l} + \frac{P_2 b_2}{l}$

Cortante para apoyo H (B) derecho  $V_{HL} = \frac{Wl}{2} + \frac{P_1 a_1}{l} + \frac{P_2 a_2}{l}$

Los cortantes para cada apoyo, es el resultado de los cortantes generados en cada apoyo ante las diversas condiciones de carga.

Cortante en apoyo izquierdo L (A)

Para carga P1  $V = \frac{P_1 b_1}{l}$

$V_L P1 = \frac{28.91 \text{ ton} \times 5.00 \text{ m}}{7.50 \text{ m}} = 19.27 \text{ ton}$

Para carga P2  $V = \frac{P_2 b_2}{l}$

$V_L P2 = \frac{26.68 \text{ ton} \times 2.50 \text{ m}}{7.50 \text{ m}} = 8.89 \text{ ton}$

Para carga uniforme w (se calcula como viga con doble empotre)  $V = \frac{Wl}{2}$

$V_L w = \frac{156.90 \text{ kg/ml} \times 7.50 \text{ m}}{2} = 0.59 \text{ ton}$

Cortante en apoyo izquierdo L (A)  $V_{LH} = \frac{Wl}{2} + \frac{P_1 b_1}{l} + \frac{P_2 b_2}{l}$

$V_L = 19.27 \text{ t} + 8.89 \text{ t} + 0.59 \text{ t} = 28.75 \text{ ton}$

Cortante en apoyo derecho H (B)

Para carga P1  $V = \frac{P_1 a_1}{l}$

$V_H P1 = \frac{28.91 \text{ ton} \times 2.50 \text{ m}}{7.50 \text{ m}} = 9.64 \text{ ton}$

Para carga P2  $V = \frac{P_2 a_2}{l}$

$V_H P2 = \frac{26.68 \text{ ton} \times 5.00 \text{ m}}{7.50 \text{ m}} = 17.79 \text{ ton}$

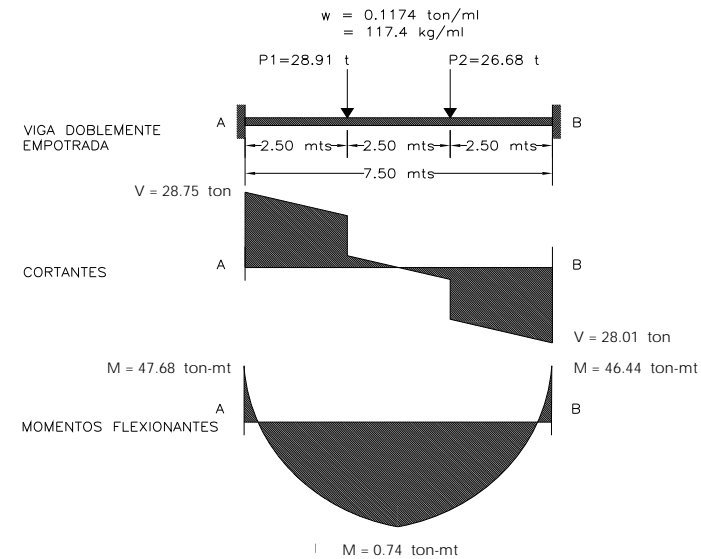
Para carga uniforme w (se calcula como viga con doble empotre)  $V = \frac{Wl}{2}$

$V_H w = \frac{156.90 \text{ kg/ml} \times 7.50 \text{ m}}{2} = 0.59 \text{ ton}$

Cortante en apoyo derecho H (B)  $V_{HL} = \frac{Wl}{2} + \frac{P_1 a_1}{l} + \frac{P_2 a_2}{l}$

$V_H = 9.64 \text{ t} + 17.79 \text{ t} + 0.59 \text{ t} = 28.01 \text{ ton}$

Diagrama de momentos y esfuerzos cortantes de la Tp-1



El diagrama muestra las cargas desiguales que recibe la trabe y que generan esfuerzos variables pero muy cercanos entre sí, esto es ocasionado por la forma circular de la planta arquitectónica, en la cual, es fácil reconocer las trabes que reciben una mayor carga. Es obvio suponer que las 4 trabes principales que forman el marco rígido, tendrán la misma sección para fines prácticos y constructivos.

Para el cálculo de las secciones se tomará en cuenta el mayor de los momentos flexionantes, que en éste caso es 47.68 ton-m y el mayor de los cortantes (28.75 ton).

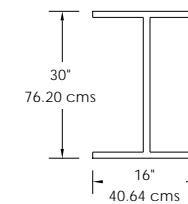
Es importante resaltar que para el cálculo inicial de trabes principales, la obtención de momentos y cortantes se obtienen de esta forma, los cálculos finales se harán con los esfuerzos obtenidos de los análisis gravitacional + sismo.

El proceso de diseño y cálculo inicial, así como las revisiones necesarias es igual al descrito en el cálculo de las trabes secundarias y largueros. Las trabes principales tendrán la siguiente sección inicial:

Propiedades de la sección compuesta

Acero ASTM. A-36 (NOM-B-254)  $f_y=2,531 \text{ kg/cm}^2$

Pérfil metálico propuesto	IPC 30"X16"
d=Peralte (cm)	76.20
b=Ancho (cm)	40.64
Area (cm <sup>2</sup> )	198.60
Peso (kg/m)	156.90
tf=Espesor del patin (cm)	1.59
tw=Espesor del alma (cm)	0.95
Ix (cm <sup>4</sup> )	210,701
Sx (cm <sup>3</sup> )	5,530
rx (cm)	32.57





### 5.2 Momentos de empotramiento y esfuerzos cortantes de vigas principales.

Es necesario conocer los esfuerzos flexionantes y esfuerzos cortantes de cada trabe principal, ya que éstos datos serán útiles para los análisis gravitacional y accidental.

Datos preliminares				Momentos flexionantes		Esfuerzos cortantes		
Nivel	Tramo	Trabe principal	Claro (m)	Momento en apoyo izquierdo	Momento en apoyo derecho	Cortante en apoyo izquierdo	Cortante en apoyo derecho	
				$M_{EI} = \frac{Wl^2}{12} + \frac{P_1 a_1 b_1^2}{l^2} + \frac{P_2 a_2 b_2^2}{l^2}$	$M_{EI} = \frac{Wl^2}{12} + \frac{P_1 a_1^2 b_1}{l^2} + \frac{P_2 a_2^2 b_2}{l^2}$	$V_{EI} = \frac{Wl}{2} + \frac{P_1 b_1}{l} + \frac{P_2 b_2}{l}$	$V_{EI} = \frac{Wl}{2} + \frac{P_1 a_1}{l} + \frac{P_2 a_2}{l}$	
				(0-0) (E-0) (E-0) (B-A)	(0-0) (E-0) (E-0) (A-0)	(0-0) (E-0) (E-0) (B-A)	(0-0) (E-0) (E-0) (A-0)	
Azotea	L	H	Tp-1	7.50	47.68	46.44	28.75	28.01
	H	E	Tp-2	7.50	36.66	35.42	22.14	21.40
	E	B	Tp-3	7.50	25.16	23.94	15.24	14.51
	B	A	Tp-4	7.50	26.71	24.35	16.17	14.76
Entrepiso	L	H	Tp-5	7.50	43.53	42.34	26.27	25.55
	H	E	Tp-6	7.50	33.46	32.29	20.22	19.52
	E	B	Tp-7	7.50	22.98	21.84	13.93	13.25
	B	A	Tp-8	7.50	24.25	22.12	14.70	13.42

Sx= Módulo de sección (cm3)

Pérfil metálico propuesto

$$S_x = \frac{M}{F_b}$$

3,139.65
2,414.17
1,656.82
1,758.63

IPC 30"X16"
IPC 30"X16"
IPC 30"X16"
IPC 30"X16"

2,866.51
2,203.48
1,512.99
1,596.84

IPC 30"X16"
IPC 30"X16"
IPC 30"X16"
IPC 30"X16"

Acero ASTM. A-36 (NOM-B-254) fy=2,531 kg/cm<sup>2</sup>

Es el mismo procedimiento que se siguió para la trabe principal Tp-1.

Momento flexionante mayor: Con él se diseña.

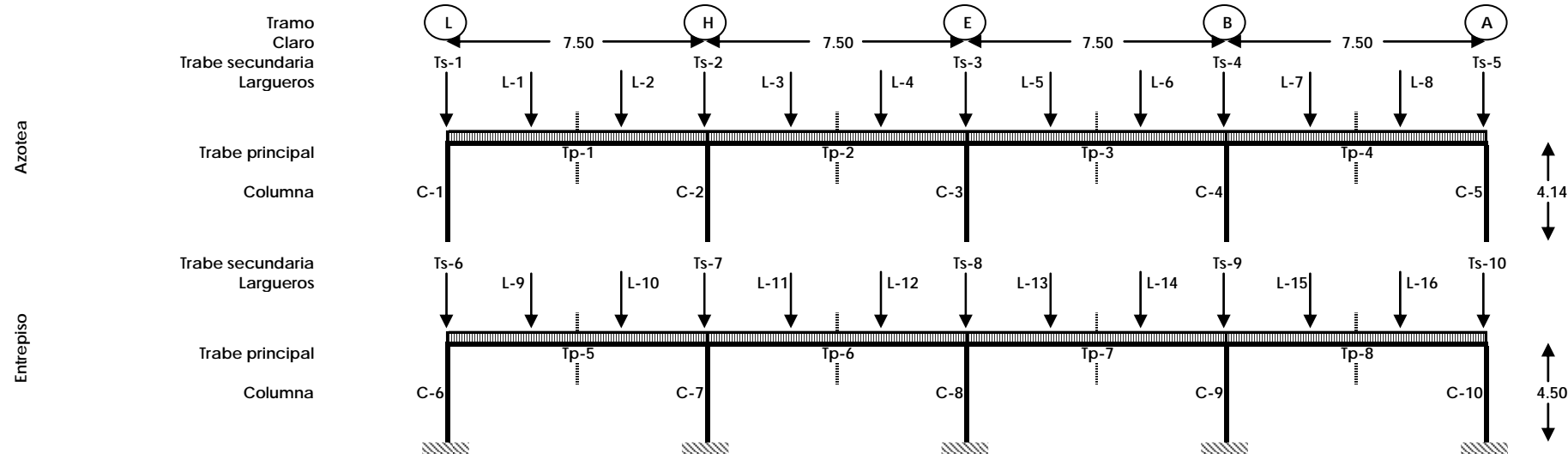
Esfuerzo cortante mayor: Con él se diseña.

Revisión por momento		Revisión por flexión			Revisión por cortante vertical			Revisión por cortante horizontal			
Momento flexionante real resistente	Momento máximo calculado (t-m)	fbx=Esfuerzo a la flexion actuante (kg)	Fbx=Esfuerzo a la flexion permisible (kg/cm2)	Fb=Revisión por flexión	fvx=Esfuerzo cortante actuante (kg/cm2)	Fvx=Esfuerzo cortante permisible	Fv=Revisión por cortante vertical	QA1=Momento estático (cm)	QA2=Momento estático (cm)	Q=Momento estático de la semisección (cm)	q=Cortante horizontal (kg/cm2)
$M = S_x \bullet F_b$		$fbx = \frac{M}{S_x}$	$Fbx = 0.6 \bullet fy$	$Fb = \frac{fbx}{Fbx} \leq 1.0$	$fvx = \frac{V}{dtw}$	$Fvx = 0.4 \bullet fy$				$Q = Q_{A1} + Q_{A2}$	$q = \frac{VQ}{I_x b} \leq 0.4 \bullet fy$
83.98 >	47.68 OK	862.18	1,518.60	0.57 < 1	397.21	1,012.40	0.39 < 1	2,410.56	633.17	3,043.73	437.24 < 1,012.40 OK
83.98 >	36.66 OK	662.96	1,518.60	0.44 < 1	305.90	1,012.40	0.30 < 1	2,410.56	633.17	3,043.73	336.72 < 1,012.40 OK
83.98 >	25.16 OK	454.98	1,518.60	0.30 < 1	210.57	1,012.40	0.21 < 1	2,410.56	633.17	3,043.73	231.79 < 1,012.40 OK
83.98 >	26.71 OK	482.94	1,518.60	0.32 < 1	223.39	1,012.40	0.22 < 1	2,410.56	633.17	3,043.73	245.90 < 1,012.40 OK
83.98 >	43.53 OK	787.17	1,518.60	0.52 < 1	362.83	1,012.40	0.36 < 1	2,410.56	633.17	3,043.73	399.39 < 1,012.40 OK
83.98 >	33.46 OK	605.10	1,518.60	0.40 < 1	279.38	1,012.40	0.28 < 1	2,410.56	633.17	3,043.73	307.53 < 1,012.40 OK
83.98 >	22.98 OK	415.48	1,518.60	0.27 < 1	192.47	1,012.40	0.19 < 1	2,410.56	633.17	3,043.73	211.86 < 1,012.40 OK
83.98 >	24.25 OK	438.51	1,518.60	0.29 < 1	203.02	1,012.40	0.20 < 1	2,410.56	633.17	3,043.73	223.48 < 1,012.40 OK





### 6 Bajada de cargas hacia columnas



**NOTA:** El peso de las columnas corresponde al cálculo inicial de las mismas que en seguida se presenta, sin embargo en ésta bajada de cargas se incluye puesto que deben soportar su peso propio.

Azotea	Columna C	Columna C-1	Columna C-2	Columna C-3	Columna C-4	Columna C-5			
	Peso de traves principales Tp	588.38	588.38	588.38	588.38	588.38			
	Peso de traves secundarias Ts	1,029.16	758.57	551.49	344.42	273.63			
	Peso de largueros L	895.91	827.24	748.21	672.58	306.01	262.48	346.85	259.80
	W <sub>Ts</sub> = Carga sobre traves secundarias	30,420.46	23,696.47	17,236.22	11,584.49	7,542.03			
	W <sub>SL</sub> = Carga sobre largueros	28,012.18	25,854.32	21,551.93	19,394.07	15,078.36	12,933.82	16,650.13	12,494.26
	Peso de columnas C	446.71	446.71	446.71	446.71	446.71			
	<b>Carga total (kg)</b>	<b>61,392.80</b>	<b>75,060.19</b>	<b>54,862.19</b>	<b>43,745.65</b>	<b>21,604.81</b>			
<b>Carga acumulada (kg)</b>	<b>61,392.80</b>	<b>75,060.19</b>	<b>54,862.19</b>	<b>43,745.65</b>	<b>21,604.81</b>				

**Observaciones**  
 (Peso de trabe principal x claro propio) / 2 apoyos  
 ((Peso de trabe secundaria x claro propio) / 2 apoyos) x 2 piezas  
 ((Peso de larguero x claro propio) / 2 apoyos) x 2 piezas  
 Carga incidente en traves secundarias  
 Carga incidente en largueros  
 Peso de columnas x altura propia

Entrepiso	Columna C	Columna C-6	Columna C-7	Columna C-8	Columna C-9	Columna C-10			
	Peso de traves principales Tp	588.38	588.38	588.38	588.38	588.38			
	Peso de traves secundarias Ts	1,029.16	758.57	551.49	344.42	273.63			
	Peso de largueros L	895.91	827.24	748.21	672.58	306.01	262.48	346.85	259.80
	W <sub>Ts</sub> = Carga sobre traves secundarias	41,312.69	21,883.24	15,731.62	10,624.30	6,090.98			
	W <sub>SL</sub> = Carga sobre largueros	25,492.78	23,426.89	19,592.24	17,554.42	13,719.96	11,718.91	15,042.13	11,287.62
	Peso de columnas C	485.55	485.55	485.55	485.55	485.55			
	<b>Carga total (kg)</b>	<b>69,804.47</b>	<b>68,898.68</b>	<b>50,198.39</b>	<b>40,001.40</b>	<b>18,985.96</b>			
<b>Carga acumulada (kg)</b>	<b>131,197.27</b>	<b>143,958.87</b>	<b>105,060.58</b>	<b>83,747.05</b>	<b>40,590.77</b>				

**Observaciones**  
 (Peso de trabe principal x claro propio) / 2 apoyos  
 ((Peso de trabe secundaria x claro propio) / 2 apoyos) x 2 piezas  
 ((Peso de larguero x claro propio) / 2 apoyos) x 2 piezas  
 Carga incidente en traves secundarias  
 Carga incidente en largueros  
 Peso de columnas x altura propia



## 7 Diseño y cálculo inicial de columnas tipo de acero

El cálculo inicial de las columnas de acero se realiza para conocer un dimensionamiento inicial de las mismas. Únicamente se conoce la carga axial a soportar, por lo que la sección se revisa ante esfuerzos admisibles y capacidad de carga. La columna C-7 es la que está sometida a la mayor de las cargas = 143,958.87 kg.

### 7.1 Cálculo de la columna tipo C-7.

#### Datos preliminares de la columna C-7:

Carga axial (P) = 143,958.87 kg (se incluye el peso propio de la misma)  
Altura de la columna = 4.50 mts

#### 1) Cálculos preliminares

##### Diseño del área de la sección

$$A = \frac{P}{0.6 \cdot f_y}$$

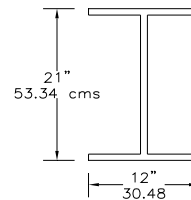
Acero ASTM. A-36 (NOM-B-254)  $f_y = 2,531 \text{ kg/cm}^2$   
A = Área requerida de la sección en  $\text{cm}^2$   
Fb = Esfuerzo permisible a la flexión =  $0.6 \cdot f_y$  (AISC)

$$A = \frac{143,958.87 \text{ kg}}{0.6 \times 2,531 \text{ kg/cm}^2} = 94.80 \text{ cm}^2$$

Recurriendo al manual AHMSA (Altos Hornos de México) para construcción con acero, de la tabla de las columnas "I" PC (perfil compuesto) "Propiedades para diseño", se selecciona una columna en base al resultado anterior.

##### Propiedades de la sección compuesta

Perfil metálico propuesto	IPC 21"X12"
d=Peralte (cm)	53.34
b=Ancho (cm)	30.48
Area ( $\text{cm}^2$ )	136.55
Peso (kg/m)	107.90
tf=Espesor del patin (cm)	1.59
tw=Espesor del alma (cm)	0.79
Ix ( $\text{cm}^4$ )	73,222
rx (cm)	23.16



#### 2) Revisión de la columna ante esfuerzos y capacidad de carga

##### Revisión del área de la sección

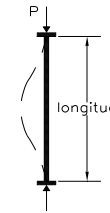
Área de la sección ( $\text{cm}^2$ )	Área requerida ( $\text{cm}^2$ )	OK (Está correcto)
136.55	94.80	>

##### Relación de esbeltez

$$K \frac{L}{r}$$

K = Factor de longitud efectiva = 0.65 (para miembros de rotación y traslación restringida)  
L = Longitud de la columna  
r = Radio de giro

$$0.65 \times \frac{4.50 \text{ mts} \times 100}{23.16 \text{ cm}} = 12.63 \approx 13$$



##### Esfuerzo permisible

De nuevo se recurre al manual AHMSA (Altos Hornos de México) para construcción con acero, de la tabla de esfuerzos permisibles en función de su relación de esbeltez y esfuerzos de fluencia, se toma el valor correspondiente de 13, que en este caso es 1,476.50 (Acero ASTM. A-36 (NOM-B-254))

$$K \frac{L}{r} = 13 \approx \text{Esfuerzo permisible } 1,476.50 \text{ kg/cm}^2$$

##### Capacidad de carga de la columna

$$P = A \cdot F_b$$

A = Área de la sección en  $\text{cm}^2$   
Fb = Esfuerzo admisible a la flexión =  $0.6 \cdot f_y$  (AISC)

$$P = 136.55 \text{ cm}^2 \times 1476.50 \text{ kg/cm}^2 = 201,616.08 \text{ kg} \approx 201.62 \text{ ton}$$

##### Revisión de la capacidad de carga de la sección

Capacidad de carga de la sección ( $\text{cm}^2$ )	Carga a soportar por la sección ( $\text{cm}^2$ )	OK (Está correcto)
201,616.08	143,958.87	>

Para fines prácticos y constructivos, todas las columnas (planta baja y planta alta), tendrán ésta misma sección, los cálculos y revisiones no se incluye ya que la sección está sobrada.



## 8 Analisis gravitacional del marco rigido del eje 11 entre ejes A-L del cuerpo II (Area médica)

### 8.1 Momentos de inercia y rigideces de los perfiles metálicos

Nivel	Trabe principal y/o columna	Tramo ó entre ejes	Perfil metálico	Ix= Momento de inercia (cm <sup>4</sup> )	I= Dimension ó altura (cm)	K= Rigidez del elemento
-------	-----------------------------	--------------------	-----------------	---	----------------------------	-------------------------

(propiedades de la sección)

$$k = \frac{I}{l}$$

Azotea	Trp-1	L	H	IPC 30"X16"	210,701	750	281
	Trp-2	H	E	IPC 30"X16"	210,701	750	281
	Trp-3	E	B	IPC 30"X16"	210,701	750	281
	Trp-4	B	A	IPC 30"X16"	210,701	750	281
	C-1	2	3	IPC 21"X12"	73,222	414	177
	C-2	5	6	IPC 21"X12"	73,222	414	177
	C-3	8	9	IPC 21"X12"	73,222	414	177
	C-4	11	12	IPC 21"X12"	73,222	414	177
C-5	14	15	IPC 21"X12"	73,222	414	177	

Entrepiso	Trp-5	L	H	IPC 30"X16"	210,701	750	281
	Trp-6	H	E	IPC 30"X16"	210,701	750	281
	Trp-7	E	B	IPC 30"X16"	210,701	750	281
	Trp-8	B	A	IPC 30"X16"	210,701	750	281
	C-6	1	2	IPC 21"X12"	73,222	450	163
	C-7	4	5	IPC 21"X12"	73,222	450	163
	C-8	7	8	IPC 21"X12"	73,222	450	163
	C-9	10	11	IPC 21"X12"	73,222	450	163
	C-10	13	14	IPC 21"X12"	73,222	450	163

Las rigideces se obtienen con la siguiente expresión:

$$k = \frac{4EI}{l}$$

donde: E = Módulo de elasticidad del material empleado (acero)  
Ix = Momento de inercia según su forma geométrica  
l = Dimensión de la pieza estructural

Las piezas estructurales son del mismo material y las secciones estan pre-establecidas, se tiene que 4E son constantes y equivalen a 1, por lo tanto, se deduce que las rigideces se obtiene asi:

$$4E \approx 1; \therefore k = \frac{I}{l}$$

Los factores de distribución (Fd), es el cociente entre la rigidez del miembro y la suma de las rigideces concurrentes al nodo, multiplicado por -0.5.

$$Fd = \frac{K}{\sum K} (-0.5)$$

donde: Fd = Factor de distribución  
K = Rigidez del miembro estructural  
ΣK = Sumatoria de rigideces concurrentes al nodo

### 8.2 Factores de distribución concurrentes a los nodos del análisis (Fd)

Nodo	Nodos concurrentes		Perfil metálico	K= Rigidez del elemento	ΣK= Suma de rigideces por nodo	Fd=Factor de distribución	Comprobación
------	--------------------	--	-----------------	-------------------------	--------------------------------	---------------------------	--------------

$$Fd = \frac{K}{\sum K} (-0.5)$$

2	2	1	COLUMNA C-6	163	621	-0.13	-0.50
	2	5	TRABE Trp-5 (L-H)	281		-0.23	
	2	3	COLUMNA C-1	177		-0.14	

3	3	2	COLUMNA C-1	177	458	-0.19	-0.50
	3	6	TRABE Trp-1 (L-H)	281		-0.31	

5	5	2	TRABE Trp-5 (L-H)	281	901	-0.16	-0.50
	5	4	COLUMNA C-7	163		-0.09	
	5	8	TRABE Trp-6 (H-E)	281		-0.16	
	5	6	COLUMNA C-2	177		-0.10	

6	6	3	TRABE Trp-1 (L-H)	281	739	-0.19	-0.50
	6	5	COLUMNA C-2	177		-0.12	
	6	9	TRABE Trp-2 (H-E)	281		-0.19	

8	8	5	TRABE Trp-6 (H-E)	281	901	-0.16	-0.50
	8	7	COLUMNA C-8	163		-0.09	
	8	11	TRABE Trp-7 (E-B)	281		-0.16	
	8	9	COLUMNA C-3	177		-0.10	

9	9	6	TRABE Trp-2 (H-E)	281	739	-0.19	-0.50
	9	8	COLUMNA C-3	177		-0.12	
	9	12	TRABE Trp-3 (E-B)	281		-0.19	

11	11	8	TRABE Trp-7 (E-B)	281	901	-0.16	-0.50
	11	10	COLUMNA C-9	163		-0.09	
	11	14	TRABE Trp-8 (B-A)	281		-0.16	
	11	12	COLUMNA C-4	177		-0.10	

12	12	9	TRABE Trp-3 (E-B)	281	739	-0.19	-0.50
	12	11	COLUMNA C-4	177		-0.12	
	12	15	TRABE Trp-4 (B-A)	281		-0.19	

14	14	13	COLUMNA C-10	163	621	-0.13	-0.50
	14	11	TRABE Trp-8 (B-A)	281		-0.23	
	14	15	COLUMNA C-5	177		-0.14	

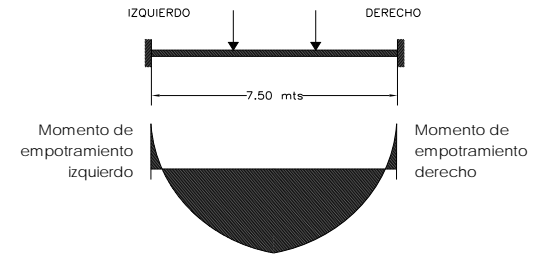
15	15	12	TRABE Trp-4 (B-A)	281	458	-0.31	-0.50
	15	14	COLUMNA C-5	177		-0.19	



### 8.3 Momentos de empotramiento en traves principales (ME)

Nivel	Trabe principal	Tramo ó entre ejes		Perfil metálico	Momento en apoyo izquierdo (t-m)	Momento en apoyo derecho (t-m)
Azotea	Tp-1	L	H	IPC 30"x16"	47.68	46.44
	Tp-2	H	E	IPC 30"x16"	36.66	35.42
	Tp-3	E	B	IPC 30"x16"	25.16	23.94
	Tp-4	B	A	IPC 30"x16"	26.71	24.35
Entrepiso	Tp-5	L	H	IPC 30"x16"	43.53	42.34
	Tp-6	H	E	IPC 30"x16"	33.46	32.29
	Tp-7	E	B	IPC 30"x16"	22.98	21.84
	Tp-8	B	A	IPC 30"x16"	24.25	22.12

Cálculo de traves principales



### 8.4 Coeficientes de desplazamiento para columnas (FDc)

Nivel	Columna	Tramo ó entre ejes		Perfil metálico	K= Rigidez del elemento	ΣK= Suma de rigideces por nivel	FDC= Coeficiente de desplazamiento en columnas	Comprobación
Azotea	C-1	2	3	IPC 21"x12"	177	884	-0.30	-1.50
	C-2	5	6	IPC 21"x12"	177			
	C-3	8	9	IPC 21"x12"	177			
	C-4	11	12	IPC 21"x12"	177			
	C-5	14	15	IPC 21"x12"	177			
Entrepiso	C-6	1	2	IPC 21"x12"	163	814	-0.30	-1.50
	C-7	4	5	IPC 21"x12"	163			
	C-8	7	8	IPC 21"x12"	163			
	C-9	10	11	IPC 21"x12"	163			
	C-10	13	14	IPC 21"x12"	163			

$$FDC = \frac{K_{col}}{\sum K_{col}} (-1.5)$$

Los coeficientes de desplazamiento para columnas (FDc), es el cociente entre la rigidez de la columna en cuestión y la suma de las rigideces de las columnas de un mismo nivel, multiplicado por -1.5.

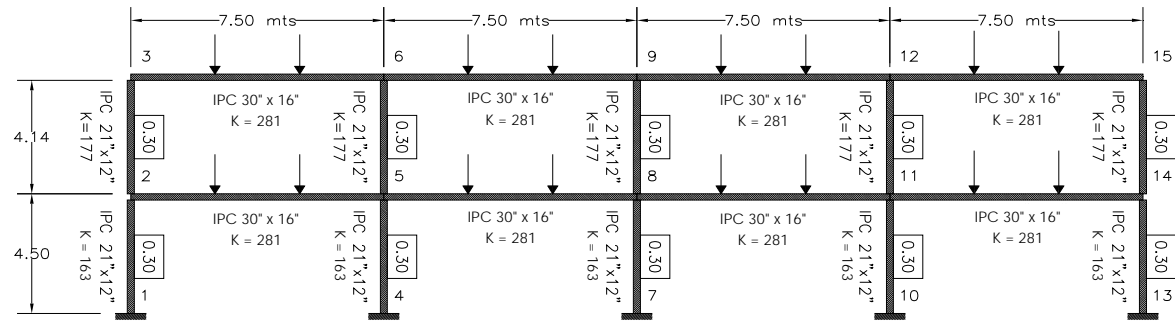
donde: FDC = Coeficiente de desplazamiento en columnas

K col = Rigidez de la columna

ΣK col= Sumatoria de rigidez de columnas concurrentes al nodo

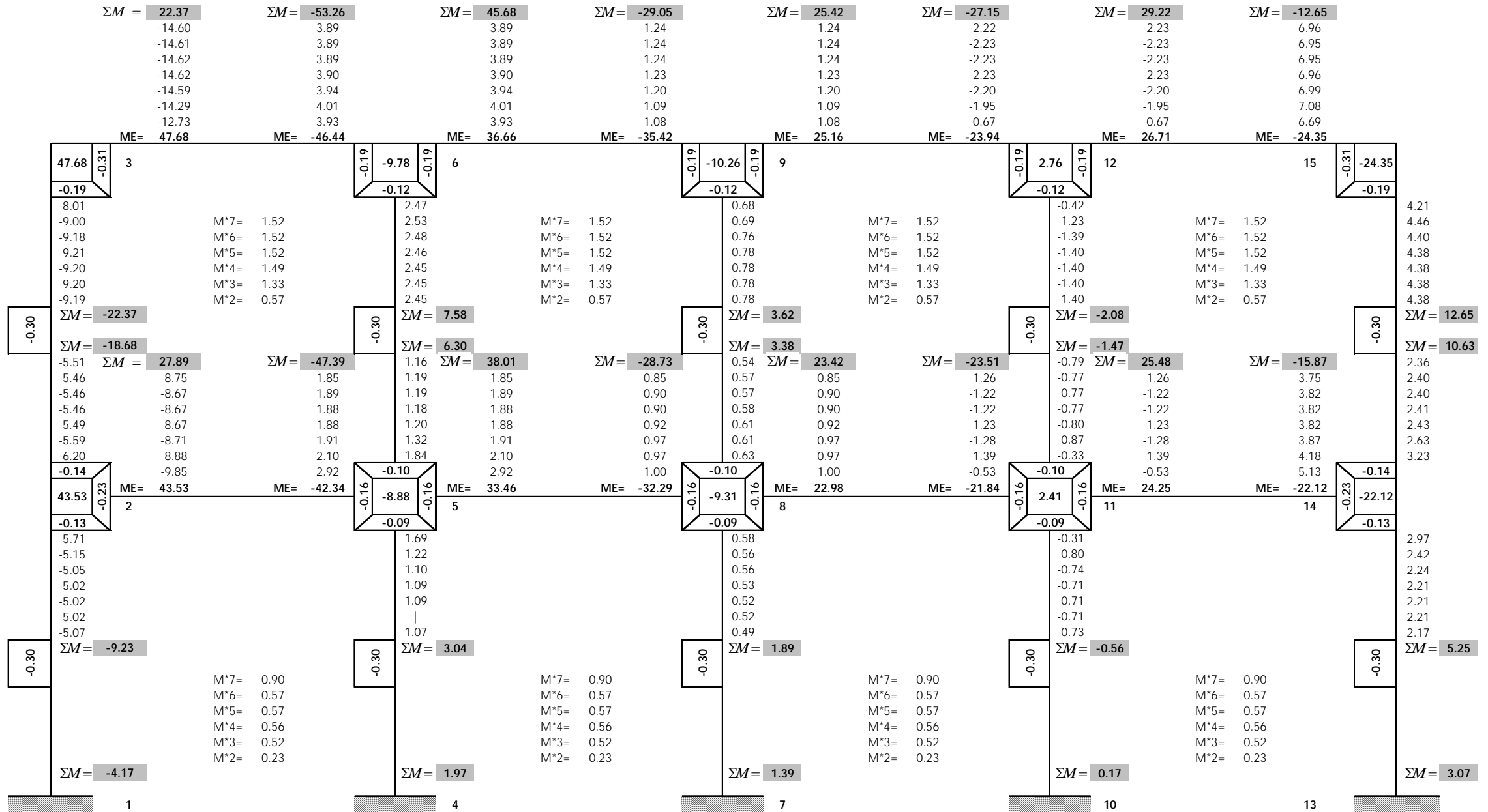
$$FDC = \frac{K_{col}}{\sum K_{col}} (-1.5)$$

### 8.5 Esquema del marco rígido a analizar





8.6 Análisis gravitacional del marco rígido del eje 11 del cuerpo II (Area médica) por el método de Gaspar Kanni





### 8.7 Momentos de desplazamiento horizontal inducidos en el marco

Nivel	Nodo	M* 2	M* 3	M* 4	M* 5	M* 6	M* 7
		Segundo ciclo	Tercer ciclo	Cuarto ciclo	Quinto ciclo	Sexto ciclo	Septimo ciclo
Marco superior	2	-6.20	-5.59	-5.49	-5.46	-5.46	-5.46
	3	-8.01	-9.00	-9.18	-9.21	-9.20	-9.20
	5	1.84	1.32	1.20	1.18	1.19	1.19
	6	2.47	2.53	2.48	2.46	2.45	2.45
	8	0.63	0.61	0.61	0.58	0.57	0.57
	9	0.68	0.69	0.76	0.78	0.78	0.78
	11	-0.33	-0.87	-0.80	-0.77	-0.77	-0.77
	12	-0.42	-1.23	-1.39	-1.40	-1.40	-1.40
	14	3.23	2.63	2.43	2.41	2.40	2.40
	15	4.21	4.46	4.40	4.38	4.38	4.38
Sumatoria Σ		-1.91	-4.45	-4.97	-5.06	-5.07	-5.07
Coeficiente de desplazamiento FDC		-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30
Momento de desplazamiento M*		0.57	1.33	1.49	1.52	1.52	1.52

Nivel	Nodo	M* 2	M* 3	M* 4	M* 5	M* 6	M* 7
		Segundo ciclo	Tercer ciclo	Cuarto ciclo	Quinto ciclo	Sexto ciclo	Septimo ciclo
Marco inferior	2	-5.71	-5.15	-5.05	-5.02	-5.02	-5.02
	5	1.69	1.22	1.10	1.09	1.09	1.09
	8	0.58	0.56	0.56	0.53	0.52	0.52
	11	-0.31	-0.80	-0.74	-0.71	-0.71	-0.71
	14	2.97	2.42	2.24	2.21	2.21	2.21
Sumatoria Σ		-0.78	-1.74	-1.88	-1.90	-1.90	-2.99
Coeficiente de desplazamiento FDC		-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30
Momento de desplazamiento M*		0.23	0.52	0.56	0.57	0.57	0.90

Los momentos de desplazamiento es la suma de los momentos de giro de los extremos superior e inferior de todas las columnas de un mismo nivel, y es multiplicado por el coeficiente de desplazamiento de cada columna respectiva

### 8.8 Cortantes hiperestaticos en columnas (Vh col)

Nivel	Columna	Tramo	Perfil metálico	Momentos en nodo superior	Momentos en nodo inferior	ΣM= Sumatoria de momentos	l= Altura (m)	Cortantes hiperestaticos en columnas (ton)	
Azotea	C-1	2	3	IPC 21"x12"	-22.37	-18.68	-41.05	4.14	-9.92
	C-2	5	6	IPC 21"x12"	7.58	6.30	13.87	4.14	3.35
	C-3	8	9	IPC 21"x12"	3.62	3.38	6.99	4.14	1.69
	C-4	11	12	IPC 21"x12"	-2.08	-1.47	-3.55	4.14	-0.86
	C-5	14	15	IPC 21"x12"	12.65	10.63	23.28	4.14	5.62
Fuerza horizontal (FH)								-0.11	
Entrepiso	C-6	1	2	IPC 21"x12"	-9.23	-4.17	-13.40	4.50	-2.98
	C-7	4	5	IPC 21"x12"	3.04	1.97	5.01	4.50	1.11
	C-8	7	8	IPC 21"x12"	1.89	1.39	3.28	4.50	0.73
	C-9	10	11	IPC 21"x12"	-0.56	0.17	-0.40	4.50	-0.09
	C-10	13	14	IPC 21"x12"	5.25	3.07	8.32	4.50	1.85
Fuerza horizontal (FH)								0.00	

$$V_h = \frac{\sum M}{l}$$

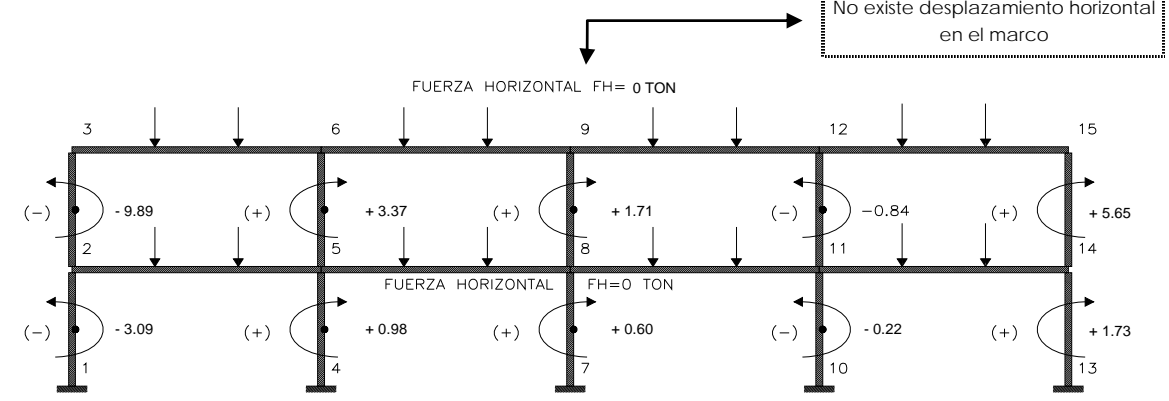
Se obtienen del analisis gravitacional

Los cortantes hiper estáticos en columnas representan la magnitud de cortante ó reacción en función de los momentos de flexión aplicados por la altura de la columna.

$$V_h = \frac{\sum M}{l}$$

donde: Vh = Cortante hiperestático  
ΣM = Sumatoria de momentos flexionantes aplicados a la columna  
l = Altura de la columna

No existe desplazamiento horizontal en el marco





### 8.9 Cortantes hiperestáticos en traves (Vh trabe)

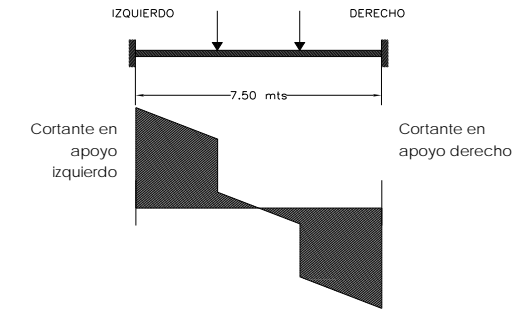
Nivel	Trabe principal	Tramo ó entre eje		Perfil metálico	Momentos en nodo izquierdo	Momentos en nodo derecho	ΣM= Sumatoria de momentos	Claro (m)	Cortantes hiperestaticos en trabe
Azotea	Tp-1	L	H	IPC 30"X16"	22.37	-53.26	-30.89	7.50	-4.12
	Tp-2	H	E	IPC 30"X16"	45.68	-29.05	16.64	7.50	2.22
	Tp-3	E	B	IPC 30"X16"	25.42	-27.15	-1.73	7.50	-0.23
	Tp-4	B	A	IPC 30"X16"	29.22	-12.65	16.57	7.50	2.21
Entrepiso	Tp-5	L	H	IPC 30"X16"	27.89	-47.39	-19.51	7.50	-2.60
	Tp-6	H	E	IPC 30"X16"	38.01	-28.73	9.28	7.50	1.24
	Tp-7	E	B	IPC 30"X16"	23.42	-23.51	-0.09	7.50	-0.01
	Tp-8	B	A	IPC 30"X16"	25.48	-15.87	9.61	7.50	1.28

$$V_h = \frac{\sum M}{l}$$

Se obtienen del analisis gravitacional

Los cortantes hiperestáticos en traves representan la magnitud de cortante ó reacción en función de los momentos de flexión aplicados por claro de viga.

donde:  $V_h =$  Cortante hiperestático  
 $\sum M =$  Sumatoria de momentos flexionantes aplicados a la trabe  
 $l =$  Claro de la trabe



### 8.10 Cortantes isostaticos en traves (Vi)

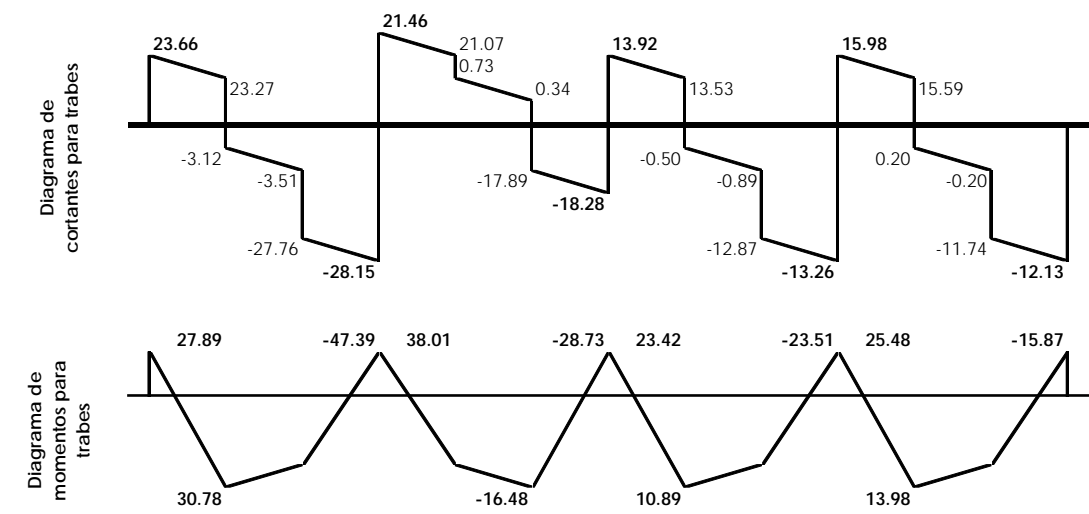
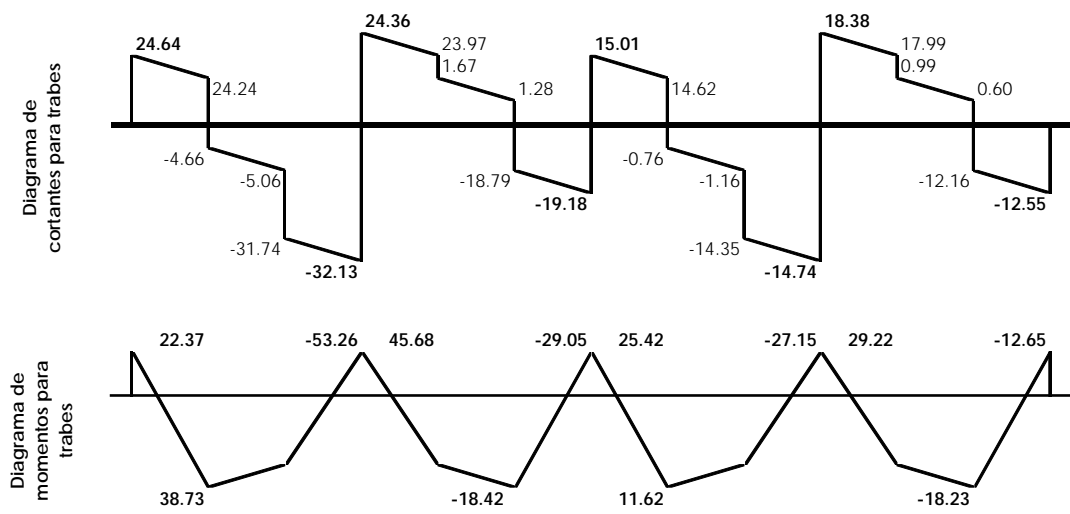
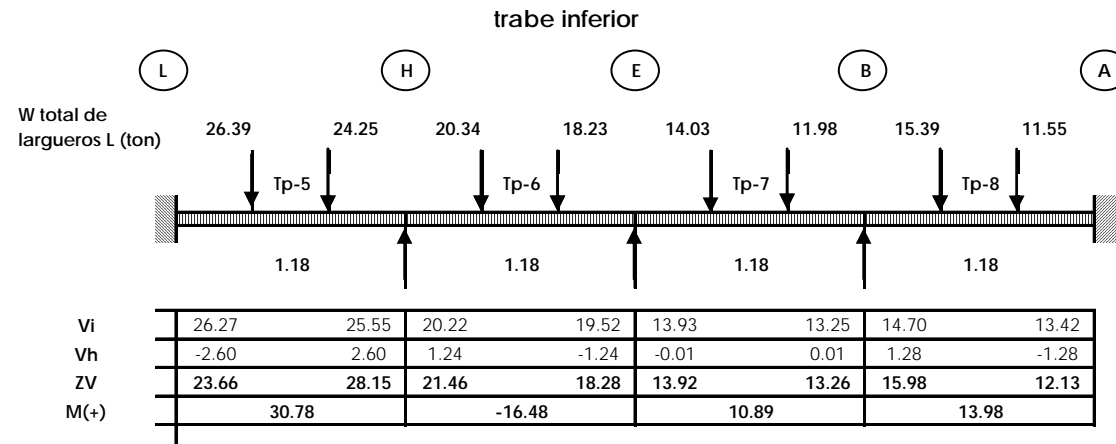
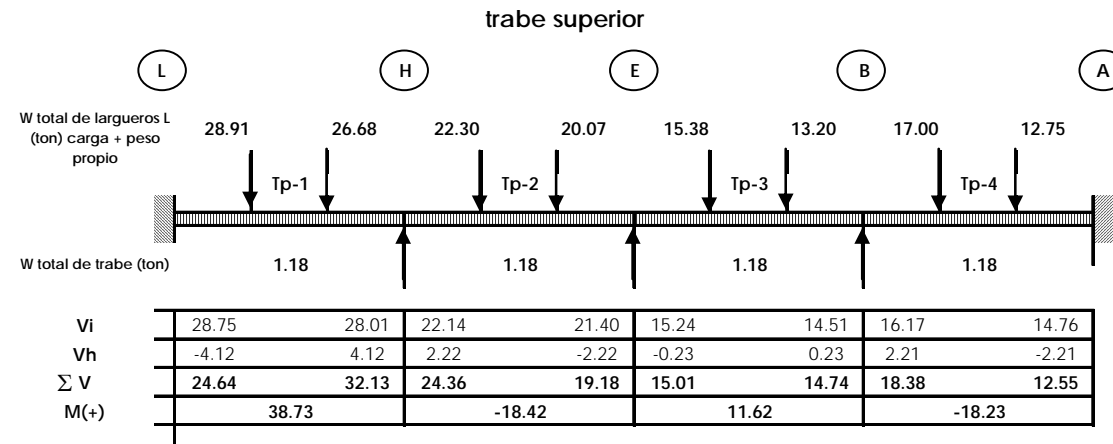
Nivel	Tramo	Tramo ó entre eje		Perfil metálico	Cortante en apoyo izquierdo	Cortante en apoyo derecho
Azotea	Tp-1	L	H	IPC 30"X16"	28.75	28.01
	Tp-2	H	E	IPC 30"X16"	22.14	21.40
	Tp-3	E	B	IPC 30"X16"	15.24	14.51
	Tp-4	B	A	IPC 30"X16"	16.17	14.76
Entrepiso	Tp-5	L	H	IPC 30"X16"	26.27	25.55
	Tp-6	H	E	IPC 30"X16"	20.22	19.52
	Tp-7	E	B	IPC 30"X16"	13.93	13.25
	Tp-8	B	A	IPC 30"X16"	14.70	13.42

Cálculo de traves principales

Los cortantes isostáticos representan el valor de la reacción en los apoyos en función de la carga actuante.



8.11 Esquema de valores del análisis gravitacional



Los momentos maximos positivos (M+), se obtienen del diagrama de cortantes, determinando el diagrama correspondiente al punto de cortante cero del diagrama de cortantes menos la suma de momentos en el apoyo respectivo:

$$M(+) = Area - \sum M$$

En este caso, y debido al tipo de cargas concurrentes que tiene la trabe, el área correspondiente al punto de cortante cero, se obtiene con el área del trapecio.

$$M(+) = \frac{B+b}{2} h - \sum M$$





DIAGRAMAS POR CARGAS GRAVITACIONALES

DIAGRAMA DE FUERZAS CORTANTES

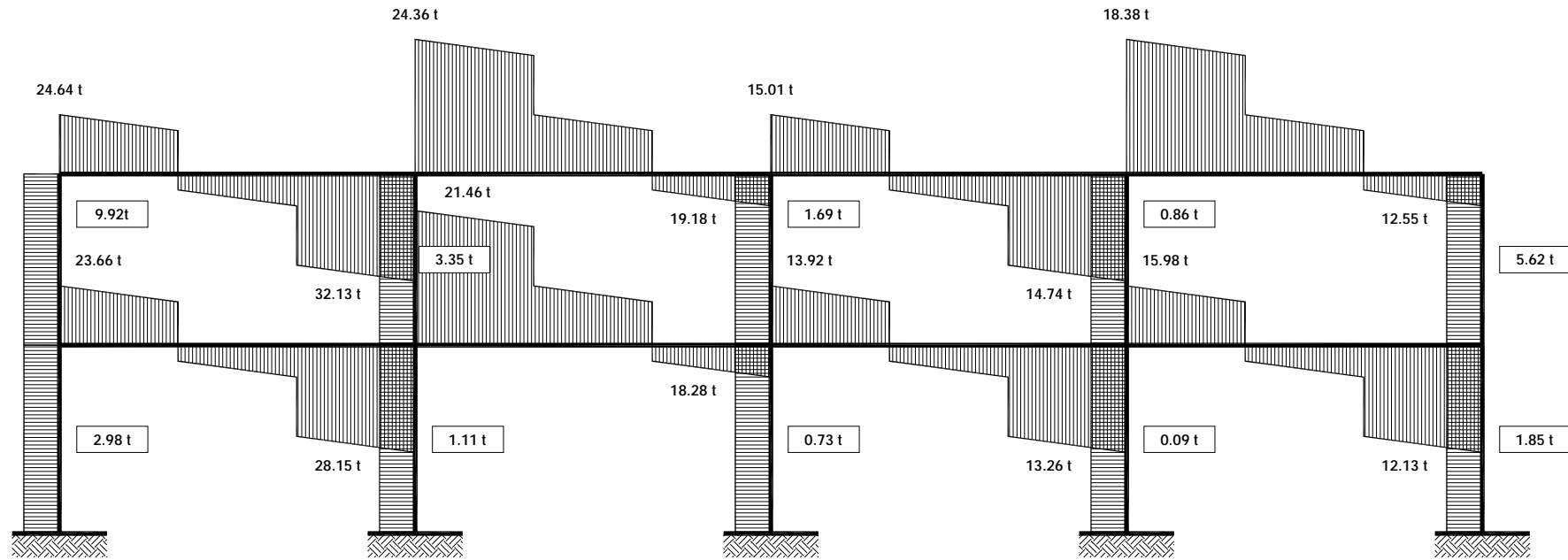
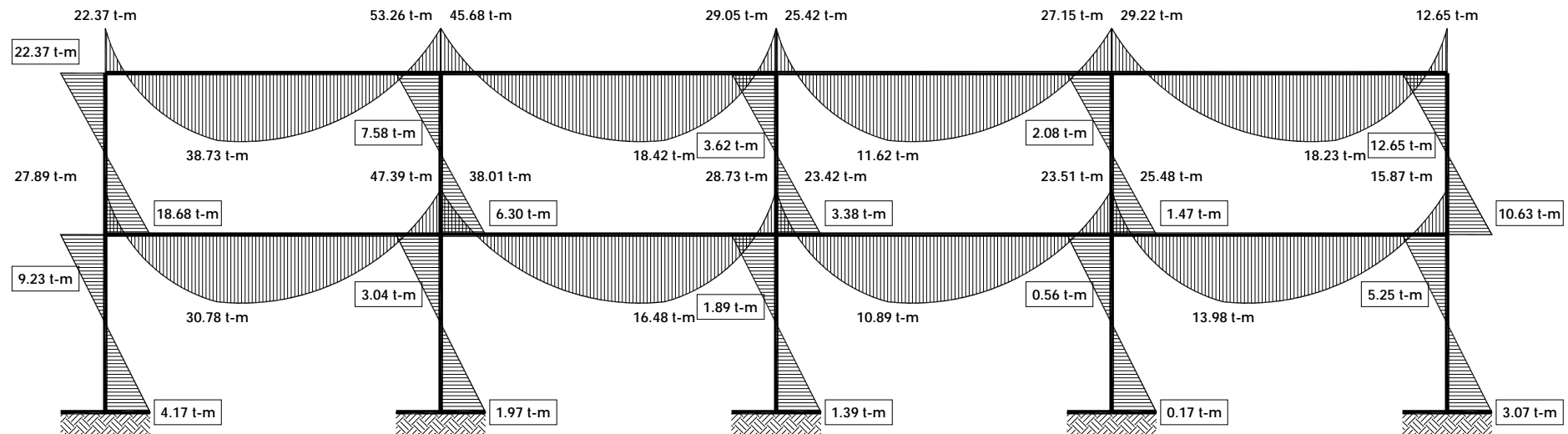


DIAGRAMA DE MOMENTOS FLEXIONANTES





## 9 Segundo cálculo de traveses principales y columnas a partir del análisis gravitacional

### 9.1 Revisión de trabe principal Tp-1

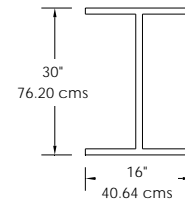
Datos preliminares

Momento flexionante mayor =	53.26	ton-m
Cortante mayor =	32.13	ton

Propiedades de la sección compuesta

Acero ASTM. A-36 (NOM-B-254)  $f_y=2,531 \text{ kg/cm}^2$

Pérfil metálico propuesto	IPC 30"X16"
d=Peralte (cm)	76.20
b=Ancho (cm)	40.64
Area (cm <sup>2</sup> )	198.60
Peso (kg/m)	156.90
tf=Espesor del patin (cm)	1.59
tw=Espesor del alma (cm)	0.95
Ix (cm <sup>4</sup> )	210,701
Sx (cm <sup>3</sup> )	5,530
rx (cm)	32.57



La Trabe principal conserva el mismo perfil

Revisión por momento		Revisión por flexión			Revisión por cortante vertical		Revisión por cortante horizontal				
Momento flexionante real resistente	Momento máximo calculado (t-m)	$f_{bx}$ =Esfuerzo a la flexion actuante (kg)	$F_{bx}$ =Esfuerzo a la flexion permisible (kg/cm <sup>2</sup> )	Fb=Revisión por flexión	$f_{vx}$ =Esfuerzo cortante actuante (kg/cm <sup>2</sup> )	$F_{vx}$ =Esfuerzo cortante permisible (kg/cm <sup>2</sup> )	Fv=Revisión por cortante vertical	QA1=Momento estático (cm)	QA2=Momento estático (cm)	Q=Momento estático de la semisección (cm)	q=Cortante horizontal (kg/cm <sup>2</sup> )
$M = S_x \cdot F_b$		$f_{bx} = \frac{M}{S_x}$	$F_{bx} = 0.6 \cdot f_y$	$F_b = \frac{f_{bx}}{F_{bx}} \leq 1.0$	$f_{vx} = \frac{V}{d \cdot t_w}$	$F_{vx} = 0.4 \cdot f_y$				$Q = Q_{A1} + Q_{A2}$	$q = \frac{VQ}{I_x b} \leq 0.4 \cdot f_y$
83.98 >	53.26 OK	963.13	1,518.60	0.63 < 1	443.86	1,012.40	0.44 < 1	2,410.56	633.17	3,043.73	488.58 < 1,012.40 OK

### 9.2 Revisión de columna tipo (C-7)

Datos preliminares

- Para el presente cálculo se conoce la carga a soportar (producto de la bajada de cargas), y el momento de empotramiento (producto del análisis gravitacional). La trabe principal conserva el mismo perfil y no es necesario realizar una segunda bajada de cargas.
- El momento flexionante se multiplica por un factor de flexión para transformarlo en una carga axial P' y sumarse a la carga axial P. La suma total de P + P' permite calcular la sección.
- La columna C-7 es la que presenta la mayor de las cargas, aunque no tiene el mayor de los momentos. Se revisará su sección antes propuesta y será la misma para todas las columnas.

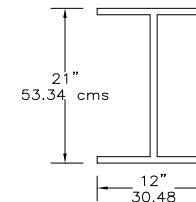
Datos preliminares de la columna C-7:

Carga a soportar (P) =	143,958.87	kg	≈	143.96	ton
Altura de la columna =	4.50	mts			
Momento de empotramiento =	303,972.48	kg-m	≈	3.04	t-m

Propiedades de la sección compuesta

Acero ASTM. A-36 (NOM-B-254)  $f_y=2,531 \text{ kg/cm}^2$

Pérfil metálico propuesto	IPC 21"X12"
d=Peralte (cm)	53.34
b=Ancho (cm)	30.48
Area (cm <sup>2</sup> )	136.55
Peso (kg/m)	107.90
tf=Espesor del patin (cm)	1.59
tw=Espesor del alma (cm)	0.79
Ix (cm <sup>4</sup> )	73,222
Sx (cm <sup>3</sup> )	2,745
rx (cm)	23.16



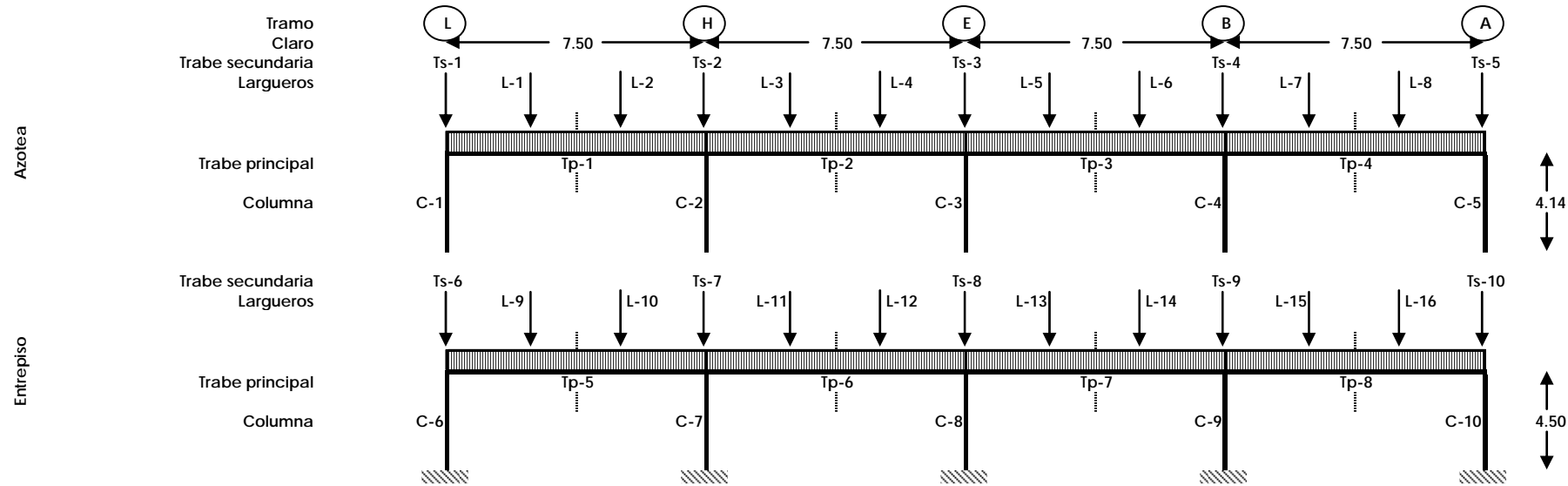
La columna tipo conserva el mismo perfil

Diseño del área de la sección			Determinación del peso total Pt			Revisión por área		Relación de esbeltez			Revisión por capacidad de carga	
$F_b=0.6f_y$ (kg/cm <sup>2</sup> ) considerando un $f_y = 2,531 \text{ kg/cm}^2$	A= Área calculada requerida (cm <sup>2</sup> )	A= Área de la sección (cm <sup>2</sup> )	Bx= Factor de flexión en eje x	P'x= Carga axial equivalente en eje x (kg)	Peso total= P+P' (kg)	Área re-calculada (cm <sup>2</sup> )	Área de la sección (cm <sup>2</sup> )	K= Coeficiente de diseño para miembros de rotación y traslación restringidas	Relación de esbeltez	Fa= Esfuerzo permisible (kg/cm <sup>2</sup> )	Capacidad de carga de la columna (kg)	Carga a soportar (kg)
	$A = \frac{P}{0.6 \cdot f_y}$		$B_x = \frac{A}{S_x}$	$P' = M_x \cdot B_x$	$P_t = P + P'$	$A = \frac{P}{0.6 \cdot f_y}$			$\frac{K \cdot L}{r}$		$P = A \cdot F_a$	
1,518.60	94.80	< 136.55 OK	0.05	15,121.11	159,079.98	104.75	< 136.55 OK	0.65	12.63 ≈ 13	1,476.50	201,616.08	> 159,079.98 OK



### 10 Revisión del marco sometido a fuerzas horizontales (Método estático de análisis sísmico)

#### 10.1 Bajada de cargas para obtener el peso total del marco rígido del eje 11 entre ejes A-L del cuerpo II (Area médica)



Azotea	Columna C	Columna C1	Columna C2	Columna C3	Columna C4	Columna C5	Observaciones		
	Peso de traves principales Tp	588.38	588.38	588.38	588.38	588.38		(Peso de trabe principal x claro propio) / 2 apoyos	
	Peso de traves secundarias Ts	1,029.16	758.57	551.49	344.42	273.63		((Peso de trabe secundaria x claro propio) / 2 apoyos) x 2 piezas	
	Peso de largueros L	895.91	827.24	748.21	672.58	306.01		((Peso de larguero x claro propio) / 2 apoyos) x 2 piezas	
	W <sub>Ts</sub> = Carga sobre traves secundarias	23,782.19	16,790.34	12,212.87	8,226.54	5,950.40		Carga accidental incidente en traves secundarias	
	W <sub>SL</sub> = Carga sobre largueros	19,848.28	18,319.31	15,270.81	13,741.84	10,683.90		8,164.37	11,797.60
Peso de columnas C	446.71	446.71	446.71	446.71	446.71	446.71	446.71	446.71	Peso de columnas x altura propia
<b>Carga total (kg)</b>	<b>46,590.63</b>	<b>54,337.92</b>	<b>39,792.16</b>	<b>31,765.72</b>	<b>16,371.83</b>	<b>Peso total del marco superior nivel azotea</b>		<b>188,858.26</b>	

Entrepiso	Columna C	Columna C-6	Columna C-7	Columna C-8	Columna C-9	Columna C-10	Observaciones				
	Peso de traves principales Tp	588.38	588.38	588.38	588.38	588.38		(Peso de trabe principal x claro propio) / 2 apoyos			
	Peso de traves secundarias Ts	1,029.16	758.57	551.49	344.42	273.63		((Peso de trabe secundaria x claro propio) / 2 apoyos) x 2 piezas			
	Peso de largueros L	895.91	827.24	748.21	672.58	306.01		262.48	346.85	259.80	((Peso de larguero x claro propio) / 2 apoyos) x 2 piezas
	W <sub>Ts</sub> = Carga sobre traves secundarias	34,342.01	14,810.57	10,599.12	6,934.78	4,414.49		Carga accidental incidente en traves secundarias			
	W <sub>SL</sub> = Carga sobre largueros	17,980.75	15,639.28	13,114.23	11,620.39	8,993.42		8,011.28	9,930.90	7,452.14	Carga accidental incidente en largueros
Peso de columnas C	485.55	485.55	485.55	485.55	485.55	485.55	485.55	485.55	Peso de columnas x altura propia		
<b>Carga total (kg)</b>	<b>55,321.77</b>	<b>47,560.39</b>	<b>34,405.32</b>	<b>27,493.01</b>	<b>13,474.00</b>	<b>Peso total del marco inferior nivel entrepiso</b>		<b>178,254.49</b>			

**PESO TOTAL DEL MARCO (azotea + entrepiso) = 367,112.75**



### 10.2 Factor de comportamiento sísmico (Q)

La resistencia a fuerzas laterales es suministrada por losas planas y marcos de acero no contraventeados

$$Q = 2$$

### 10.3 Coeficiente sísmico (C)

El coeficiente sísmico para estructuras localizadas en la zona I, es:

$$C = 0.16$$

Al ser ésta una estructura perteneciente al grupo A, el valor de C se incrementará un 50%.

$$C = 0.16 \times 50\% = 0.24$$

### 10.4 Coeficiente sísmico definitivo (C1)

Para obtener el coeficiente sísmico definitivo, se divide el coeficiente sísmico entre el factor de comportamiento sísmico

$$C_1 = \frac{C}{Q} = \frac{0.24}{2} = 0.12$$

### 10.5 Determinación de la fuerza sísmica por nivel (fuerzas cortantes)

La fuerza sísmica por nivel se obtiene con la siguiente expresión:

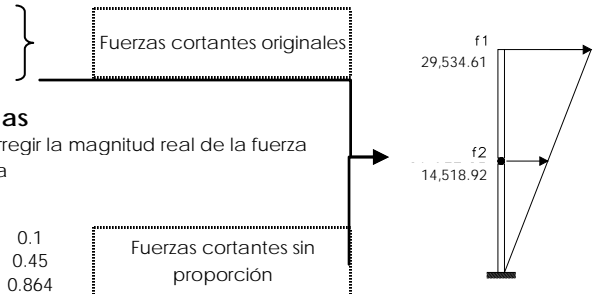
$$f = C_1 \cdot w_i \left( \frac{w_i \cdot h_i}{\sum w h n} \right)$$

donde:

f	=	Fuerza horizontal por nivel
C <sub>1</sub>	=	Coeficiente sísmico definitivo
W <sub>t</sub>	=	Peso total de la estructura
W <sub>i</sub>	=	Peso del marco en el nivel considerado con respecto al desplante o nivel del terreno
h <sub>i</sub>	=	Altura del marco del nivel considerado
$\sum w h n$	=	Suma de los pesos de los marcos multiplicada por la altura con respecto a los niveles de desplante de cada uno de ellos

Nivel	C <sub>1</sub>	W <sub>t</sub> (kg)	C <sub>1</sub> W <sub>t</sub>	(W <sub>i</sub> ) kg	(H <sub>i</sub> ) m	W <sub>i</sub> H <sub>i</sub>	Fuerza horizontal f (ton)
2° Azotea	0.12	367,112.75	44,053.53	188,858.26	8.64	1,631,735.35	29,534.61
1° Entrepiso	0.12	367,112.75	44,053.53	178,254.49	4.50	802,145.21	14,518.92
<b>Total marco</b>	<b>0.12</b>	<b>367,112.75</b>		<b>367,112.75</b>		<b>2,433,880.56</b>	<b>44,053.53</b>

f <sub>1</sub> =	29,534.61	kg
f <sub>2</sub> =	14,518.92	kg
FH =	44,053.53	kg



### 10.6 Determinación de las fuerzas inducidas

Se buscará una proporcionalidad para corregir la magnitud real de la fuerza horizontal cortante con respecto a su altura

Arbitrariamente:

Si 1 metro =	1.00	=	0.1
las alturas	4.50	=	0.45
	8.64	=	0.864

Fuerzas cortantes sin proporción

Multiplicando las fuerzas horizontales por las fuerzas inducidas para obtener los cortantes inducidos

Fuerza horizontal f (kg)				Cortante inducidos (kg)
f <sub>1</sub> =	29,534.61	x	0.864	= 25,517.90
f <sub>2</sub> =	14,518.92	x	0.45	= 6,533.52
			FH' =	<b>32,051.42</b>

Factor de corrección igualando las magnitudes totales de la fuerza horizontal y despejando el factor

$$\frac{\text{Cortante original}}{\text{Cortante inducido}} = \frac{V \text{ original}}{V \text{ inducido}}$$

$$\frac{FH}{FH'} = \frac{44,053.53}{32,051.42} = 1.37$$

### 10.7 Cortantes definitivos por nivel

f =	Cortante inducido	x	Factor de corrección		Cortante inducidos (kg)
	Fuerza horizontal f (kg)				
f <sub>1</sub> ' =	25,517.90	x	1.37	=	35,073.44
f <sub>2</sub> ' =	6,533.52	x	1.37	=	8,980.09
			FH' =		<b>44,053.53</b>

f <sup>1</sup> =	35,073.44	=	35.07	ton
f <sup>2</sup> =	8,980.09	=	8.98	ton
FH' =	44,053.53	=	44.05	ton

La fuerza cortante definitiva es la misma que la original, así se asegura su comportamiento lineal y con ella se diseña:

$$\frac{FH}{44.05} = \frac{FH'}{44.05}$$

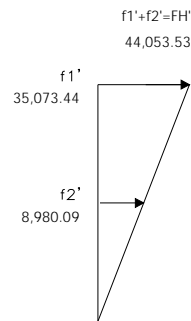
### 10.8 Cortantes por nivel (Q) (no es factor de comportamiento sísmico)

Q = Suma de fuerzas paralelas por nivel

f =	Q			
Q <sup>1</sup> =	f <sub>1</sub> ' =	35,073.44	=	35.07 ton
Q <sup>2</sup> =	f <sub>1</sub> ' + f <sub>2</sub> ' =	44,053.53	=	44.05 ton
Q <sup>T</sup> =	FH' =	44,053.53	=	44.05 ton



### 10.9 Fuerzas de diseño



La fuerza cortante inducida FH', es igual que la fuerza original FH. Las fuerzas horizontales por nivel están proporcionadas y así se asegura que su comportamiento es lineal. Con estas fuerzas se procede al análisis.

### 10.10 Momento de piso

$m = \frac{Qh}{3}$  cion del momento por nodo, se determina así:

$$M_n = MD \left( \frac{Qh}{3} + M_2 + M_{3-1} \right) FDC$$

donde:

- MD = Momento de desequilibrio por nodo
- Qh/3 = Momento de desplazamiento o cortante de piso
- M<sub>2</sub> = Momentos extremos
- M<sub>3-1</sub> = Momentos extremos
- FDC = Coeficiente de desplazamiento en columnas (del análisis gravitacional)

### 10.11 Momentos de desequilibrio para el primer ciclo

Nivel	Tramo		Q	h	FDC	M*
Azotea	1	2	35.07	4.14	-0.30	-14.52
	4	5	35.07	4.14	-0.30	-14.52
	7	8	35.07	4.14	-0.30	-14.52
	10	11	35.07	4.14	-0.30	-14.52
	13	14	35.07	4.14	-0.30	-14.52
Entrepiso	1	2	44.05	4.5	-0.30	-19.82
	4	5	44.05	4.5	-0.30	-19.82
	7	8	44.05	4.5	-0.30	-19.82
	10	11	44.05	4.5	-0.30	-19.82
	13	14	44.05	4.5	-0.30	-19.82

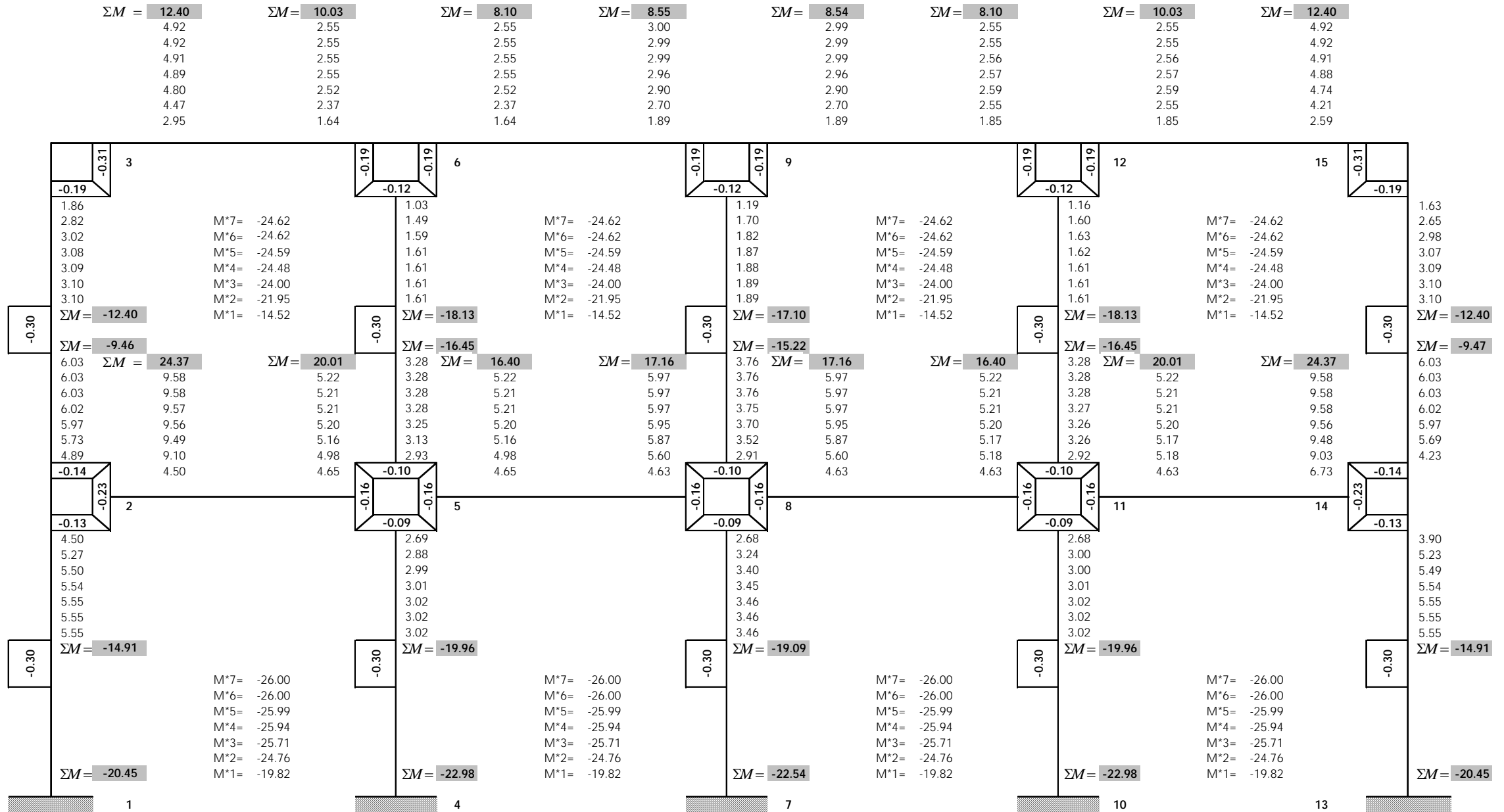
### 10.12 Momentos de desplazamiento horizontal inducidos en el marco

Nivel	Nodo	M* 2	M* 3	M* 4	M* 5	M* 6	M* 7
		Segundo ciclo	Tercer ciclo	Cuarto ciclo	Quinto ciclo	Sexto ciclo	Septimo ciclo
Marco superior	2	4.89	5.73	5.97	6.02	6.03	6.03
	3	1.86	2.82	3.02	3.08	3.09	3.10
	5	2.93	3.13	3.25	3.28	3.28	3.28
	6	1.03	1.49	1.59	1.61	1.61	1.61
	8	2.91	3.52	3.70	3.75	3.76	3.76
	9	1.19	1.70	1.82	1.87	1.88	1.89
	11	2.92	3.26	3.26	3.27	3.28	3.28
	12	1.16	1.60	1.63	1.62	1.61	1.61
14	4.23	5.69	5.97	6.02	6.03	6.03	
15	1.63	2.65	2.98	3.07	3.09	3.10	
Sumatoria Σ		24.76	31.59	33.19	33.57	33.66	33.68
Momento de piso Qh/3		48.40	48.40	48.40	48.40	48.40	48.40
Coeficiente de desplazamiento FDC		-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30
Momento de desplazamiento		-21.95	-24.00	-24.48	-24.59	-24.62	-24.62

Nivel	Nodo	M* 2	M* 3	M* 4	M* 5	M* 6	M* 7
		Segundo ciclo	Tercer ciclo	Cuarto ciclo	Quinto ciclo	Sexto ciclo	Septimo ciclo
Marco inferior	2	4.50	5.27	5.50	5.54	5.55	5.55
	5	2.69	2.88	2.99	3.01	3.02	3.02
	8	2.68	3.24	3.40	3.45	3.46	3.46
	11	2.68	3.00	3.00	3.01	3.02	3.02
	14	3.90	5.23	5.49	5.54	5.55	5.55
Sumatoria Σ		16.45	19.63	20.37	20.55	20.58	20.59
Momento de piso Qh/3		66.08	66.08	66.08	66.08	66.08	66.08
Coeficiente de desplazamiento FDC		-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30
Momento de desplazamiento		-24.76	-25.71	-25.94	-25.99	-26.00	-26.00



10.13 Análisis sísmico del marco rígido del eje 11 del cuerpo II (Área médica) por el método de Gaspar Kanni





### 10.14 Cortantes hiperestaticos en columnas (Vh col)

Nivel	Columna	Tramo	Momentos en nodo superior	Momentos en nodo inferior	ΣM= Sumatoria de momentos	l= Altura (m)	Cortantes hiperestaticos en columnas (ton)
-------	---------	-------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------	--

$$V_h = \frac{\sum M}{l}$$

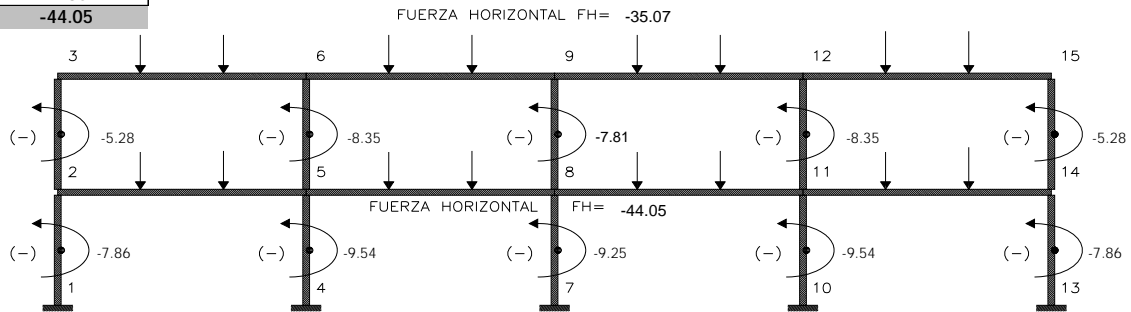
Azotea	C-1	2	3	-12.40	-9.46	-21.86	4.14	-5.28
	C-2	5	6	-18.13	-16.45	-34.58	4.14	-8.35
	C-3	8	9	-17.10	-15.22	-32.32	4.14	-7.81
	C-4	11	12	-18.13	-16.45	-34.57	4.14	-8.35
	C-5	14	15	-12.40	-9.47	-21.86	4.14	-5.28
<b>Fuerza horizontal (FH 1)</b>								<b>-35.07</b>

Entrepiso	C-6	1	2	-14.91	-20.45	-35.36	4.5	-7.86
	C-7	4	5	-19.96	-22.98	-42.94	4.5	-9.54
	C-8	7	8	-19.09	-22.54	-41.63	4.5	-9.25
	C-9	10	11	-19.96	-22.98	-42.94	4.5	-9.54
	C-10	13	14	-14.91	-20.45	-35.36	4.5	-7.86
<b>Fuerza horizontal (FH 2)</b>								<b>-44.05</b>

Se obtienen del analisis accidental

Las fuerzas FH aquí obtenidas están en equilibrio con las fuerzas horizontales de diseño (inducidas)

<b>FH</b>	=	<b>FH'</b>
-35.07	=	35.07
-44.05	=	44.05



### 10.15 Cortantes hiperestáticos en traves (Vh trabe)

Nivel	Trabe	Tramo	Momentos en apoyo izquierdo	Momentos en apoyo derecho	ΣM= Sumatoria de momentos	claro	Cortantes hiperestaticos en traves
-------	-------	-------	-----------------------------	---------------------------	---------------------------	-------	------------------------------------

$$V_h = \frac{\sum M}{l}$$

Azotea	Tp-1	L	H	12.40	10.03	22.42	7.5	2.99
	Tp-2	H	E	8.10	8.55	16.65	7.5	2.22
	Tp-3	E	B	8.54	8.10	16.64	7.5	2.22
	Tp-4	B	A	10.03	12.40	22.43	7.5	2.99

Entrepiso	Tp-5	L	H	24.37	20.01	44.38	7.5	5.92
	Tp-6	H	E	16.40	17.16	33.56	7.5	4.47
	Tp-7	E	B	17.16	16.40	33.56	7.5	4.47
	Tp-8	B	A	20.01	24.37	44.38	7.5	5.92

Se obtienen del analisis accidental



DIAGRAMAS POR CARGAS ACCIDENTALES (SISMO)

DIAGRAMA DE FUERZAS CORTANTES

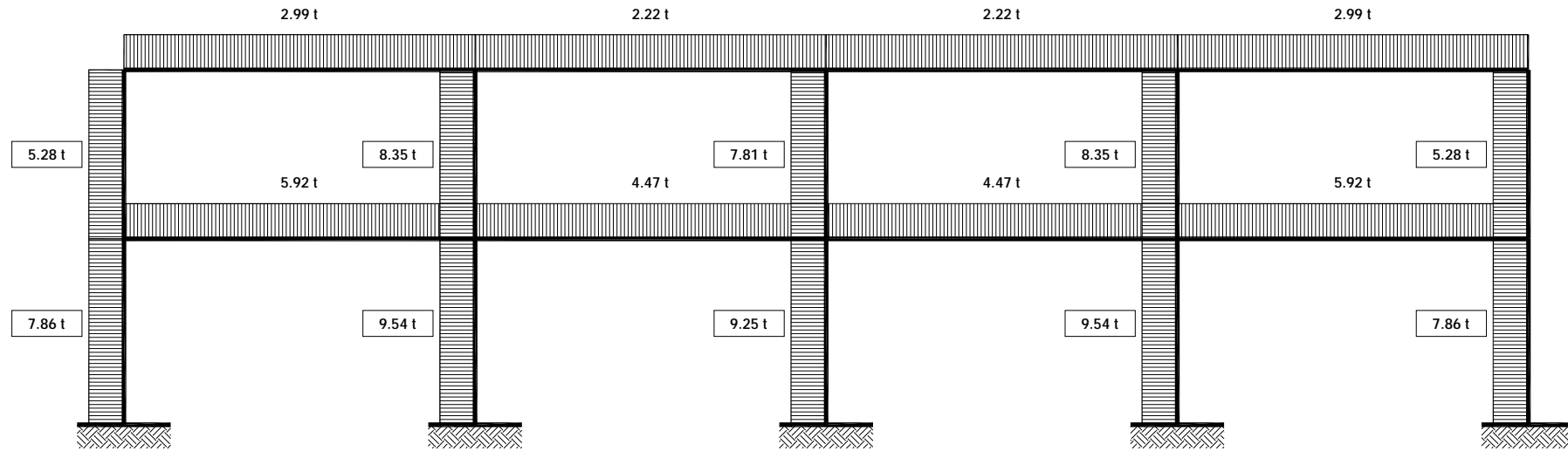
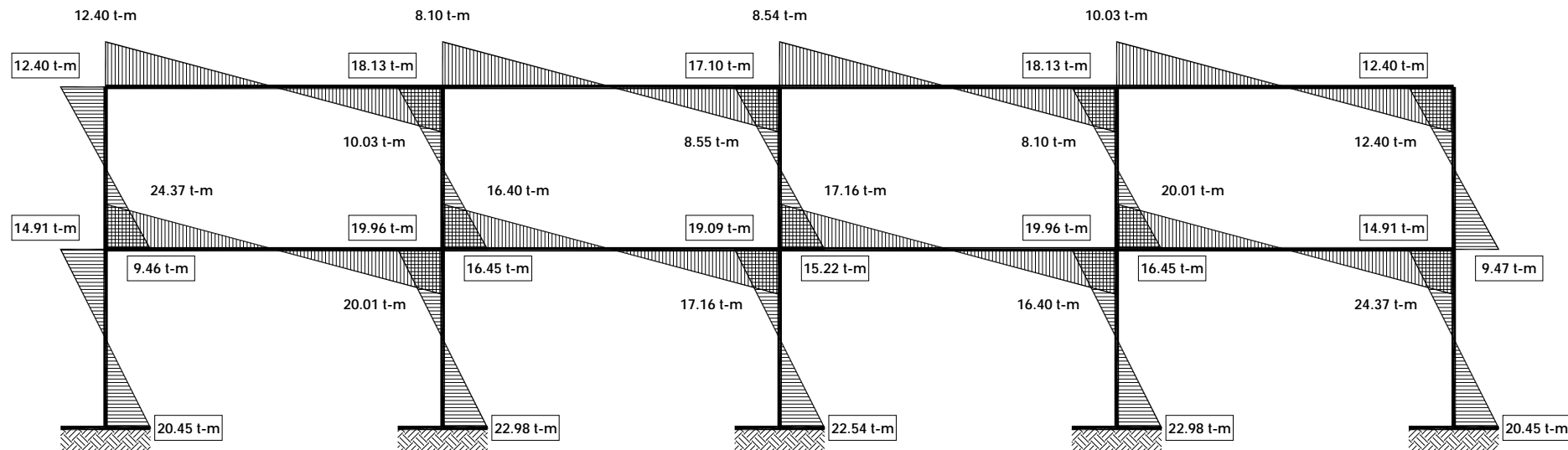


DIAGRAMA DE MOMENTOS FLEXIONANTES









## 11 Cálculo final de traveses principales y columnas (análisis gravitacional + accidental)

### 11.1 Revisión de trabe principal Tp-5

#### Datos preliminares

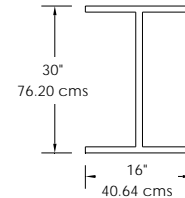
Momento flexionante mayor = **67.40 ton-m**  
Cortante mayor = **34.07 ton**

Como podemos observar en las gráficas finales (gravitación + sismo), la trabe principal Tp-5 es la que se encuentra sometida a esfuerzos cortantes y momentos flexionantes mayores, es por eso que ahora es la que se revisa.

#### Propiedades de la sección compuesta

Acero ASTM. A-36 (NOM-B-254)  $f_y=2,531 \text{ kg/cm}^2$

Perfil metálico propuesto	IPC 30"X16"
d=Peralte (cm)	76.20
b=Ancho (cm)	40.64
Area (cm <sup>2</sup> )	198.60
Peso (kg/m)	156.90
tf=Espesor del patin (cm)	1.59
tw=Espesor del alma (cm)	0.95
Ix (cm <sup>4</sup> )	210,701
Sx (cm <sup>3</sup> )	5,530
rx (cm)	32.57



La Trabe principal conserva el mismo perfil

Revisión por momento		Revisión por flexión			Revisión por cortante vertical			Revisión por cortante horizontal			
Momento flexionante real resistente	Momento máximo calculado (t-m)	$f_{bx}$ =Esfuerzo a la flexión actuante (kg)	$F_{bx}$ =Esfuerzo a la flexión permisible (kg/cm <sup>2</sup> )	$F_b$ =Revisión por flexión	$f_{vx}$ =Esfuerzo cortante actuante (kg/cm <sup>2</sup> )	$F_{vx}$ =Esfuerzo cortante permisible (kg/cm <sup>2</sup> )	$F_v$ =Revisión por cortante vertical	QA1=Momento estático (cm)	QA2=Momento estático (cm)	Q=Momento estático de la semisección (cm)	q=Cortante horizontal (kg/cm <sup>2</sup> )
$M = S_x \cdot F_b$		$f_{bx} = \frac{M}{S_x}$	$F_{bx} = 0.6 \cdot f_y$	$F_b = \frac{f_{bx}}{F_{bx}} \leq 1.0$	$f_{vx} = \frac{V}{d \cdot w}$	$F_{vx} = 0.4 \cdot f_y$				$Q = Q_{A1} + Q_{A2}$	$q = \frac{VQ}{I_x b} \leq 0.4 \cdot f_y$
83.98 >	67.40 OK	1,218.87	1,518.60	0.80 < 1	470.68	1,012.40	0.46 < 1	2,410.56	633.17	3,043.73	12.11 < 1,012.40 OK

### 11.2 Revisión de columna tipo

#### Datos preliminares

- La trabe principal conserva el mismo perfil, por lo tanto conserva el mismo peso y no es necesario realizar una segunda bajada de cargas.
- Al comparar los resultados en las gráficas gravitacional + sismo, podemos observar que la columna C-7 sigue siendo la más fatigada ante estos esfuerzos.

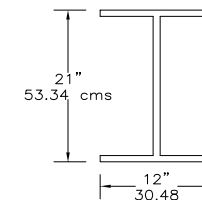
#### Datos preliminares de la columna C-7:

Carga a soportar (P) = 143,958.87 kg  $\approx$  **143.96 ton**  
 Altura de la columna = 4.50 mts  
 Momento de empotramiento = 2,495,040.48 kg-cm  $\approx$  **24.95 t-m**

#### Propiedades de la sección compuesta

Acero ASTM. A-572-50 (NOM-B-347)  $f_y=3,515 \text{ kg/cm}^2$

Perfil metálico propuesto	IPC 21"X12"
d=Peralte (cm)	53.34
b=Ancho (cm)	30.48
Area (cm <sup>2</sup> )	136.55
Peso (kg/m)	107.90
tf=Espesor del patin (cm)	1.59
tw=Espesor del alma (cm)	0.79
Ix (cm <sup>4</sup> )	73,222
Sx (cm <sup>3</sup> )	2,745
rx (cm)	23.16



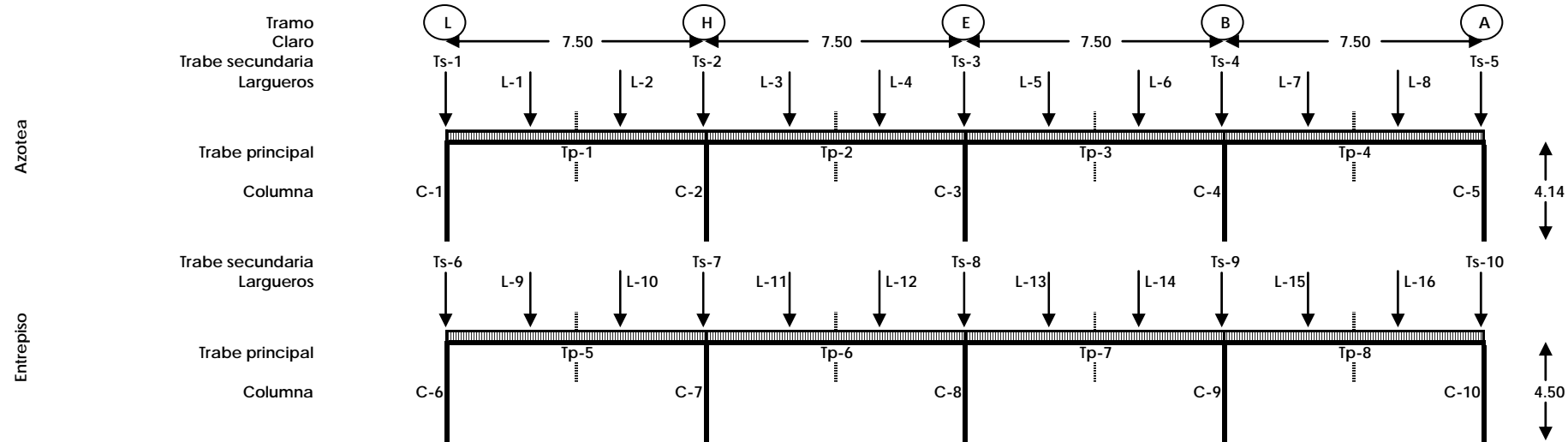
La columna tipo conserva el mismo perfil

El esfuerzo mínimo de fluencia especificado cambiara a  $f_y=3,515 \text{ kg/cm}^2$

Diseño del área de la sección			Determinación del peso total Pt			Revisión por área		Relación de esbeltez			Revisión por capacidad de carga	
$F_b=0.6f_y$ (kg/cm <sup>2</sup> ) considerando un $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$	A= Area calculada requerida (cm <sup>2</sup> )	A= Area de la sección (cm <sup>2</sup> )	$B_x$ = Factor de flexión en eje x	$P'_x$ = Carga axial equivalente en eje x (kg)	Peso total= $P+P'$ (kg)	Area re-calculada (cm <sup>2</sup> )	Area de la sección (cm <sup>2</sup> )	K= Coeficiente de diseño para miembros de rotación y traslación restringidas	Relación de esbeltez	$F_a$ = Esfuerzo permisible (kg/cm <sup>2</sup> )	Capacidad de carga de la columna (kg)	Carga a soportar (kg)
	$A = \frac{P}{0.6 \cdot f_y}$		$B_x = \frac{A}{S_x}$	$P'_x = M_x \cdot B_x$	$P_t = P + P'$	$A = \frac{P}{0.6 \cdot f_y}$		$\frac{K \cdot L}{r}$		$F_a = \frac{P}{A}$		
2,109.00	68.26	< 136.55 OK	0.05	124,115.77	268,074.64	127.11	< 136.55 OK	0.65	12.63 $\approx$ 13	2,038.30	278,329.87	> 268,074.64 OK



12 Bajada de cargas hacia cimentación



Azotea	Columna C	Columna C1	Columna C2	Columna C3	Columna C4	Columna C5	Observaciones (Peso de trabe principal x claro propio) / 2 apoyos ((Peso de trabe secundaria x claro propio) / 2 apoyos) x 2 piezas ((Peso de larguero x claro propio) / 2 apoyos) x 2 piezas Carga incidente en trabes secundarias Carga incidente en largueros Peso de columnas x altura propia			
	Peso de trabes principales Tp	588.38	588.38	588.38	588.38	588.38		588.38		
	Peso de trabes secundarias Ts	1,029.16	758.57	551.49	344.42	273.63				
	Peso de largueros L	895.91	827.24	748.21	672.58	306.01		262.48	346.85	259.80
	W <sub>Ts</sub> = Carga sobre trabes secundarias	30,420.46	23,696.47	17,236.22	11,584.49	7,542.03				
	W <sub>SL</sub> = Carga sobre largueros	28,012.18	25,854.32	21,551.93	19,394.07	15,078.36		12,933.82	16,650.13	12,494.26
	Peso de columnas C	446.71	446.71	446.71	446.71	446.71		446.71	446.71	
	Carga total (kg)	61,392.80	75,060.19	54,862.19	43,745.65	21,604.81				
Carga acumulada (kg)	61,392.80	75,060.19	54,862.19	43,745.65	21,604.81					

Entrepiso	Columna C	Columna C-6	Columna C-7	Columna C-8	Columna C-9	Columna C-10	Observaciones (Peso de trabe principal x claro propio) / 2 apoyos ((Peso de trabe secundaria x claro propio) / 2 apoyos) x 2 piezas ((Peso de larguero x claro propio) / 2 apoyos) x 2 piezas Carga incidente en trabes secundarias Carga incidente en largueros Peso de columnas x altura propia			
	Peso de trabes principales Tp	588.38	588.38	588.38	588.38	588.38		588.38		
	Peso de trabes secundarias Ts	1,029.16	758.57	551.49	344.42	273.63				
	Peso de largueros L	895.91	827.24	748.21	672.58	306.01		262.48	346.85	259.80
	W <sub>Ts</sub> = Carga sobre trabes secundarias	41,312.69	21,883.24	15,731.62	10,624.30	6,090.98				
	W <sub>SL</sub> = Carga sobre largueros	25,492.78	23,426.89	19,592.24	17,554.42	13,719.96		11,718.91	15,042.13	11,287.62
	Peso de columnas C	485.55	485.55	485.55	485.55	485.55		485.55		
	Carga total (kg)	69,804.47	68,898.68	50,198.39	40,001.40	18,985.96				
Carga acumulada (kg)	131,197.27	143,958.87	105,060.58	83,747.05	40,590.77					



### 13 Cálculo de la base para columnas

Se colocan placas de acero bajo las columnas metálicas, con objeto de distribuir las cargas de éstas en un área suficiente para el apoyo de concreto.

P = Carga total de la columna  
A = B x N = Área de la placa  
Fb = Esfuerzo admisible en flexión para la placa base  
Fp = Presión de contacto admisible en el concreto  
fp = Presión de contacto en el concreto = P/A  
f'c = Resistencia a la compresión del concreto  
t = Espesor de la placa

Fp = 0.25 f'c si la placa cubre el 100% del área de concreto  
Fp = 0.375 f'c si la placa cubre el 33% del área de concreto o menos

Se calculará la base para la columna C-7, ya que ésta es la que tiene una carga axial mayor.

#### Datos preliminares

Carga axial P = **143,958.87** kg  
≈ **143.96** ton

Sección = IPC 21"x12"  
d = peralte = **53.34** cm } Dimensiones de  
b = ancho = **30.48** cm } la columna

Se considera que la carga P de la columna, se distribuye uniformemente sobre la placa de apoyo en un rectángulo cuyas dimensiones son 0.80b x 0.95d. La presión de contacto permisible en el concreto, depende de f'c y del porcentaje del área de concreto cubierta por la placa de apoyo.

Determinar el valor de la presión de contacto admisible  $F_p = 0.25 f'c$

f'c = **250** kg/cm<sup>2</sup>

Fp = 0.25 x 250 kg/cm<sup>2</sup> = **62.50** kg/cm<sup>2</sup>

Área requerida para absorber P  $A = \frac{P}{F_p}$

A =  $\frac{143,958.87 \text{ kg}}{62.50 \text{ kg/cm}^2}$  = **2303.34** Kg

#### Propuesta de la dimensión de la placa

Se propone B y N de tal manera que m y n sean aproximadamente iguales y que B x N > A

B = **45.00** cm } Dimensiones de la placa propuesta  
N = **60.00** cm }

Área de la placa propuesta  $A_c = B \times N$

A<sub>c</sub> = 60.00 cm x 45 cm = **2,700.00** cm<sup>2</sup>

#### Relación de áreas

Área de la placa propuesta (cm <sup>2</sup> )		Área requerida (cm <sup>2</sup> )	OK (Está correcto)
<b>2,700.00</b>	>	<b>2,303.34</b>	

#### Cálculo de m y n

$$m = \frac{N - 0.80d}{2} \quad \text{y} \quad n = \frac{B - 0.95b}{2}$$

$$m = \frac{60 \text{ cms} - (0.80 \times 53.34 \text{ cm})}{2} = \mathbf{8.66} \quad \text{cm}$$

$$n = \frac{45 \text{ cms} - (0.95 \times 30.48 \text{ cm})}{2} = \mathbf{8.02} \quad \text{cm}$$

m = **8.66**  
n = **8.02** } Aproximadamente iguales

#### Presión de contacto en el concreto

$$f_p = \frac{P}{A_c}$$

$$f_p = \frac{143,958.87 \text{ kg}}{1,980 \text{ cm}^2} = \mathbf{53.32} \quad \text{kg/cm}^2$$

#### Relación de presiones

Presión admisible (kg/cm <sup>2</sup> )		Presión de contacto (kg/cm <sup>2</sup> )	OK (Está correcto)
<b>62.50</b>	>	<b>53.32</b>	

#### Cálculo del espesor de la placa

Con el mayor de los valores de m ó n, se calcula el espesor de la placa con la formula

Acero ASTM. A-572-50 (NOM-B-347) fy=3,515 kg/cm<sup>2</sup> Fb = 0.6 fy

$$t = \sqrt{\frac{3 f_p n^2}{F_b}} \quad t = \sqrt{\frac{3 \times 53.32 \text{ kg/cm}^2 \times 8.66 \text{ cm}}{0.60 \times 3515 \text{ kg/cm}^2}} = \mathbf{2.39} \quad \text{cm}$$

Se emplearán dos placas de 1/2" con un espesor de 1.27 cm

#### Comprobación de espesores

2 placas de 1.27 cms =	<b>2.54</b>	>	<b>2.39</b>
------------------------	-------------	---	-------------

Peso nominal de la placa = **99.61** kg/m<sup>2</sup>

Peso total de las dos placas = **53.79** kg  
0.60 cm x 0.45 cm x 99.61 kg/cm<sup>2</sup> x 2 placas



## 14 Diseño y cálculo de la cimentación

### Suma de cargas de la super estructura (a partir de la bajada de cargas gravitacional)

Se considerarán las cargas del eje analizado 11 entre ejes A-L del cuerpo II (Area médica)

Columna C-6	131,197.27	kg	}	<b>Σ 504,554.53 kg</b>
Columna C-7	<b>143,958.87</b>	<b>kg</b>		
Columna C-8	105,060.58	kg		
Columna C-9	83,747.05	kg		
Columna C-10	40,590.77	kg		

### Área de desplante de la cimentación

El área considerada será la correspondiente al eje analizado, es decir, al área total de las áreas tributarias de azotea y entrepiso, aplicadas a la cimentación.

Tablero	Sub tablero	Área de desplante (m <sup>2</sup> )	}	<b>Σ 174.67 m<sup>2</sup></b>
I	I-1	17.10		
	I-2	21.03		
	I-3	19.41		
II	II-1	17.79		
	II-2	16.18		
	II-3	14.56		
III	III-1	12.94		
	III-2	11.32		
	III-3	9.71		
IV	IV-1	8.65		
	IV-2	12.50		
	IV-3	9.38		
V	V-5	4.10		

### Resistencia del terreno

El terreno donde se asienta la estructura, es un terreno suave compuesto por arcillas blandas localizadas a 50 cms de la superficie, la resistencia oscila entre 10 a 15 ton/m<sup>2</sup>

$$R_t = 10.00 \text{ ton/m}^2$$

### Área necesaria de cimentación

$$A = \frac{W}{\sigma}$$

A = Área necesaria de cimentación en m<sup>2</sup>  
W = Sumatoria total de las cargas en ton  
P = Presión que ejerce el terreno (Rt) en ton/m<sup>2</sup>

$$A = \frac{504.55 \text{ ton}}{10.00 \text{ ton/m}^2} = 50.46 \text{ m}^2$$

### Relación de áreas

$$\frac{50.46}{174.67} = 0.29 \%$$

OK (el terreno resiste las cargas)  
Se emplearán zapatas corridas

## 14.1 Diseño y cálculo de la zapata aislada tipo

Se calculará por teoría elástica, ya que éste método presenta mayores deducciones a los materiales. En el cálculo se tomarán en cuenta los siguientes esfuerzos:

- Momento flexionante.
- Esfuerzo cortante.
- Esfuerzos de adherencia entre el acero y el concreto

### Calidad de los materiales:

f <sub>c</sub> =	250.00	kg/cm <sup>2</sup>	}	Constantes para calcular concreto en función de f <sub>c</sub> y f <sub>y</sub>
f <sub>y</sub> =	4,200.00	kg/cm <sup>2</sup>		
n =	13			
k =	0.40			
j =	0.87			
K ó Q =	20.00			

### Peso sobre cimiento (Ws/c)

La zapata corrida se calculará a partir de la bajada de cargas de la columna C-7, ya que es donde se tiene una mayor concentración de éstas, se consideran el peso del dado de cimentación y las bases de columnas.

Bajada de cargas de columna C-7 =	143,958.87	kg	}	<b>Dado de cimentación:</b> Altura (m)= 1.00 Largo (m)= 0.85 Ancho (m)= 0.85 Peso concreto armado (kg) = 2400.00 <b>Peso total (kg) = 1734.00</b>
Carga de dado de cimentación =	1734.00	kg		
Carga de las placas base de columnas =	53.79	kg		
<b>Σ</b>	<b>145,746.66</b>	<b>kg</b>		
≈	<b>145.75</b>	<b>ton</b>		

### Cálculo del área (A) y ancho de la zapata (a<sub>1</sub>)

$$A = \frac{W_{s/c}}{R_t} = \frac{145.75 \text{ ton}}{10.00 \text{ ton}} = 14.57 \text{ m}^2$$

Para obtener el ancho de la zapata, se le asignará el largo de la misma y será de 7.50 mts, ya que ésta corresponde a la distancia entre columnas.

$$a_1 = \frac{A}{a_2} = \frac{14.50 \text{ m}^2}{7.50 \text{ m}} = 1.94 \text{ m}$$

El área de la zapata aumentará al considerar el peso propio de la misma, por lo que se tomará un ancho de 2.10 m. y un peralte de 20 cms.

ancho a <sub>1</sub> =	2.10	m	← propuesto
largo a <sub>2</sub> =	7.50	m	
Peralte dp =	0.20	m	

### Peso total de la zapata (Ppz)

$$Ppz = 7.50 \text{ m} \times 2.10 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} \times 2,400 \text{ kg/cm}^2$$

$$Ppz = 7,560.00 \text{ kg}$$



Carga total sobre cimiento (Ws/c)

Carga última (P)	145,746.66	kg
=		
Peso zapata =	7,560.00	kg
Ws/c =	153,306.66	kg
	≈ 153.31	ton

Re-cálculo del área (A) y ancho de la zapata (a<sub>1</sub>)

$$A = \frac{W_{s/c}}{Rt} \quad A = \frac{153.31 \text{ ton}}{10.00 \text{ ton}} = 15.33 \text{ m}^2$$

$$a_1 = \frac{A}{a_2} \quad a_1 = \frac{15.33 \text{ m}^2}{7.50 \text{ m}} = 2.04 \text{ m}$$

Por fines constructivos y en múltiplos de 5, el ancho de la zapata aumentará a 2.05 m.

$$a_1 = 2.05 \text{ m}$$

2.05	<	2.10	(El ancho re-calculado está correcto)
------	---	------	---------------------------------------

Cálculo del alero (x)

C<sup>1</sup> = Ancho de la contratrabe (posteriormente se calculará) = 0.50 m

$$x = \frac{a_1 - C_1}{2} \quad x = \frac{2.05 \text{ m} - 0.50 \text{ m}}{2} = 0.775 \text{ m}$$

a) Peralte por esfuerzo flexionante (dm)

Reacción neta del terreno (Rn)

$$Rn = \frac{W_{s/c}}{A} \quad Rn = \frac{153.31}{2.05 \text{ m} \times 7.50 \text{ m}} = 9.97 \text{ ton/m}^2$$

Momento flexionante (Mmax)

$$M_{\text{máx}} = \frac{Rn \cdot x^2}{2}$$

$$M_{\text{max}} = \frac{997 \text{ ton/m}^2 \times 100,000 \times (0.775 \text{ m})^2}{2} = 299,446.55 \text{ kg-cm}^2$$

$$\approx 2.99 \text{ ton}$$

Peralte por momento flexionante (dm)

$$d = \sqrt{\frac{M_{\text{máx}}}{Qb}}$$

$$dm = \sqrt{\frac{299,446.55 \text{ kg-m}}{20 \times 100}} = 12.24 \text{ cm}$$

$$\approx 13.00 \text{ cm}$$

El recubrimiento será de 5 cms, por lo que:

$$13.00 + 0.05 = 13.05 \text{ cm}$$

dm	<	dp	(El peralte por momento flexionante está correcto)
13.05	<	20.00	

b) Peralte por esfuerzo cortante (dv)

Esfuerzo cortante (V)

$$V = Rn \cdot ar$$

ar = Área rayada que corresponde al plano crítico de la sección por cortante x 1 m. El plano crítico se obtiene: x-(d/2)

Plano crítico =	0.775 m -(0.13 m /2)	=	0.71	m
ar =	0.71 m x 1.00 m	=	0.71	m <sup>2</sup>
V =	9.97 ton/m <sup>2</sup> x 0.71 m <sup>2</sup>	=	7.08	ton
			≈ 7,079.53	kg

Esfuerzo cortante que absorbe el concreto (vc)

El esfuerzo cortante máximo de diseño no excederá de:

$$vc = FR \cdot \sqrt{f^*c}$$

FR = 0.7 factor de resistencia para transmisión de flexión y cortante en losas y/o zapatas  
f\*c = 0.80 f<sub>c</sub> Resistencia nominal del concreto a compresión

$$vc = 0.7 \times \sqrt{0.80 \times 250 \text{ kg/cm}^2} = 9.90 \text{ kg/cm}^2$$

Peralte por esfuerzo cortante (dv)

$$v = \frac{V}{bd} \quad ; \text{ despejando } d \quad d = \frac{V}{bvc}$$

$$dv = \frac{7,079.53 \text{ kg}}{100 \times 9.90 \text{ kg/m}^2} = 7.15 \text{ cm}$$

Dv	<	Dm	(Domina el peralte por momento flexionante)
7.15	<	13.00	

Revisión de esfuerzo cortante (v)

$$v = \frac{V}{bd}$$

Aplicando la fórmula del esfuerzo cortante con el peralte por momento flexionante y comparandolo con el cortante que absorbe el concreto

$$v = \frac{7,079.53 \text{ kg}}{100 \times 13 \text{ cm}} = 5.45 \text{ cm}$$

vc	>	v	(Está correcto)
9.90	>	5.45	

Área de acero (As)

$$As = \frac{M_{\text{máx}}}{fsjd}$$

$$As = \frac{299,446.55 \text{ kg-m}}{2,100 \text{ kg/cm}^2 \times 0.87 \times 13 \text{ cm}} = 12.61 \text{ cm}^2$$

Porcentaje de acero ρ<sub>s</sub>

El porcentaje de acero debe estar comprendido entre un mínimo y un máximo para evitar que la pieza sufra un comportamiento frágil.

$$\rho_{\text{max}} = \frac{0.75 f'c}{fy} \left[ \frac{4,800}{6,000 + fy} \right] \left\{ \rho_s \text{ Entre los dos} \right\} \rho_{\text{min}} = 0.7 \frac{\sqrt{f'c}}{fy}$$



$$f'c = 0.85 f_c = 170.00 \text{ kg/cm}^2$$

Cuantía máxima de acero ( $\rho_{max}$ )

$$\rho_{max} = \frac{0.75 f'c}{f_y} \left[ \frac{4,800}{6,000 + f_y} \right]$$

$$\rho = \frac{0.75 \times 170 \text{ kg/cm}^2}{4200 \text{ kg/cm}^2} \times \frac{4,800}{6,000 + 4,200 \text{ kg/cm}^2} = 0.0143$$

Cuantía mínima de acero ( $\rho_{min}$ )

$$\rho_{min} = 0.7 \frac{\sqrt{f'c}}{f_y} \quad \rho = \frac{0.7 \sqrt{170} \text{ kg/cm}^2}{4200 \text{ kg/cm}^2} = 0.0022$$

Área de acero máxima y mínima ( $A_{s_{max}}$  y  $A_{s_{min}}$ )

$$A_s = \rho b d$$

$A_{s_{max}} = 0.0143 \times 100 \text{ cms} \times 13 \text{ cms} =$	18.57	cm <sup>2</sup>	} El área de acero necesario está dentro de los límites
$A_s = (\text{del cálculo previo})$	12.61	cm <sup>2</sup>	
$A_{s_{min}} = 0.0022 \times 100 \text{ cms} \times 13 \text{ cms} =$	2.82	cm <sup>2</sup>	

Se proponen varillas del número 4 (1/2")  $N^\circ \phi = \frac{A_s}{\# \text{ var}} \quad A_{s\#4} = 1.27 \text{ cm}^2$

$$\text{Num varillas} = \frac{12.61 \text{ cm}^2}{1.27 \text{ cm}^2} = 9.93 \approx 10 \text{ piezas}$$

Revisamos de nuevo si la propuesta está dentro de la cuantía de acero

$A_{s_{max}} =$	18.57	cm <sup>2</sup>	} Correcto
$A_s = 10 \text{ piezas} \times 1.27 \text{ cm}^2$	12.7	cm <sup>2</sup>	
$A_{s_{min}} =$	2.82	cm <sup>2</sup>	

$$\text{La separación de las varillas será: } @21 \text{ cm} \quad \frac{2.05}{10} = 0.21$$

Longitud y anclaje de desarrollo

De acuerdo con las varillas obtenidas, la longitud de desarrollo vale:

$$L_d = 0.06 \frac{A_s f_y}{\sqrt{f'c}} \geq 0.006 d_b f_y$$

$L_d$  = Longitud de desarrollo en cm  
 $d_b$  = Diámetro de la barra en cm  
 $A_s$  = Área transversal de la barra en cm<sup>2</sup>

$$L_d = \frac{0.06 \times 1.27 \text{ cm}^2 \times 4,200 \text{ kg/cm}^2}{\sqrt{250 \text{ kg/cm}^2}} = 20.24 \text{ cm}$$

$$\text{diámetro de la varilla de } 1/2" = 1.27 \text{ cm}$$

$$0.006 \times 1.27 \text{ cm} \times 4,200 \text{ kg/cm}^2 = 32.00 \text{ cm}$$

20.24	<	32.00	La varilla no cumple con la longitud de desarrollo necesaria, por lo que se tomará la longitud de 32 cm
-------	---	-------	---

Área por temperatura ( $A_{st}$ )

El refuerzo mínimo por temperatura para elementos que están en contacto con el terreno es del 0.3%.

$$A_{st} = 0.003 b d$$

$$A_{st} = 0.003 \times 205 \text{ cm} \times 18 \text{ cm} = 11.07 \text{ cm}^2$$

Se proponen varillas del número 4 (1/2")

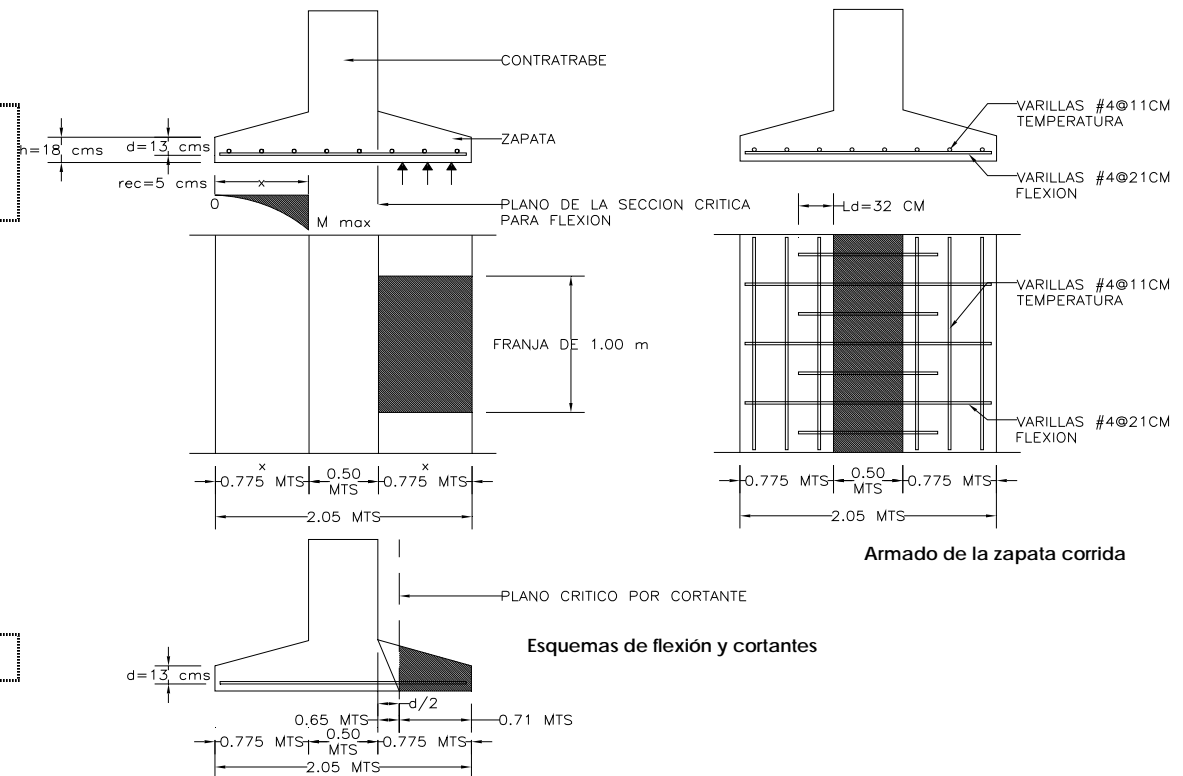
$$N^\circ \phi = \frac{A_s}{\# \text{ var}} \quad A_{s\#4} = 1.27 \text{ cm}^2$$

$$\text{Num varillas} = \frac{11.07 \text{ cm}^2}{1.27 \text{ cm}^2} = 8.72 \approx 9 \text{ piezas}$$

$$\text{La separación de las varillas será: } @23 \text{ cm} \quad \frac{205}{9} = 22.78$$

Las dimensiones de la zapata serán:

Ancho $a_1 =$	2.05	m
Largo $a_2 =$	7.50	m
$x =$	0.775	m
Peralte =	13.00	cm
Recubrimiento =	5.00	m
Peralte total =	18.00	cm



Armado de la zapata corrida

Esquemas de flexión y cortantes



### 15 Diseño y cálculo de la contratrabe (ct)

Se calculará por teoría plástica, ya que se propondrá una sección que posteriormente se revisará. En el cálculo se tomarán en cuenta los siguientes esfuerzos:  
a) Momento flexionante.  
b) Esfuerzo cortante.

#### Calidad de los materiales:

$f'_c =$	250.00	kg/cm <sup>2</sup>
$f_y =$	4,200.00	kg/cm <sup>2</sup> (armado longitudinal)
$f_y =$	4,200.00	kg/cm <sup>2</sup> (armado transversal)
$f^*c = 0.8 f'_c =$	200.00	kg/cm <sup>2</sup>
$f^*c = 0.85 f^*c =$	170.00	kg/cm <sup>2</sup>
FR =	0.90	Factor de reducción por flexión (N.T.C. para diseño y construcción de estructuras de concreto)
FR =	0.80	Factor de reducción por cortante (N.T.C. para diseño y construcción de estructuras de concreto)
j =	0.87	

#### Dimensiones propuestas de la contratrabe

Se determinó una altura de contratrabe igual a 1.00 m (h), ya que es donde se empiezan a encontrar las capas resistentes del terreno. La base se propone de 0.50 m (h/2), cuya dimensión se tomo en cuenta en el diseño de la cimentación.

altura h =	1.00	m	→ Recubrimiento de 5 cms para elementos en contacto con el suelo.
peralte efectivo d =	0.95	m	
recubrimiento r =	0.05	m (1.00 - 0.05 = 0.95)	
base b =	0.50	m	
longitud o claro L =	7.5	m	

#### Determinación de cargas

La carga de diseño corresponderá a una carga uniformemente repartida siendo el resultado de la reacción neta ejercida por el terreno sobre el área tributaria de la zapata corrida, a la cual, la contratrabe le dará rigidez más el peso propio de la misma.

#### Dimensiones de la zapata corrida según cálculos anteriores

Ancho $a_1 =$	2.05	m
Largo $a_2 =$	7.50	m
Área de la zapata =	7.50 m x 2.05 m	= 15.375 m
Reacción neta ejercida por el terreno sobre la zapata =	9.97	ton/m <sup>2</sup>

#### Carga del terreno ejercida sobre contratrabe

$$W = R_n \bullet A \quad W = 9.93 \text{ ton/m}^2 \times 15.375 \text{ m} = \approx 153.31 \text{ ton} \approx 153,306.66 \text{ kg}$$

Peso propio de la contratrabe	
Altura (m) =	1.00
Ancho (m) =	0.50
Largo (m) =	7.50
Peso concreto armado (kg) =	2400.00
<b>Peso total (kg) =</b>	<b>9000.00</b>

Carga total sobre contratrabe (Ws/ct)	
Carga ejercida del terreno =	153,306.66 kg
Peso contratrabe =	9,000.00 kg
<b>Ws/ct =</b>	<b>162,306.66 kg</b>
	$\approx 162.31 \text{ ton}$

#### a) Diseño por esfuerzo flexionante

##### Momento flexionante actuante (Mmax)

$M = \frac{Wl}{12}$  Se calculará el momento como una viga con doble empotramiento, aislada y sin continuidad.

$$M_{max} = \frac{162.31 \text{ t} \times 7.50 \text{ m}}{12} = 101.44 \text{ ton-m}$$

Conocido el momento y la sección, se calculará el área de acero  $A_s$ , verificando que el resultado esté entre los límites reglamentarios de cuantía y área de acero.

##### Área de acero ( $A_s$ )

Se aplica la siguiente expresión:  $A_s = \frac{M}{FR f_y j d}$

$$A_s = \frac{101.44 \text{ t-m} \times 100,000}{0.90 \times 4,200 \text{ kg/cm}^2 \times 95 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}} = 32.47 \text{ cm}^2$$

##### Cuantía máxima de acero ( $\rho_{max}$ )

$$\rho_{max} = \frac{0.75 f'_c}{f_y} \left[ \frac{4,800}{6,000 + f_y} \right]$$

$$\rho = \frac{0.75 \times 170 \text{ kg/cm}^2}{4200 \text{ kg/cm}^2} \times \frac{4,800}{6,000 + 4,200 \text{ kg/cm}^2} = 0.0143$$

##### Cuantía mínima de acero ( $\rho_{min}$ )

$$\rho_{min} = 0.7 \frac{\sqrt{f'_c}}{f_y} \quad \rho = \frac{0.70 \sqrt{170 \text{ kg/cm}^2}}{4200 \text{ kg/cm}^2} = 0.0022$$

##### Área de acero máxima y mínima ( $A_{s,max}$ ) y ( $A_{s,min}$ )

$$A_s = \rho b d$$

$A_{s,max} = 0.0143 \times 40 \text{ cms} \times 71 \text{ cms} =$	67.86	cm <sup>2</sup>	} El área de acero necesario está dentro de los límites
$A_s =$ (del cálculo previo)	32.47	cm <sup>2</sup>	
$A_{s,min} = 0.0022 \times 40 \text{ cms} \times 71 \text{ cms} =$	10.32	cm <sup>2</sup>	

##### Se proponen varillas del número 8 (1")

$$A_{s\#8} = 5.07 \text{ cm}^2$$

$$N^\circ \phi = \frac{A_s}{\# \text{ var}} \quad A = \frac{32.47 \text{ cm}^2}{5.07 \text{ cm}^2} = 6.40 \approx 7 \text{ piezas}$$

Revisamos de nuevo si la propuesta está dentro de la cuantía de acero

$A_{s,max} =$	67.86	cm <sup>2</sup>	} Correcto
$A_s = 7 \text{ piezas} \times 5.07 \text{ cm}^2$	35.49	cm <sup>2</sup>	
$A_{s,min} =$	10.32	cm <sup>2</sup>	





### Revisión por momento flexionante

Se revisará el momento flexionante real (cálculo) contra el actuante (diseño):

$$MR > Mu$$

$$MR = FRf''cbd^2q(1-0.5q) \quad \text{Para el cálculo necesitamos la constante } q \text{ y } \rho$$

### Porcentaje de acero de la sección ( $\rho$ )

Es el porcentaje de acero del cálculo

$$\rho = \frac{As}{bd}$$

$$\rho = \frac{7 \text{ piezas} \times 5.07 \text{ cm}^2}{40 \text{ cm} \times 71 \text{ cm}} = 0.0075$$

### Resistencia a flexión de los materiales en función del porcentaje de acero ( $q$ )

$$q = \rho \frac{fy}{f''c} \quad q = \frac{4,200 \text{ kg/m}^2}{170 \text{ kg/cm}^2} \times 0.0075 = 0.185$$

$$MR = 0.90 \times 170 \text{ kg/cm}^2 \times 50 \text{ cm} \times (95 \text{ cms})^2 \times 0.185 \times (1 - 0.5 \times 0.185)$$

$$MR = 11,568,196.73 \text{ kg-cm} \approx 115.68 \text{ t-m}$$

MR	>	Mu	(Está correcto)
115.68	>	101.44	

### Acero por temperatura

El refuerzo mínimo por temperatura para elementos que están en contacto con el terreno es del 0.3%.

$$Ast = 0.003bd$$

$$Ast = 0.003 \times 40 \text{ cms} \times 71 \text{ cm} = 14.25 \text{ cm}^2$$

### Proponiendo varillas del no. 8 (1")

$$As\#8 = 5.07 \text{ cm}^2$$

$$N^\circ \phi = \frac{As}{\# \text{ var}} \quad A = \frac{14.25 \text{ cm}^2}{5.07} = 2.81 \approx 3 \text{ piezas}$$

## b) Diseño por esfuerzo cortante

### Fuerza cortante actuante ( $V_{act}$ )

Se calculará el momento como una viga con doble empotramiento, aislada y sin continuidad.

$$W_{ml} = \frac{W_{s/c}}{l} \quad \text{Para el cálculo necesitamos conocer la carga sobre la contratrabe por metro lineal=}$$

$$W/ml = \frac{162.31 \text{ ton}}{7.5 \text{ m}} = 21.64 \text{ ton}$$

$$V_{act} = \frac{wl}{2} \quad V_{act} = \frac{21.64 \text{ ton/ml} \times 7.5 \text{ m}}{2} = 81.15 \text{ ton}$$

### Revisión por cortante

Se debe verificar que el cortante actuante (de diseño) es menor que el cortante real (por cálculo)

$$V_r = 2.0FRbd\sqrt{f''c} \quad VR > Vu$$

$$V_r = 2.0 \times 0.80 \times 50 \text{ cm} \times 95 \text{ cm} \times \sqrt{200 \text{ kg/cm}^2} = 107,480.23 \text{ kg} \approx 107.48 \text{ ton}$$

VR	>	Vu	(Está correcto)
107.48	>	81.15	

### Esfuerzo cortante que absorbe el concreto en función del porcentaje de acero ( $V_{cr}$ )

$$\left. \begin{aligned} \text{Si } \rho < 0.01 \quad V &= FRbd(0.2 + 30\rho)\sqrt{f''c} \\ \text{Si } \rho > \text{ ó } = 0.01 \quad V &= 0.5FRbd\sqrt{f''c} \end{aligned} \right\} \text{Dependiendo del valor de } \rho, \text{ se utilizará la fórmula}$$

En el porcentaje de acero se considera el acero a flexión y el acero por temperatura

$$\text{As flexión} = 7 \text{ piezas} \times 5.07 \text{ cm}^2 = 35.49 \text{ cm}^2$$

$$\text{As temperatura} = 3 \text{ piezas} \times 5.07 \text{ cm}^2 = 15.21 \text{ cm}^2$$

$$As = \frac{15.21}{50.7} \text{ cm}^2$$

$$\rho = \frac{As}{bd} \quad \rho = \frac{50.70 \text{ cm}^2}{50 \text{ cm} \times 95 \text{ cm}} = 0.0107$$

$$\therefore \rho < 0.01 \longrightarrow V_{cr} = FRbd(0.2 + 30\rho)\sqrt{f''c}$$

$$V_{cr} = 0.8 \times 50 \text{ cm} \times 95 \text{ cm} \times (0.2 + 30 \times 0.0107) \times \sqrt{200 \text{ kg/cm}^2}$$

$$V_{cr} = 27,956.17 \text{ kg}$$

### Cortante excedente que absorben los estribos

V act	>	V cr
81,153.33	>	27,956.17

El cortante que absorbe el concreto no es suficiente, por lo que el excedente será absorbido por los estribos

$$V_{act} - V_{cr} = 81,153.33 - 27,956.17 = 53,197.16 \text{ kg}$$

### Separación mínima y máxima de estribos ( $S_{min}$ ) y ( $S_{max}$ )

La separación mínima no debe exceder la separación máxima

Separación mínima de estribos      Separación máxima de estribos

$$S = \frac{FRAvfyd(\text{sen}\theta + \text{cos}\theta)}{V_{act} - V_{cr}} \leq \frac{FRAvfy}{3.5b}$$



Se proponen estribos con varilla de número 3 (3/8") en dos ramas

$$As\#3 = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$Av = 0.71 \times 2 = 1.42 \text{ cm}^2$$

Separación mínima de estribos ( $S_{min}$ )

$$S = \frac{0.8 \times 1.42 \text{ cm}^2 \times 4,200 \text{ kg/cm}^2 \times 95 \text{ cm}}{80,804.73 \text{ kg} - 27,956.17 \text{ kg}}$$

$$S_{min} = 8.52 \text{ cm}$$

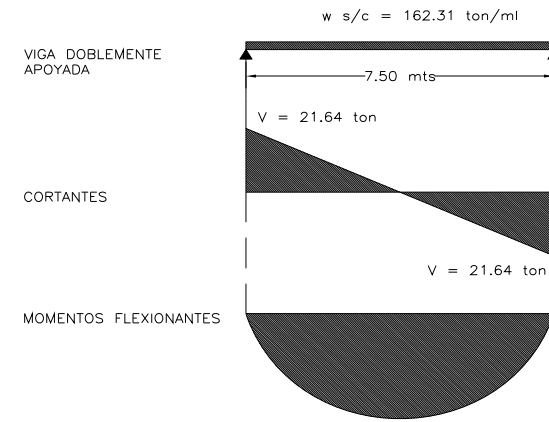
Separación máxima de estribos ( $S_{max}$ )

$$S = \frac{0.8 \times 1.42 \text{ cm}^2 \times 4,200 \text{ kg/cm}^2}{3.5 \times 50 \text{ cm}} = 27.26 \text{ cm}$$

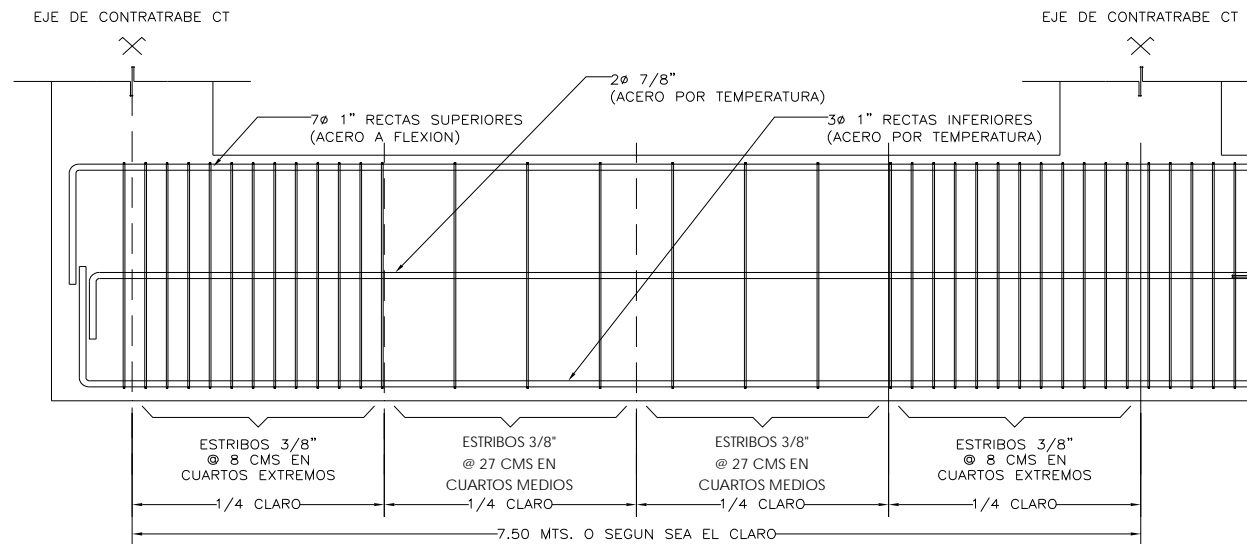
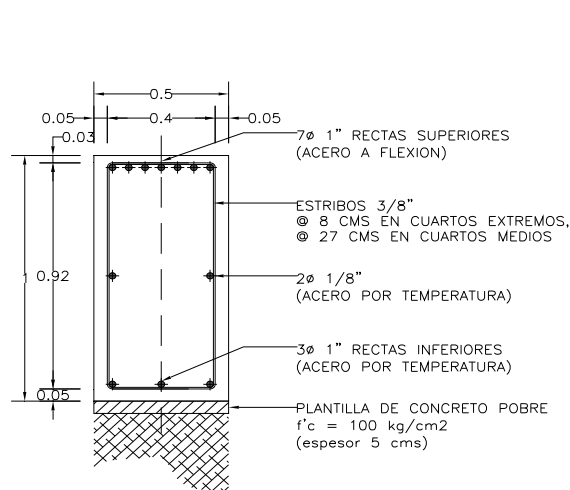
$S_{min}$	< $\phi$	$S_{max}$
8.52	<	27.26

Separación mínima = 8 cms  
Separación máxima = 27 cms

Diagrama de la contratrabe tipo



Armado final de la contratrabe tipo





## 16 Cálculo de soldaduras de filete

Se tomarán en cuenta las siguientes características para las soldaduras:

<b>Tamaño mínimo</b>	El tamaño de la soldadura queda determinado por la más gruesa de las partes unidas.
<b>Tamaño máximo</b>	En los bordes de material de grueso igual o mayor que 6.3 mm (1/4"), el grueso del material, menos 1.5 mm (1/16").
<b>Longitud</b>	La longitud mínima efectiva de una soldadura de filete utilizada para transmitir fuerzas será no menor que cuatro veces su tamaño nominal.

Se utilizará soldadura manual obtenida con electrodo E-70XX, que produce metal de aportación con los siguientes esfuerzos mínimos:

Esfuerzo de fluencia	3,700	kg/cm <sup>2</sup>	} Compatibles con acero A-36
Esfuerzo de ruptura en tensión	4,900	kg/cm <sup>2</sup>	

### a) Cálculo de soldadura entre columna y placas base (columna C-6)

Datos preliminares (Columna C-6)

a) Columna C-6	Perfil	IPC 21"x12"	
	Peralte d	53.34	cm
	Ancho b	30.48	cm
	patin tf	15.90	mm
	alma tw	7.90	mm
	Momento mayor en apoyo inferior	24.95	t-m
b) Placa base	Ancho	60.00	cm
	Largo	45.00	cm
	Espesor	2.54	cm

Espesores de los materiales a soldar

Elemento estructural	tf patin (mm)	tw alma (mm)	Espesor (mm)
Columna IPS 21" x 12"	15.90	7.90	
Placa			25.4

Se considera el espesor de la placa base como el espesor más grueso (25.40 mm)

Dimensión mínima del cordón de soldadura

Espesor de la más gruesa de las partes unidas (mm)	Tamaño mínimo de soldadura de filete (mm)
Menor o igual que 6.3 (1/4")	3.2 (1/8")
De 6.3 a 12.7 mm (de 1/4" a 1/2")	4.8 (3/16")
De 12.7 a 19.1 (1/2" a 3/4")	6.3 mm (1/4")
Mayor que 19.1	7.9 (5/16)

Tabla 5.4 N.T.C.  
Diseño de estructuras metálicas

Dimensión máxima del cordón de soldadura

El espesor de la placa base es el espesor más grueso, por lo tanto:

$$25.4 \text{ mm} - 1.5 \text{ mm} = 23.90 \text{ mm}$$

Longitud mínima

Cuatro veces su tamaño nominal, que es de 7.9 mm

$$7.9 \text{ mm} \times 4 \text{ veces} = 31.60 \text{ mm}$$

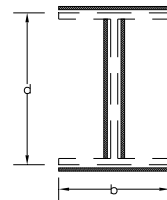
Propiedad de soldadura a flexión tratada como una línea

Se determinará el módulo de sección de la soldadura mediante la expresión:

donde:  $S_s$  = Módulo de sección de soldadura (cm<sup>2</sup>)  
 $b$  = Base de la sección del elemento que se va a soldar (cm)  
 $d$  = Peralte de la sección del elemento que se va a soldar (cm)

$$S_s = bd + \frac{d^2}{3}$$

$$S_s = 53.34 \text{ cm} \times 30.48 \text{ cm} + \frac{(53.34 \text{ cm})^2}{3} = 2,574.19 \text{ cm}^2$$



Determinación de la fuerza de la soldadura

Tratando la soldadura como una línea, con la siguiente expresión:

$$f = \frac{M}{S_s}$$

donde:  $f$  = Fuerza de la soldadura (kg)  
 $M$  = Momento flexionante del elemento (kg-cm)  
 $S_s$  = Módulo de sección de soldadura (cm<sup>2</sup>)

$$f = \frac{4,793,175.54 \text{ kg-cm}}{2,574.19 \text{ cm}^2} = 969.25 \text{ kg}$$

Determinación de la resistencia de diseño de la soldadura

Se utilizará la tabla 5.5 Resistencia de Diseño de Soldaduras, de las N.T.C. Diseño de estructuras metálicas.

Cortante de soldadura en el área efectiva

$$V = 0.75(0.60F_{EXX})$$

$$V = 0.75 \times (0.60 \times 4,900 \text{ kg/cm}^2) = 2,205.00 \text{ kg/cm}^2$$

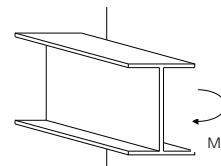
$$2,205.00 > 969.25 \quad \text{OK SI RESISTE}$$

Tensión o compresión paralela al eje de la soldadura

$$T = 0.9F_y$$

$$T = 0.9 \times 3,515.00 \text{ kg/cm}^2 = 3,163.50 \text{ kg/cm}^2$$

$$3,163.50 > 969.25 \quad \text{OK SI RESISTE}$$



La dimensión mínima de soldadura de filete será de 7.9 mm (5/16")  
 La dimensión máxima de soldadura de filete será de 23.9 mm (15/16")  
 La longitud mínima será de 31.6 mm (1 1/4")  
 La longitud máxima e ideal será constante alrededor de toda la pieza



b) Cálculo de soldadura en conexión entre columna C-2 y traveses metálicas Tp-1 y Tp-2

Datos preliminares de las piezas

a) Columna C-2	Perfil	IPC 21"x12"	
	Peralte d	53.34	cm
	Ancho b	30.48	cm
	patin tf	15.90	mm
	alma tw	7.90	mm
Momento mayor en apoyo superior		25.71	t-m
b) Trabe Tp-1	Perfil	IPC 30"x16"	
	Peralte d	76.20	cm
	Ancho b	40.64	cm
	patin tf	15.90	mm
	alma tw	9.50	mm
Momento mayor en apoyo derecho		63.29	t-m
c) Trabe Tp-2	Perfil	IPC 30"x16"	
	Peralte d	76.20	cm
	Ancho b	40.64	cm
	patin tf	15.90	mm
	alma tw	9.50	mm
Momento mayor en apoyo izquierdo		53.78	t-m

Espesores de los materiales a soldar

Elemento estructural	tf patin (mm)	tw alma (mm)	Espesor (mm)
Columna IPC 21" x 12"	15.90	7.90	-
Trabe IPC 30" x 16"	15.90	9.50	-

Se considera el mismo espesor del patin de la columna y de las traveses como espesor más grueso (15.90 mm)

Dimensión mínima del cordón de soldadura

Espesor de la más gruesa de las partes unidas (mm)	Tamaño mínimo de soldadura de filete (mm)
Menor o igual que 6.3 (1/4")	3.2 (1/8")
De 6.3 a 12.7 mm (de 1/4" a 1/2")	4.8 (3/16")
<b>De 12.7 a 19.1 (1/2" a 3/4")</b>	<b>6.3 mm (1/4")</b>
Mayor que 19.1	7.9 (5/16)

Tabla 5.4 N.T.C.  
Diseño de estructuras metálicas

Dimensión máxima del cordón de soldadura

El espesor del patin es el espesor más grueso, por lo tanto:

$$15.90 \text{ mm} - 1.5 \text{ mm} = 14.40 \text{ mm}$$

Longitud mínima

Cuatro veces su tamaño nominal, que es de 6.3 mm

$$6.3 \text{ mm} \times 4 \text{ veces} = 25.20 \text{ mm}$$

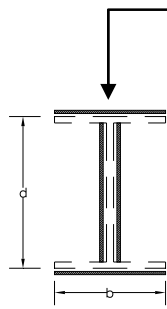
Propiedad de soldadura a flexión tratada como una línea

Se determinará el módulo de sección de la soldadura mediante la expresión:

donde:  $S_s$  = Módulo de sección de soldadura ( $\text{cm}^2$ )  
 $b$  = Base de la sección del elemento que se va a soldar (cm)  
 $d$  = Peralte de la sección del elemento que se va a soldar (cm)

$$S_s = bd + \frac{d^2}{3}$$

$$S_s = 76.20 \text{ cm} \times 40.64 \text{ cm} + \frac{(76.20 \text{ cm})^2}{3} = 5,032.25 \text{ cm}^2$$



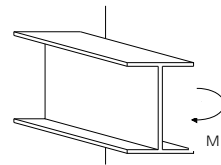
Determinación de la fuerza de la soldadura

Tratando la soldadura como una línea, con la siguiente expresión:

$$f = \frac{M}{S_s}$$

donde:  $f$  = Fuerza de la soldadura (kg)  
 $M$  = El momento mayor flexionante del elemento (kg-cm)  
 $S_s$  = Módulo de sección de soldadura ( $\text{cm}^2$ )

$$f = \frac{7,331,476.577 \text{ kg-cm}}{5,032.25 \text{ cm}^2} = 1,257.65 \text{ kg}$$



Determinación de la resistencia de diseño de la soldadura

Se utilizará la tabla 5.5 Resistencia de Diseño de Soldaduras, de las N.T.C. Diseño de estructuras metálicas.

Cortante de soldadura en el área efectiva

$$V = 0.75(0.60F_{EXX})$$

$$V = 0.75 \times (0.60 \times 4,900 \text{ kg/cm}^2) = 2,205.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$2,205.00 > 1,257.65 \text{ OK SI RESISTE}$$

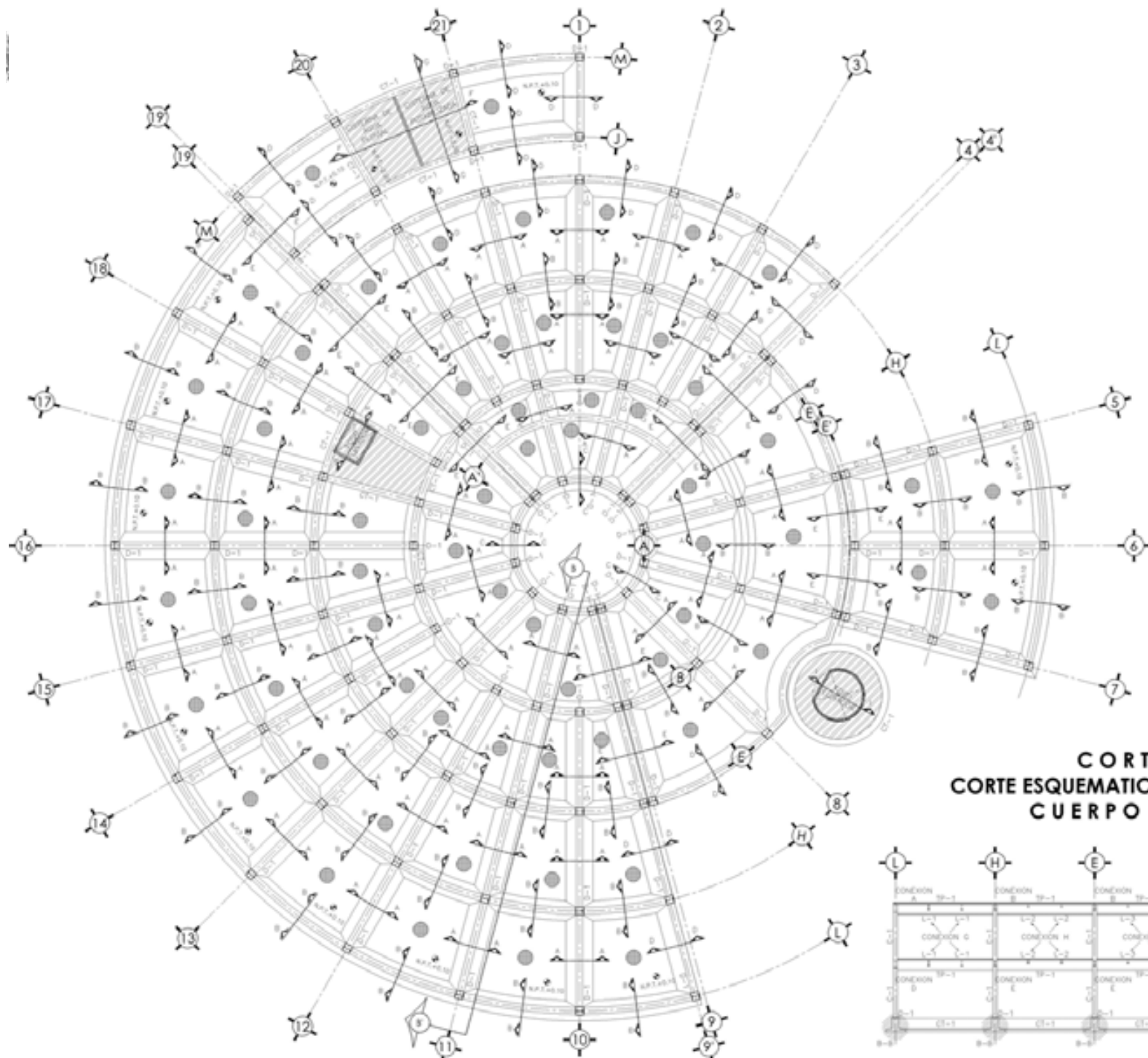
Tensión o compresión paralela al eje de la soldadura

$$T = 0.9F_y$$

$$T = 0.9 \times 3,515.00 \text{ kg/cm}^2 = 3,163.50 \text{ kg/cm}^2$$

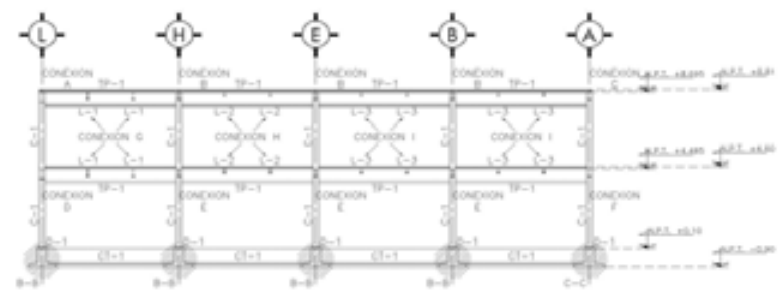
$$3,163.50 > 1,257.65 \text{ OK SI RESISTE}$$

La dimensión mínima de soldadura de filete será de 6.3 mm (1/4")  
 La dimensión máxima de soldadura de filete será de 14.40 mm (9/16")  
 La longitud mínima será de 25.20 mm (1")  
 La longitud máxima e ideal será constante alrededor de toda la pieza



**PROYECTO ESTRUCTURAL  
PLANTA DE CIMENTACION**

**CORTE B-B'  
CORTE ESQUEMATICO DE LA ESTRUCTURA  
CUERPO II EJE 11**



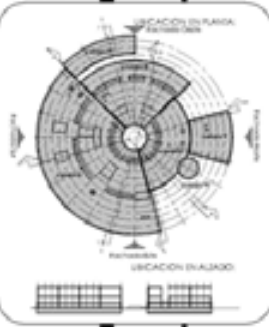
**SIMBOLOGIA**

- D-1 ÍNDICE TIPO DE DIFUSIÓN
- C-1 ÍNDICE TIPO DE COLUMNA
- S-1 ÍNDICE TIPO DE SADO
- Ch-1 ÍNDICE TIPO DE CONTRAFORTE
- SP-1 ÍNDICE TIPO DE VIGA DE ACERO PRINCIPAL
- SP-2 ÍNDICE TIPO DE VIGA DE ACERO SECUNDARIA
- L-1 ÍNDICE TIPO DE LARGUERO
- Ch-A ÍNDICE TIPO DE COLUMNA VIGA + COLUMNA
- ÍNDICE MURO DE CONCRETO ARMADO
- ÍNDICE MURO DE CARGA DE BLOQUE DE CONCRETO LIGERO CON MEDIDA NOMINAL DE 120x240x120
- ÍNDICE SENSADO DE LA LOSADERA
- ÍNDICE FINIS DE CONCRETO F' = 150 kg/cm<sup>2</sup> DE 10 CM DE ESPESOR, ARMADO CON DOBLE MALLA ELECTRODIFUNDA 4x4 - 15/15 CUADRO EN TABLEROS DE 3 x 3 MTS.
- ÍNDICE LOSA FONDO EN CORTADERA Y CORDÓN DE ELEVADORES

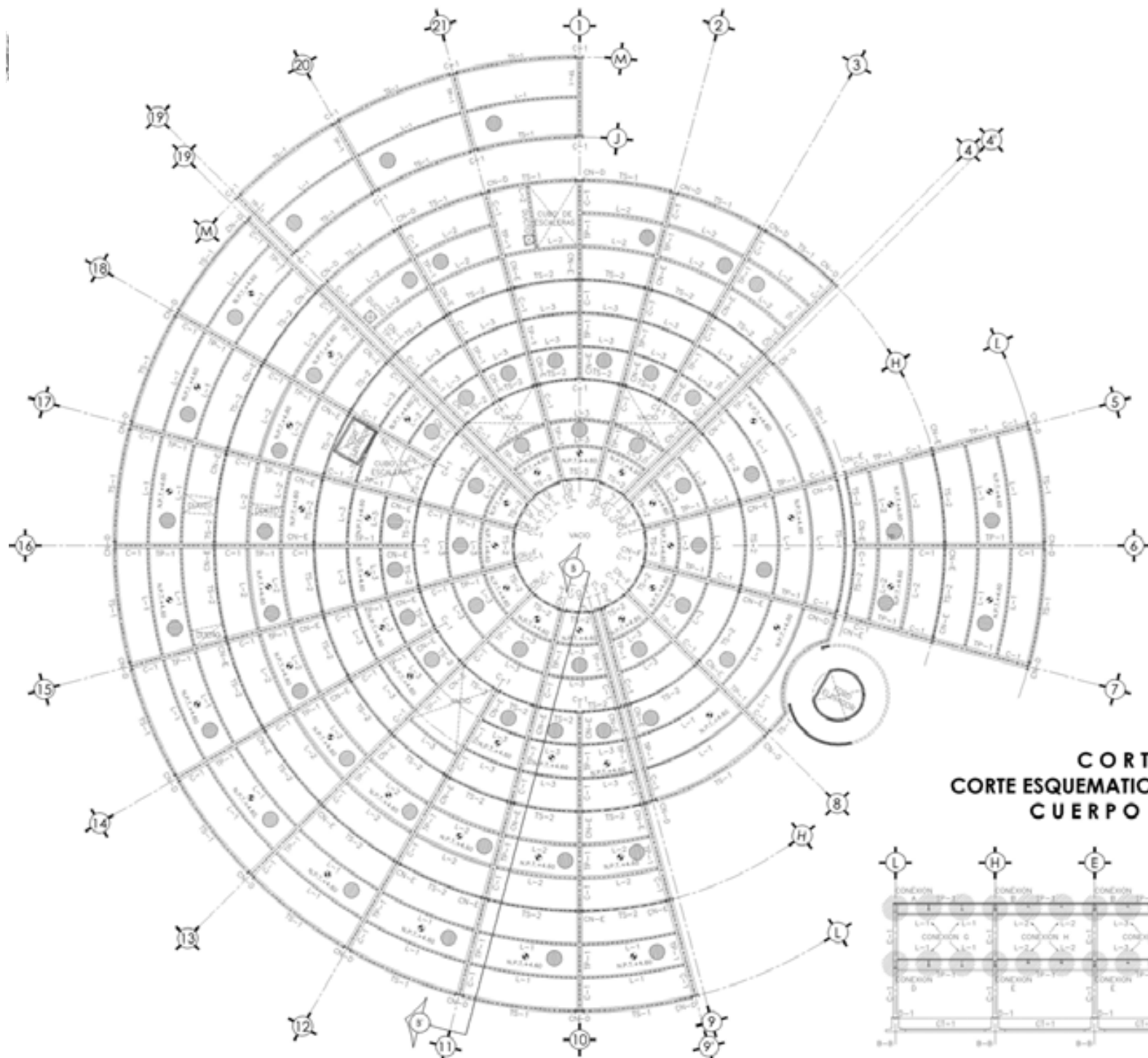
**SIMBOLOGIA SOLICIDAD**



TPO DE SOLDADURA  
 SOLDADURA DE CORTADERA  
 SOLDADURA DE CORDÓN  
 SOLDADURA DE PLATEL  
 SOLDADURA TPO

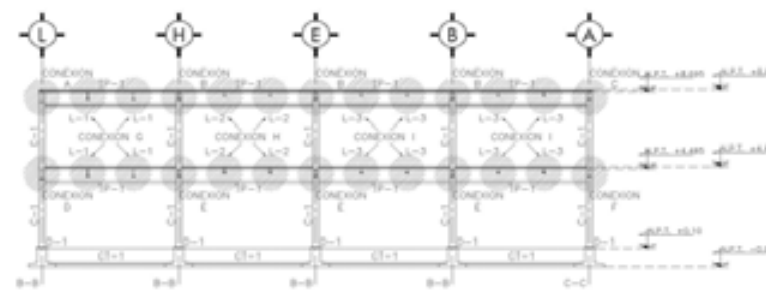


**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**



**PROYECTO ESTRUCTURAL  
PLANTA DE ENTREPISOS NIVEL +4.60**

**CORTE B-B'  
CORTE ESQUEMATICO DE LA ESTRUCTURA  
CUERPO II EJE 11**



Tesis Profesional

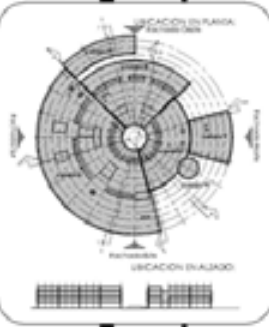
PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
Av. Vanufoño Camacho s/n, Anillo 127, col. Fases de Santa María, Cuauhtémoc, México

SIMBOLOGÍA

- D-1: NOCA TIPO DE DIFUSOR
- C-1: NOCA TIPO DE COLUMNA
- S-1: NOCA TIPO DE SADO
- Ch-1: NOCA TIPO DE CONTRAFRASE
- TS-1: NOCA TIPO DE VIGA DE ACERO PRINCIPAL
- TS-2: NOCA TIPO DE VIGA DE ACERO SECUNDARIA
- L-1: NOCA TIPO DE LARGUERO
- Ch-A: NOCA TIPO DE CONEXION VIGA + COLUMNA
- : NOCA MURO DE CONCRETO ARMADO
- : NOCA MURO DE CARGA DE BLOQUE DE CONCRETO LIGERO CON REJILLA HORIZONTAL DE 120MM/120MM
- : NOCA SENSO DE LA LOSADERA
- : FINIS DE CONCRETO F' = 150 kg/cm<sup>2</sup> DE 10 CM DE ESPESOR, ARMADO CON DOBLE REJILLA ELECTRODIFUSA 400 - 10/10 CUADRO EN TABLEROS DE 3 x 3 MTS.
- : NOCA LUNA FONDO EN CISTERNA Y CUBO DE ELEVADORES

SIMBOLOGÍA SOLUCION

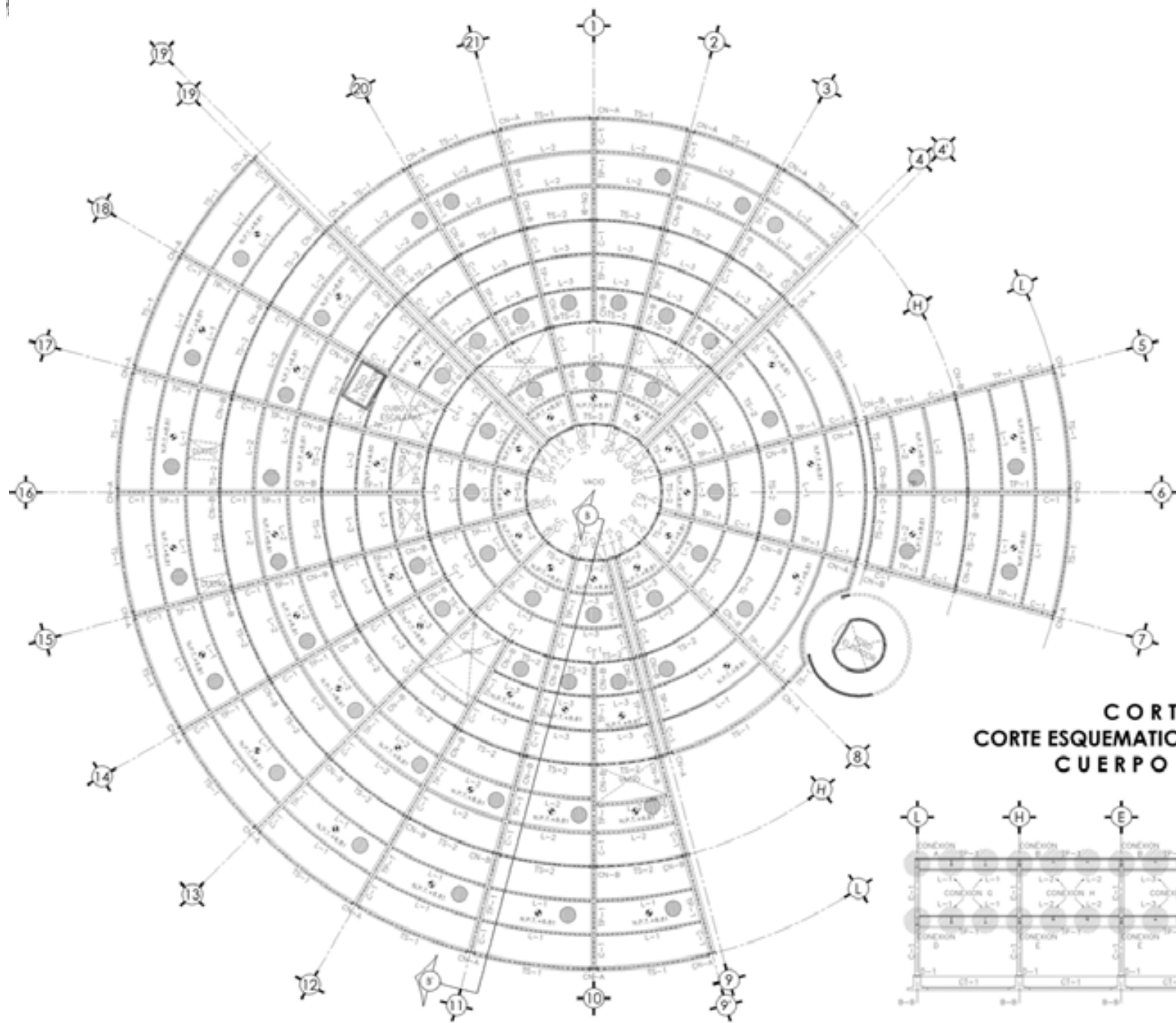


Nombre:  
**JORGE ROMÁN DE LA ROSA**

Título: **Arq.**  
Fecha: **1-18-88**

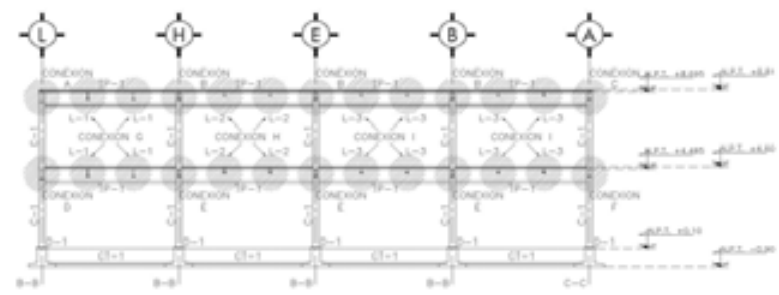
Nombre:  
**E-02**

Contenido:  
Proyecto ESTRUCTURAL PLANTA DE ENTREPISOS



**PROYECTO ESTRUCTURAL  
PLANTA DE ENTREPISOS NIVEL +8.81**

**CORTE B-B'  
CORTE ESQUEMATICO DE LA ESTRUCTURA  
CUERPO II EJE 11**



PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

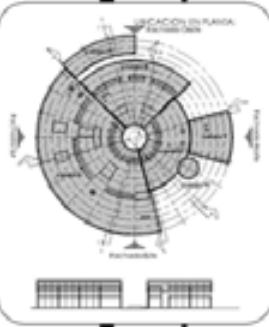
UBICACIÓN:  
Av. Vanufoño Camacho esq. Aflujo 127 col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México

**SIMBOLOGIA**

- D-1 ÍNDICE TIPO DE DAPÓN
- C-1 ÍNDICE TIPO DE COLUMNA
- S-1 ÍNDICE TIPO DE SADO
- Ch-1 ÍNDICE TIPO DE CONTRAFRASE
- TS-1 ÍNDICE TIPO DE VIGA DE ACERO PRINCIPAL
- TS-2 ÍNDICE TIPO DE VIGA DE ACERO SECUNDARIA
- L-1 ÍNDICE TIPO DE LARGUERO
- Ch-A ÍNDICE TIPO DE CONEXION VIGA + COLUMNA
- ÍNDICE MURO DE CONCRETO ARMADO
- ÍNDICE MURO DE CARGA DE BLOQUE DE CONCRETO LIGERO CON MEDIDA NOMINAL DE 120x240x400
- ÍNDICE SENSADO DE LA LOSADERA
- FINIS DE CONCRETO F' = 150 kg/cm<sup>2</sup> DE 10 CM DE ESPESOR, ARMADO CON DOBLE MALLA ELECTRODIFUNDA 4M - 15/15 CUADRO EN TABLEROS DE 3 x 3 MTS.
- ÍNDICE LUNA FONDO EN CORTINAS Y CORDO DE ELEVADORES

**SIMBOLOGIA SOLUCION**

TIPO DE ELECTRODIFUNDA  
SOLUCION DE CONEXION  
ESPESOR DE PLATE  
LARGO O DIMENSION



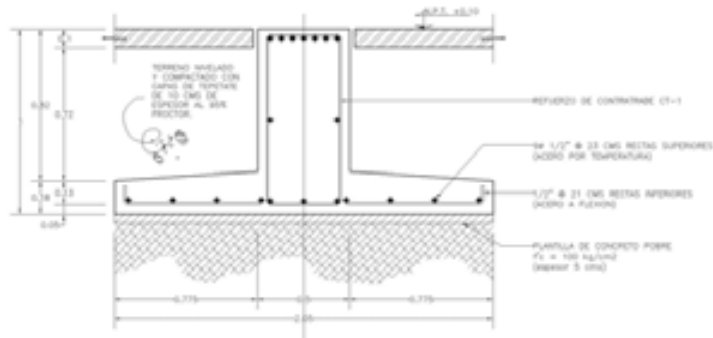
Nombre:  
**JORGE ROMÁN DE LA HARINA**

Título: **Arq.**  
Fecha: **1-18-88**

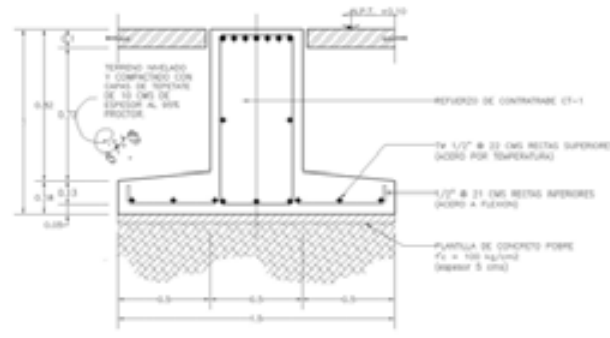
Nombre:  
**E-03**

Contenido:  
**Proyecto ESTRUCTURAL PLANTA DE ENTREPISOS**

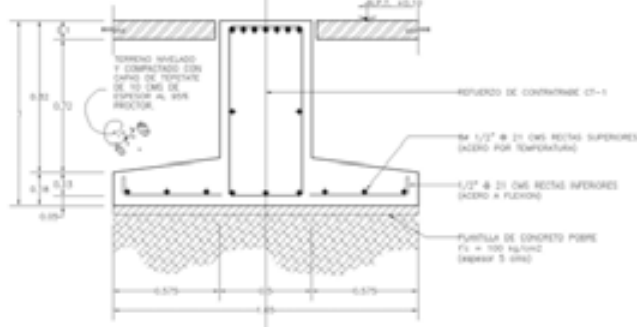
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**



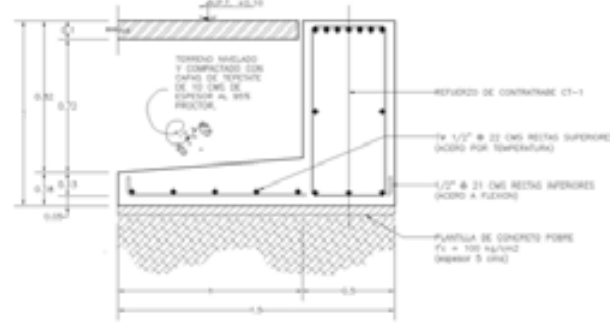
ZAPATA SECCION A-A



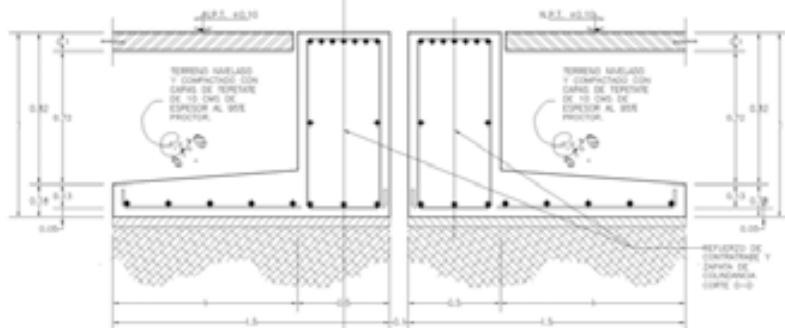
ZAPATA SECCION B-B



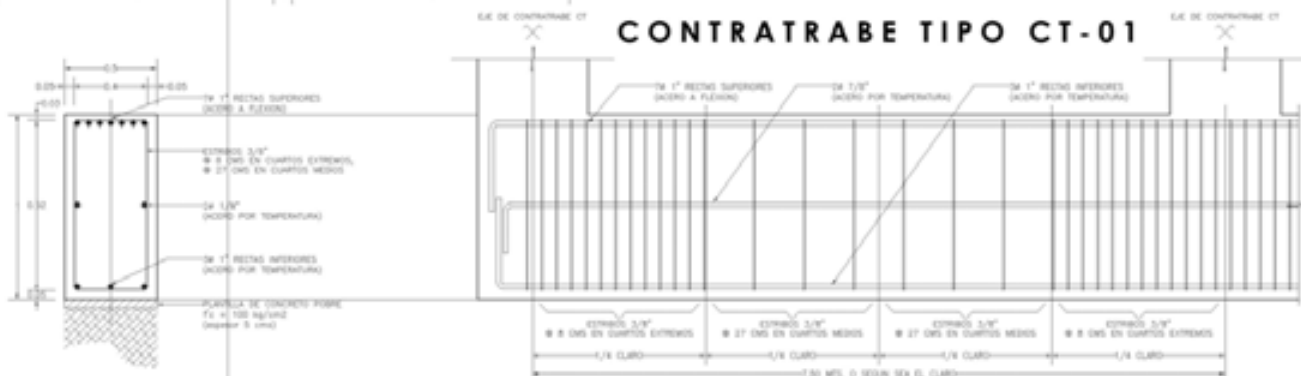
ZAPATA SECCION C-C



ZAPATA SECCION D-D



ZAPATA SECCION E-E



CONTRABE TIPO CT-01

PROYECTO ESTRUCTURAL DETALLES DE CIMENTACION

**NOTAS Y ESPECIFICACIONES**

**CALIDAD DE MATERIALES**

- SUMENTO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO  $F_c=250 \text{ kg/cm}^2$ , CLASE 1
- ACERO DE REFUERZO EXCEPTO EN VIGAS DEL No. 2  $F_y=420 \text{ kg/cm}^2$
- ACERO MARMOL DEL ARMADO GRUESO  $3/4"$  (20 MM)
- RECOMENDADO MARMOL DEL CONCRETO  $18 \text{ cm}$ .
- TIPO DE ACERO EMPLEADO EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES:
  - COLUMNAS METALICAS: ACERO ASTM A-572-50  $F_y=420 \text{ kg/cm}^2$
  - PERFILES ESTRUCTURALES Y PLACAS: ACERO ASTM A-36  $F_y=235 \text{ kg/cm}^2$
- UNA LA SOLDADURA DE TALLER Y CANTO SEMI DE LA SERIE E-7011 Y DE MEDIDA SEGUN NORMA DE LA SERIE UN ESTUQUEO FLUJADO DE 3 700  $\text{kg/cm}^2$  Y UN ESPESOR DE PLACAS EN TENSION DE 4 800  $\text{kg/cm}^2$

**NOTAS GENERALES PARA OBRA CIVIL**

- ADICIONES EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- VALORES EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- VERIFICAR DIMENSIONES Y VALORES EN PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
- LA DIMENSION DE CANTO DEL TORNADO ES DE 40 TORNADO.
- LA PLANTILLA SERA DE CONCRETO POREO CON UN  $F_c=100 \text{ kg/cm}^2$  DE 10  $\text{cm}$  DE ESPESOR.

**NOTAS GENERALES PARA ESTRUCTURAS METALICAS**

- DIMENSIONES EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- VALORES EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- VERIFICAR DIMENSIONES Y VALORES EN PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
- SE EMPLEARA EN TALLER UNA MARCA DE PUNTA ANTI-CORROSION MIMO DADO A TODA LA ESTRUCTURA DESPUES DE DEJARLA LIBRE DE POLVO, UNGA Y ESCORIA.

**REFUERZO**

- EL ACERO DE REFUERZO SE COLOCARA ATENDIENDO A LAS POSICIONES SEÑALADAS EN LOS PLANOS, DONDE PODRAN INCLUIR EL RECOMENDADO QUE DEBE COLOCARSE PARA LOS CASOS NO RECOMENDADOS SE CONSIDERARA UN RECOMENDADO MIMO LIBRE AL CENTRO DE 2 $\text{cm}$ .
- LOS RECOMENDADOS NO ESPECIFICADOS SEGUN LOS SIGUIENTES:
  - EN ZAPATA: 3  $\text{cm}$
  - EN LINDA: 2 $\text{cm}$
  - EN SUELO: 2.5 $\text{cm}$
  - EN SALA Y CANTON: 1.5 $\text{cm}$
- LA SEPARACION MINIMA ENTRE VIGAS SERA DE CENTRO A CENTRO.
- EN NINGUN CASO SE PODRA TORNADO EL ACERO MIMO DEL 50% EN UNA MISMA SECCION.
- PARA VIGAS, TORNADOS Y UNIONES SUELOS DE VIGAS, CONSULTAR TABLA "TABLAS DE REFUERZO", EN ESTE PLANO.

**DETALLES DE REFUERZO**

**DETALLES DE SOLDADURA**

**NOTAS DE SOLDADURA**

- Las juntas especificadas en este plano deben cumplir a las especificaciones indicadas en los siguientes detalles.

**JUNTA DE PENETRACION COMPLETA**

**CONDICIONES PARA LAS JUNTAS E-7011**

- El acero de refuerzo se colocara atendiendo a las posiciones señaladas en los planos, donde podran incluir el recomendado que debe colocarse para los casos no recomendados se considerara un recomendado mimo libre al centro de 2 $\text{cm}$ .
- Los recomendados no especificados segun los siguientes:
  - En zapata: 3  $\text{cm}$
  - En linda: 2  $\text{cm}$
  - En suelo: 2.5  $\text{cm}$
  - En sala y canton: 1.5  $\text{cm}$
- La separacion minima entre vigas sera de centro a centro.
- En ningun caso se podra tornado el acero mimo del 50% en una misma seccion.
- Para vigas, tornados y uniones suelos de vigas, consultar tabla "tablas de refuerzo", en este plano.

**PERFIL APLICABLE EN SOLDADURA DE PLACA**

**PERFILES DEBILES EN SOLDADURA**

Centro Pediátrico de Quemados Críticos

**Teles Profesional**

**PROYECTO: Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

**UBICACIÓN: Av. Vanufofano Camacho esq. Aftulo 127. col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México**

**SIMBOLOGIA**

Z-1: INDICAR TIPO DE ZAPATA  
 C-1: INDICAR TIPO DE COLUMNA  
 S-1: INDICAR TIPO DE SUELO  
 CT-1: INDICAR TIPO DE CONTRABE  
 TR-1: INDICAR TIPO DE REJA DE ACERO PRINCIPAL  
 TR-2: INDICAR TIPO DE REJA DE ACERO SECUNDARIA  
 L-1: INDICAR TIPO DE LARGUERO  
 CO-A: INDICAR TIPO DE COLUMNA MIA + COLUMNA  
 INDICAR MARMOL DE CONCRETO ARMADO  
 INDICAR MARMOL DE CANTO DE BLOQUE DE CONCRETO LIGERO CON MEDIDA NOMINAL DE 150x150x150  
 INDICAR SENSO DE LA LOSADERA  
 PUNTO DE CONCRETO  $F_c=100 \text{ kg/cm}^2$  DE 10  $\text{cm}$  DE ESPESOR, ARMADO CON MREJA ELECTRODIFUSION 40x - 10/10 CUADRO EN TALLERES DE 3 x 3 MTS.  
 INDICAR LINDA FONDO EN COLUMNA Y CANTO DE ELEVADORES

**SIMBOLOGIA SOLDADURA**

TIPO DE ELECTRODO  
 SOLDADURA DE 5 PLACAS  
 ELECTRODO  
 CANTO O DIMENSION

**UBICACION EN PLANTA**

**UBICACION EN ALZADO**

**JUNTA RENOVADA DE UNA BANDA**

**Nombre:** JORGE HERNANDEZ DE LARA BORDO

**Proyecto:** Centro Pediátrico de Quemados Críticos

**Fecha:** 15/08/2018

**Escala:** 1:10

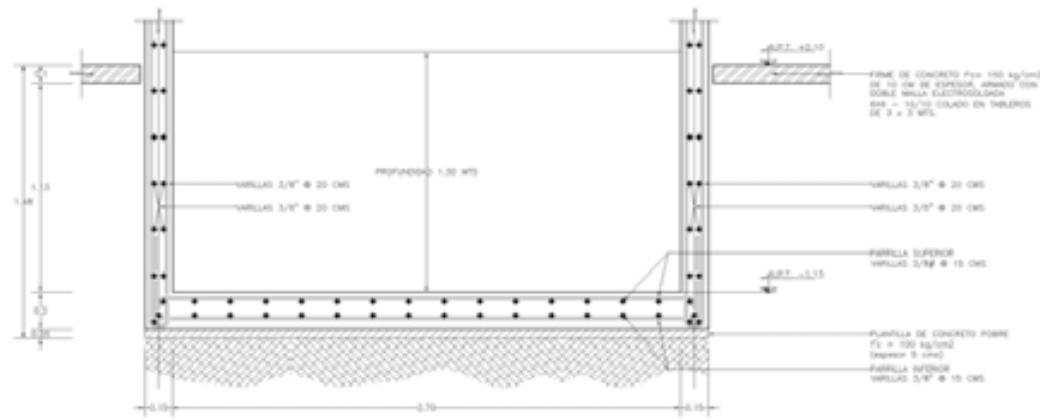
**Autores:** JORGE HERNANDEZ DE LARA BORDO

**Revisión:** E-04

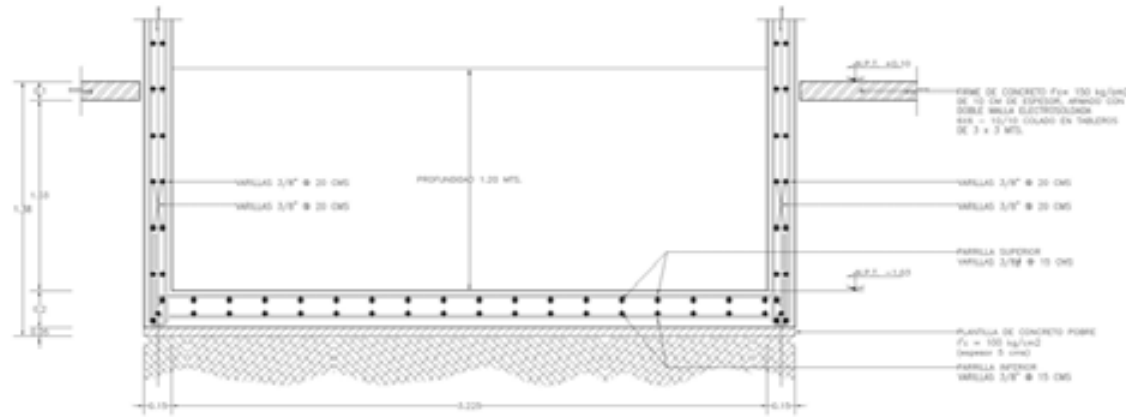
**Contenido:** Proyecto Estructural

**DETALLES CIMENTACION**

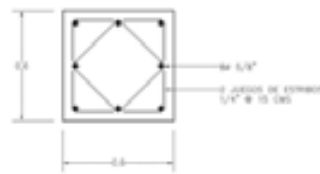




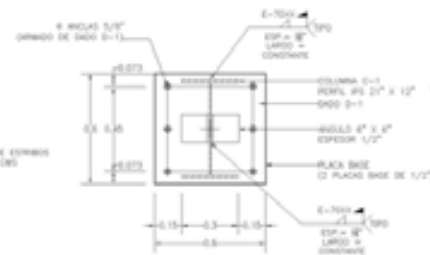
**CORTE H-H  
FOSO DE ELEVADOR**



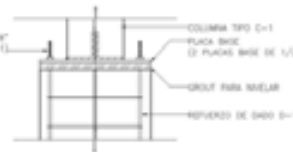
**CORTE I-I  
FOSO DE ELEVADOR**



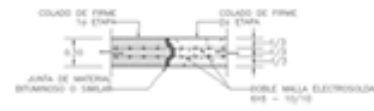
**DADO TIPO D-1**



**PLACA BASE TIPO**



**DETALLE DE ANCLAJE  
DE COLUMNA**



**JUNTA DE COLADO  
EN FIRME TIPO**

**PROYECTO ESTRUCTURAL DETALLES DE CIMENTACION**

**NOTAS Y ESPECIFICACIONES**

**CALIDAD DE MATERIALES**

- 1.- CEMENTO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO  $F_c=250 \text{ kg/cm}^2$ , CLASE 1
- 2.- ACERO DE REFUERZO:  $F_y=420 \text{ kg/cm}^2$  EXCEPTO EN VARRILLAS DEL No. 2  $F_y=350 \text{ kg/cm}^2$
- 3.- SABLE MANSO DEL AGREGADO GRAVE  $3/4"$  (20 mm)
- 4.- REVESTIMIENTO MANSO DEL CONCRETO 18 cm.
- 5.- TIPO DE ACERO EMPLEADO EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES:
  - COLUMNAS METALICAS: ACERO ASTM A-572-50  $F_y=420 \text{ kg/cm}^2$
  - PERFILES ESTRUCTURALES Y PLACAS: ACERO ASTM A-36  $F_y=235 \text{ kg/cm}^2$
- 6.- TODA LA SOLDADURA DE TALLER Y CAMPO SERA DE LA SERIE E-70xx Y DE REFUERZO SERAN TIPO DE A-R-S, TOMARA UN ESPESOR DE FUELDURA DE 3.750 kg/cm<sup>2</sup> Y UN ESPESOR DE PLANTANA EN TENSION DE 4.800 kg/cm<sup>2</sup>

**NOTAS GENERALES PARA OBRA CIVIL**

- 1.- ADOPCIONES EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- 2.- VERIFICAR EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- 3.- VERIFICAR DIMENSIONES Y ANCHOS EN PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN SECCION.
- 4.- LA ORIENTACION DE CARTA DEL TERRENO ES DE 40° SUR/OCC.
- 5.- LA PLANTILLA SERA DE CONCRETO FIRME CON UN  $F_c=150 \text{ kg/cm}^2$  DE 10 cm. DE ESPESOR.

**NOTAS GENERALES PARA ESTRUCTURAS METALICAS**

- 1.- DIMENSIONES EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- 2.- VERIFICAR EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- 3.- VERIFICAR DIMENSIONES Y ANCHOS EN PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN SECCION.
- 4.- DE PLANTANA EN TALLER UNA MANO DE PRIMER ANCORAMIENTO MAS OTRAS A TODA LA ESTRUCTURA DESPUES DE DEJARLA LIBRE DE POLVO, UNGA Y ESCORIA.

**REFUERZO**

- 1.- EL ACERO DE REFUERZO SE COLOCARA ATENDIENDO A LAS POSICIONES SEÑALADAS EN LOS PLANOS, CADA POSICION INCLUYE EL RECORRIDO QUE DEBE COLOCARSE, PARA LOS CASOS NO INDICADOS SE CONSIDERARA UN RECORRIDO MANSO LIBRE AL CENTRO DE 2cm.
- 2.- LOS RECORRIDOS NO ESPECIFICADOS SERAN LOS SIGUIENTES:
 

EN ZAFOS	5 cm.
EN LINDOS	20cm.
EN SUELOS	2.5cm.
EN SALAS Y CANTILES	1.5cm.
- 3.- LA SEPARACION INDICADA ENTRE VARRILLAS SERA DE CENTRO A CENTRO.
- 4.- EN MENOS CASO SE PODRA TOLERAR EL ACERO MAS DEL 5% EN UNA MISMA SECCION.
- 5.- PARA ANCHOS, TRAZADOS Y UNIONES SUELOS DE VARRILLAS CONSULTAR TABLA "VARRILLAS DE REFUERZO", EN ESTE PLANO.

**DETALLES DE SOLDADURA**

**NOTAS DE SOLDADURA**

- 1.- Los datos especificados en este plano deben ajustarse a las especificaciones contenidas en los siguientes detalles.

**JUNTA DE PENETRACION COMPLETA**

**CONDICIONES PARA LAS JUNTAS E-70**

1.-	El soldador y el metal base deben ser aprobados para el tipo de junta.
2.-	El metal base debe ser aprobado para el tipo de junta.
3.-	El metal base debe ser aprobado para el tipo de junta.
4.-	El metal base debe ser aprobado para el tipo de junta.
5.-	El metal base debe ser aprobado para el tipo de junta.

**PERFIL APLICABLE EN SOLDADURA DE PLACA**

**PERFILES DESARROLLADOS EN SOLDADURA**

**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

**Teles Profesional**

**PROYECTO: Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

**UBICACIÓN: Av. Vaucluse Camacho esq. Anillo 137. col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México**

**SIMBOLOGIA**

- D-1: NOCA TIPO DE DADO
- C-1: NOCA TIPO DE COLUMNA
- S-1: NOCA TIPO DE SADO
- CS-1: NOCA TIPO DE CONTRASTE
- TS-1: NOCA TIPO DE VIGA DE ACERO PRINCIPAL
- TS-2: NOCA TIPO DE VIGA DE ACERO SECUNDARIA
- L-1: NOCA TIPO DE LARGUERO
- CS-A: NOCA TIPO DE CONCRETO VIGA + COLUMNA
- NOCA MANSO DE CONCRETO ARMADO
- NOCA MANSO DE CARPA DE BLOCK DE CONCRETO LIGERO CON MEDIDA NOMINAL DE 150x150x150
- NOCA SENSO DE LA LOSADERO
- FIRME DE CONCRETO  $F_c=150 \text{ kg/cm}^2$  DE 10 CM DE ESPESOR, ARMADO CON SABLE MANSO ELECTRODUCIDA 4/8 - 15/15 COLADO EN TABLEROS DE 3 x 3 MET.
- NOCA LIGA FONDO EN COTERAS Y FONDO DE ELEVADORES

**SIMBOLOGIA SOLDADURA**

**UBICACION EN PLANO**

**UBICACION EN ALZADO**

**Nombre: JUNTA HORIZAL DE UNA BANDA**

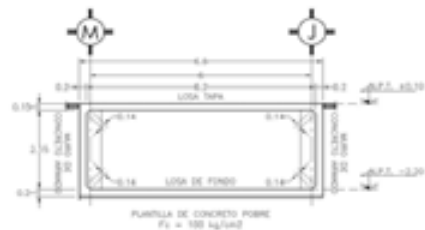
Proyecto:	Revista:
21-48	En. Adm. B.
	COLUMNA B.

**Fecha: 1-18**

**Nombre: E-05**

**Contrato: Proyecto Estructural**

**DETALLES CIMENTACION**

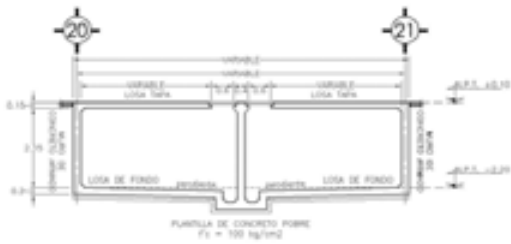


**CORTE G-G**

ESCALA 1:100



**LOSA FONDO  
CISTERNA**

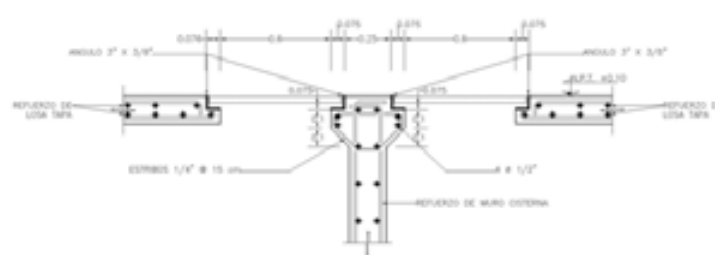


**CORTE F-F**

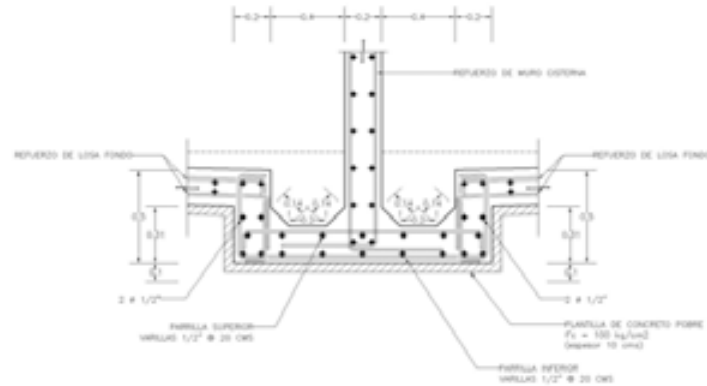
ESCALA 1:100



**LOSA TAPA  
CISTERNA**



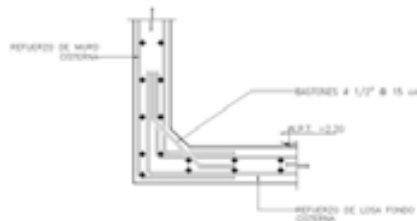
**DETALLE DE REGISTROS  
EN CISTERNAS**



**DETALLE CARCAMO  
CISTERNA**



**MURO  
CISTERNA**



**DETALLE UNION  
MURO-LOSA CISTERNA**

**PROYECTO ESTRUCTURAL DETALLES DE CIMENTACION**

**NOTAS Y ESPECIFICACIONES**

**CALIDAD DE MATERIALES**

- S-1 SEMENTA ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO  $F_c=250 \text{ kg/cm}^2$ , CLASE 1
- A-1 ACERO DE REFUERZO EXCEPTO EN VIGAS DEL No. 2  $F_y=42000 \text{ kg/cm}^2$
- S-2 SEMENTA MUY DEL AGROGADO GRUESO  $F_c=250 \text{ kg/cm}^2$
- A-2 REFORZAMIENTO MUY DEL CONCRETO  $F_y=42000 \text{ kg/cm}^2$
- S-3 TIPO DE ACERO EMPLEADO EN SEMENTAS ESTRUCTURALES
- COLUMNAS METALICAS ACERO ASTM A-333-33  $F_y=315 \text{ kg/cm}^2$
- PERFILES ESTRUCTURALES Y PLACAS ACERO ASTM A-36  $F_y=235 \text{ kg/cm}^2$
- LA SOLADURA DE TUBER Y CANTO SERA DE LA SERIE E-70w Y DE REFUERZO SERA NOMBRE DE A-85, TENDRA UN ESPESOR DE FLECHA DE 3.750  $\text{kg/cm}^2$  Y UN ESPESOR DE PLANTANA EN TORSION DE 4.500  $\text{kg/cm}^2$

**NOTAS GENERALES PARA OBRA CIVIL**

- ADICIONES EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- VERIFICO EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- VERIFICAR DIMENSIONES Y ANCHOS EN PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
- LA DIMENSION DE CARTA DEL TORNADO ES DE 40 TONELADAS.
- LA PLANTANA SERA DE CONCRETO Pobre CON UN  $F_c=150 \text{ kg/cm}^2$  DE 10 CM DE ESPESOR.

**NOTAS GENERALES PARA ESTRUCTURAS METALICAS**

- DIMENSIONES EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- VERIFICO EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- VERIFICAR DIMENSIONES Y ANCHOS EN PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
- LA DIMENSION DE CARTA DEL TORNADO ES DE 40 TONELADAS.
- LA PLANTANA SERA DE CONCRETO Pobre CON UN  $F_c=150 \text{ kg/cm}^2$  DE 10 CM DE ESPESOR.

**REFUERZO**

- EL ACERO DE REFUERZO SE COLOCARA ATENDIENDO A LAS POSICIONES SEÑALADAS EN LOS PLANOS, DONDE PODRAN INCLUIR EL REFORZAMIENTO QUE DEBE COLOCARSE PARA LOS CASOS NO INDICADOS SE CONSIDERARA UN REFORZAMIENTO MUY DEL LIBRE AL CENTRO DE 2CM.
- LOS REFORZAMIENTOS NO ESPECIFICADOS SERAN LOS SIGUIENTES:
 

EN ZAPATA	3 CM
EN LOSA	2CM
EN MURO	2.5CM
EN DALAS Y CANTILLOS	1.5CM
- LA SEPARACION INDICADA ENTRE VIGAS SERA DE CENTRO A CENTRO, EN CASO DE PODER INCLUIR EL ACERO MUY DEL 3/8 EN UNA MISMA SECCION.
- PARA ANCHOS, TRIANGULOS Y UNIONES SUAVES DE VIGAS, CONSULTAR TABLA "DETALLES DE REFUERZO", EN ESTE PLANO.

**DETALLES DE REFUERZO**

**DETALLES DE SOLDADURA**

**NOTAS DE SOLDADURA**

- Las juntas especificadas en este plano deben ajustarse a las especificaciones mostradas en los siguientes detalles.

**JUNTA DE PENETRACION COMPLETA**

**CONDICIONES PARA LAS JUNTAS T-S**

1	El espesor de la placa de refuerzo debe ser igual al espesor de la placa de la viga.	El espesor de la placa de refuerzo debe ser igual al espesor de la placa de la viga.
2	El espesor de la placa de refuerzo debe ser igual al espesor de la placa de la viga.	El espesor de la placa de refuerzo debe ser igual al espesor de la placa de la viga.
3	El espesor de la placa de refuerzo debe ser igual al espesor de la placa de la viga.	El espesor de la placa de refuerzo debe ser igual al espesor de la placa de la viga.
4	El espesor de la placa de refuerzo debe ser igual al espesor de la placa de la viga.	El espesor de la placa de refuerzo debe ser igual al espesor de la placa de la viga.

**PERFIL ACEPTABLE EN SOLDADURA DE PLACA**

**PERFILES DEBIDOS EN SOLDADURA**

**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

**Teles Profesional**

**PROYECTO: Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

**UBICACIÓN: Av. Vanufole Camacho esq. Articulo 127 col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México**

**SIMBOLOGIA**

- Z-1: INDICA TIPO DE ZAPATA
- C-1: INDICA TIPO DE COLUMNA
- D-1: INDICA TIPO DE DADO
- CH-1: INDICA TIPO DE CONTRAFORTE
- TR-1: INDICA TIPO DE TUBO DE ACERO PRINCIPAL
- TS-1: INDICA TIPO DE TUBO DE ACERO SECUNDARIO
- L-1: INDICA TIPO DE LARGUERO
- CS-A: INDICA TIPO DE COLUMNA MUY DEL
- INDICA MUY DEL DE CONCRETO ARMADO
- INDICA MUY DEL DE BLOQUE DE CONCRETO LIGERO CON MEDIDA NOMINAL DE 120X140X180
- INDICA SENSO DE LA LOSADURA
- FINES DE CONCRETO  $F_c=150 \text{ kg/cm}^2$  DE 10 CM DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA ELECTRODIFUSA 4X4 - 15/15 CADA 20 CM EN TABLEROS DE 3 X 3 METROS
- INDICA LOSA FONDO EN CISTERNAS Y CANTO DE ELEVADORES

**SIMBOLOGIA SOLDADURA**

**UBICACION EN PLANTA: Detalle de una columna**

**UBICACION EN ALZADO**

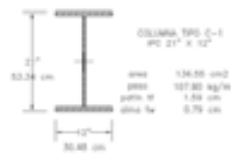
**Nombre: JUNTA HORIZAL DE UNA BANDA**

Proyecto:	Revista:
21-68	En la obra de
	Columna B

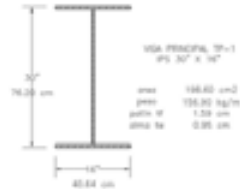
**Título: Soles** **Autores: Soles** **Fecha: 1-7-68**

**Plan: E-06** **Contenido: Proyecto Estructural**

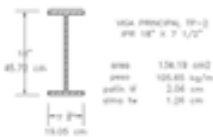
**DETALLES CIMENTACION**



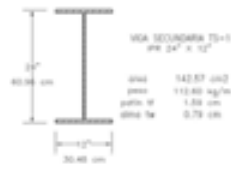
**COLUMNA C-1**



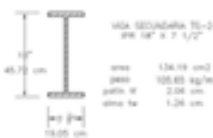
**TRABE PRINCIPAL TP-1**



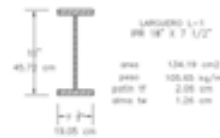
**TRABE PRINCIPAL TP-2**



**TRABE SECUNDARIA TS-1**



**TRABE SECUNDARIA TS-2**



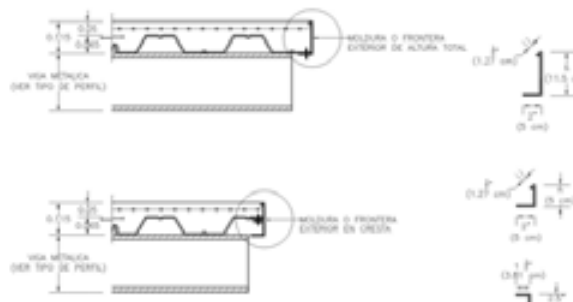
**LARGUERO L-1**



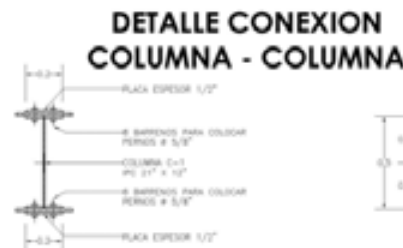
**LARGUERO L-2**



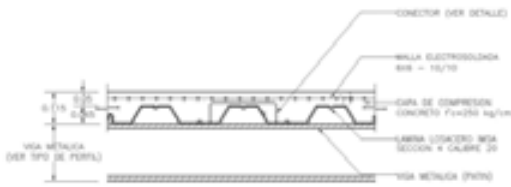
**LARGUERO L-3**



**DETALLE DE MOLDURAS O FRONTERAS**



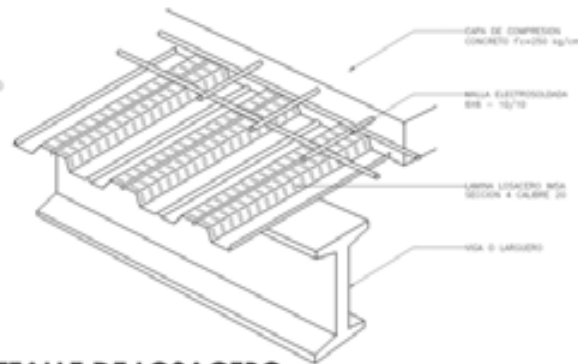
**DETALLE CONEXION COLUMNA - COLUMNA**



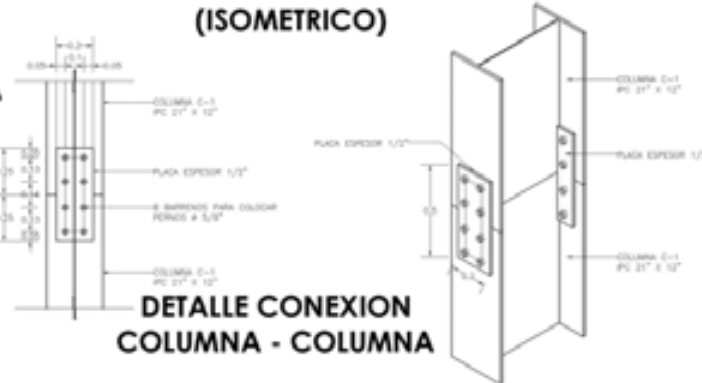
**DETALLE TÍPICO DE LAMINA LOSACERO SECCION 4**



**DETALLE DE CONECTORES**



**DETALLE DE LOSACERO (ISOMETRICO)**



**DETALLE CONEXION COLUMNA - COLUMNA**

**DETALLES DE ESTRUCTURA METALICA**

**NOTAS Y ESPECIFICACIONES**

**CALEDO DE MATERIALES**

- SUMEN ESTRUCTURALES DE CONCRETO ARMADO  $F_c=250 \text{ kg/cm}^2$ , CLASE 1
- ACERO DE REFUERZO EXCEPTO EN VIGAS DEL No. 2  $F_y=420 \text{ kg/cm}^2$
- ACERO MANDO DEL ARMADO GRUESO  $F_y=350 \text{ kg/cm}^2$
- RECOBRAMIENTO MANDO DEL CONCRETO 18 cm.
- TIPO DE ACERO EMPLEADO EN SUMEN ESTRUCTURALES:
  - COLUMNAS METALICAS: ACERO ASTM A-572-50  $F_y=420 \text{ kg/cm}^2$
  - PERFILES ESTRUCTURALES Y PLACAS: ACERO ASTM A-36  $F_y=235 \text{ kg/cm}^2$
- TOCA LA SOLDADURA DE TALLER Y CUMPLA SEMA DE LA SERIE E-70w Y DE REFORZAR SEGUN NORMAS DE A.R.S., TOMAR UN ESPESOR DE FUSION DE 3.500 kg/cm<sup>2</sup> Y UN ESPESOR DE PLANTILLA EN TORNOS DE 4.000 kg/cm<sup>2</sup>

**NOTAS GENERALES PARA OBRA CIVIL**

- ADICIONES EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- ANGULOS EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- VERIFICAR DIMENSIONES Y ANGULOS EN PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
- LA DIMENSION DE CANTAS DEL TORNOS ES DE 40 TON./CM.
- LA PLANTILLA SEMA DE CONCRETO FUNDI CON UN  $F_c=100 \text{ kg/cm}^2$  DE 10 cm. DE ESPESOR.

**NOTAS GENERALES PARA ESTRUCTURAS METALICAS**

- DIMENSIONES EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- ANGULOS EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- VERIFICAR DIMENSIONES Y ANGULOS EN PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
- SE EMPLEAR EN TALLER UNA MANO DE PRIMER APOCOBADO MANDO DADO A TODA LA ESTRUCTURA DESPUES DE DEJARLA LIBRE DE POLVO, UNGA Y ESCORIA.

**REFUERZO**

- EL ACERO DE REFUERZO SE COLOCAR ATENDIENDO A LAS POSICIONES SEÑALADAS EN LOS PLANOS, CADA POSICION INCLuye EL RECOBRAMIENTO QUE DEBE COLOCARSE, PARA LOS CASOS NO INDICADOS SE CONSIDERARA UN RECOBRAMIENTO MANDO LIBRE AL CENTRO DE 2cm.
- LOS RECOBRAMIENTOS NO ESPECIFICADOS SONAN LOS SIGUIENTES:
 

EN ZAPATA	3 cm.
EN LOSA	2cm.
EN MANDO	2.5cm.
EN SALAS Y CANTILES	1.5cm.
- LA SOLDADURA INCLuye ENTRE VIGAS SEMA DE CENTRO A CENTRO.
- EN NINGUN CASO SE PODRA TORNAR EL ACERO MAS DEL 5% EN UNA MISMA SECCION.
- PARA ANGULOS, TORNOS Y UNIONES SOLDADAS DE VIGAS, CONSULTAR TABLA "MATERIALES DE REFUERZO", EN ESTE PLANO.

**DETALLES DE REFUERZO**

**DETALLES DE SOLDADURA**

**NOTAS DE SOLDADURA**

- Las uniones especificadas en este plano deben ajustarse a las especificaciones contenidas en los siguientes detalles.

**JUNTA DE PENETRACION COMPLETA**

**CONDICIONES PARA LAS UNIONES:**

- 1. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 2. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 3. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 4. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 5. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 6. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 7. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 8. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 9. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 10. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 11. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 12. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 13. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 14. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 15. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 16. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 17. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 18. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 19. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.
- 20. Se debe utilizar el tipo de soldadura especificado en el plano.

**PERFILS DESARROLLADOS EN SOLDADURA**

**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

**Teles Profesional**

**PROYECTO: Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

**UBICACIÓN: Av. Vanufofona Camacho esq. Articulo 137. col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México**

**SIMBOLOGIA**

- Z-1: BODA TIPO DE ZAPATA
- C-1: BODA TIPO DE COLUMNA
- S-1: BODA TIPO DE MANDO
- TS-1: BODA TIPO DE CONTRABE
- TP-1: BODA TIPO DE VIGA DE ACERO PRINCIPAL
- TS-1: BODA TIPO DE VIGA DE ACERO SECUNDARIA
- L-1: BODA TIPO DE LARGUERO
- CS-A: BODA TIPO DE CONCRETO VIGA + COLUMNA
- CS-B: BODA TIPO DE CONCRETO ARMADO
- CS-C: BODA TIPO DE BLOQUE DE CONCRETO LIGERO CON MEDIDA NOMINAL DE 120x120x180
- CS-D: BODA TIPO DE LA LOSACERO
- CS-E: PASEO DE CONCRETO  $F_c=100 \text{ kg/cm}^2$  DE 10 CM DE ESPESOR, ARMADO CON BODES MALLA ELECTRODINAMICA 4x4 - 10/10 CADA UN TALLEROS DE 3 x 3 MTS.
- CS-F: BODA TIPO FONDO EN COTERNA Y CORDO DE ELEVAORES

**SIMBOLOGIA SOLDADURA**

**UBICACION EN PLANTA**

**UBICACION EN ALZADO**

**Nombre: JUNTA HONORARIO DE UN BOMBO**

Proyecto: **Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

Arquitecto: **Dr. Juan A. Camacho**

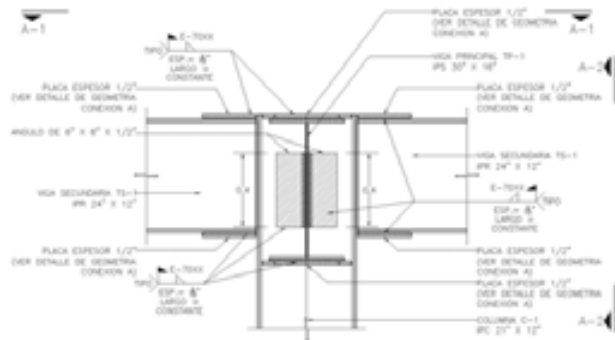
Fecha: **1-18**

Escala: **1:10**

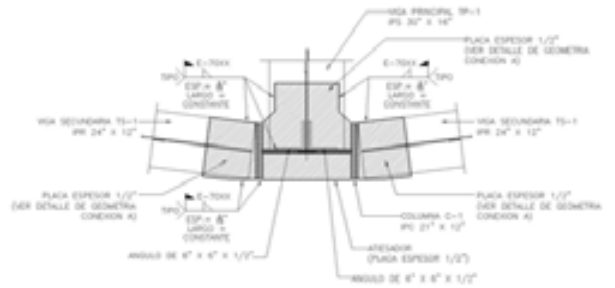
Autores: **Dr. Juan A. Camacho**

**E-07**

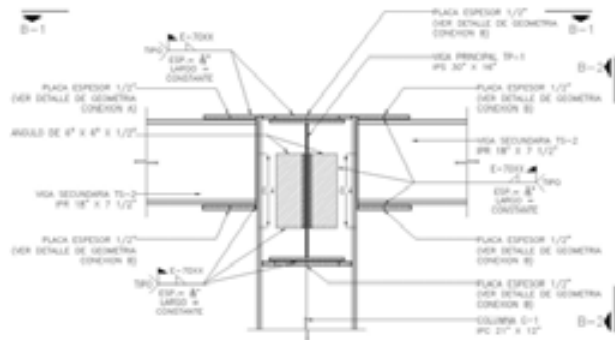
Contrato: **Proyecto Estructura METALICA**



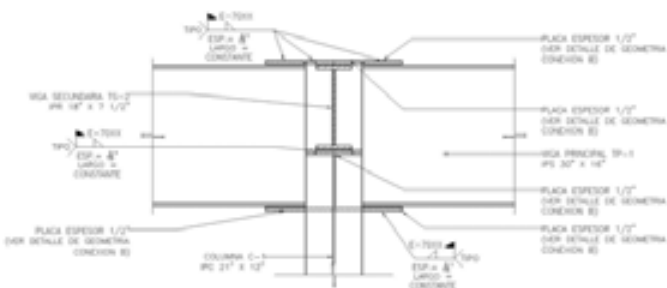
**CONEXION A**



**SECCION A-1**

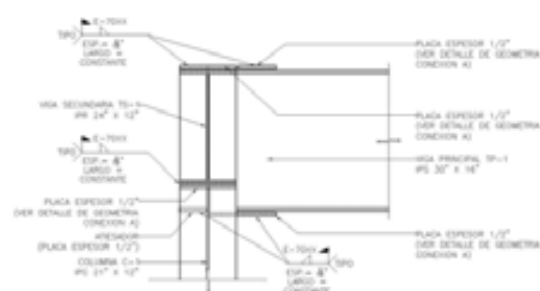


**CONEXION B**

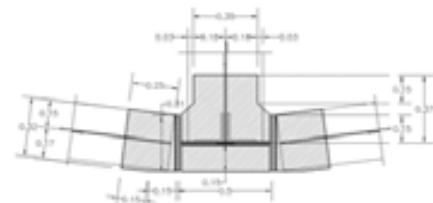


**SECCION B-2**

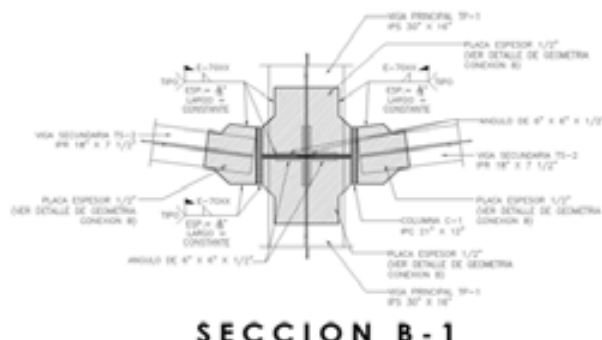
**DETALLES DE ESTRUCTURA METALICA**



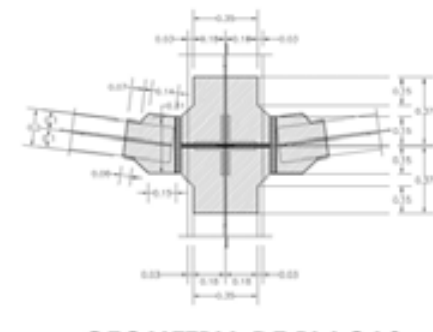
**SECCION A-2**



**GEOMETRIA DE PLACAS CONEXION A**



**SECCION B-1**



**GEOMETRIA DE PLACAS CONEXION B**

### NOTAS Y ESPECIFICACIONES

**CALIDAD DE MATERIALES**

- 1.- CEMENTO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO Fc=250 kg/cm<sup>2</sup>, CLASE 1
- 2.- ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm<sup>2</sup> EXCEPTO EN VARILLAS DEL No. 3
- 3.- MALLA MÍNIMO DEL ARMADO GRAFICO 3/4" (30 mm)
- 4.- REQUERIMIENTO MÍNIMO DEL CONCRETO 18 cm.
- 5.- TIPO DE ACERO EMPLEADO EN ESTRUCTURAS ESTRUCTURALES:
  - COLUMNAS METÁLICAS ACERO ASTM A-572-50 Fy=420 kg/cm<sup>2</sup>
  - PERFILES ESTRUCTURALES Y PLACAS ACERO ASTM A-36 Fy=235 kg/cm<sup>2</sup>
- 6.- TODA LA SOLDADURA DE TALLER Y CAMPO DEBEN DE LA SERE E-70xx Y DE APUNTADEO DEBEN NOMBRARSE A MENOS UN ESPESOR DE PLACAS DE 3 700 kg/cm<sup>2</sup> Y UN ESPESOR DE PLACAS EN TENSION DE 4 800 kg/cm<sup>2</sup>

**NOTAS GENERALES PARA OBRA CIVIL**

- 1.- ADOSIONES EN METAL EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- 2.- VARILLAS EN METAL EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- 3.- VARILLAS DIMENSIONES Y MARQUES EN PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRAS.
- 4.- LA DIMENSION DE CANTERA DEL TORNILLO ES DE 40 TOLUNGA.
- 5.- LA PLANTILLA SERA DE CONCRETO FORTI CON UN Fc=100kg/cm<sup>2</sup> DE 10 cm. DE ESPESOR.

**NOTAS GENERALES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS**

- 1.- DIMENSIONES EN METAL EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- 2.- VARILLAS EN METAL EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- 3.- VARILLAS DIMENSIONES Y MARQUES EN PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRAS.
- 4.- SE APLICARA EN TALLER UNA MARGEN DE PRIMER ARROCORNADO MARGEN DADO A TODA LA ESTRUCTURA DESPUES DE DEJARLA LIBRE DE POLVO, UNGUA Y ESCORIA.

**REFUERZO**

- 1.- EL ACERO DE REFUERZO SE COLUCIONA ATENDIENDO A LAS POSICIONES SEÑALADAS EN LOS PLANOS, CADA POSICION INCLuye EL REQUERIMIENTO QUE DEBE COLUCIONAR, PARA LOS CASOS NO RECADADOS SE CONSIDERARA UN REQUERIMIENTO MÍNIMO LIBRE AL CENTRO DE 2cm.
- 2.- LOS REQUERIMIENTOS NO ESPECIFICADOS SERAN LOS SIGUIENTES:
 

EN TORNILLO	3 cm.
EN UNGUA	2cm.
EN MUELLO	2.5cm.
EN DALAS Y CANTERAS	1.5cm.
- 3.- LA SOLDADURA INCLuye ENTRE VARILLAS SERA DE CENTRO A CENTRO.
- 4.- EN MENOS CASO SE PODRA TORNILLO EL ACERO MARGEN DEL 30% EN UNA MISMA SECCION.
- 5.- PARA ANILLES, TRIANGULOS Y UNIONES SOLDADAS DE VARILLAS CONSIGUE TABLA "TABLAS DE REFUERZO", EN ESTE PLANO.

**DETALLES DE REFUERZO**

**DETALLES DE SOLDADURA**

**NOTAS DE SOLDADURA**

1. Las uniones especificadas en este plano deberan ajustarse a las especificaciones mostradas en los siguientes detalles.

**JUNTA DE PENETRACION COMPLETA**

**UNIONES PARA LAS JUNTA 1.5.3.**

1.5.3.1. Unión en ángulo	1.5.3.2. Unión en T	1.5.3.3. Unión en Y
1.5.3.4. Unión en X	1.5.3.5. Unión en Z	1.5.3.6. Unión en W

**PERFILS ACORNO EN SOLDADURA DE PLACAS**

**PERFILES DESARROLLADOS EN SOLDADURA**

**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

**Tesis Profesional**

Clayton Academics  
Arquitectura

PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
**Av. Vanuñatón Camacho s/n, Anillo 137. col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México**

SINÓLOGIA

D-1	INDIC. TIPO DE DIFUSION
C-1	INDIC. TIPO DE COLUMNA
D-1	INDIC. TIPO DE SADO
C-1	INDIC. TIPO DE CONTRAINTE
TP-1	INDIC. TIPO DE VIGA DE ACERO PRINCIPAL
TS-1	INDIC. TIPO DE VIGA DE ACERO SECUNDARIA
L-1	INDIC. TIPO DE LARGUERO
CS-A	INDIC. TIPO DE CONECTOR VIGA - COLUMNA
	INDIC. MARGEN DE CONCRETO ARMADO
	INDIC. MARGEN DE CANTERA DE BLOQUE DE CONCRETO LIGERO CON MEDIDA NOMINAL DE 130x140x240
	INDIC. CENTRO DE LA LOSADURA
	FINIS DE CONCRETO Fc=180 kg/cm <sup>2</sup> DE 10 CM DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA ELECTROREFORCADA 4x4 - 15/15 CADA UN TABLERO DE 3 x 3 MTS.
	INDIC. LUNA FONDO EN CERRAMAS Y OBRAS DE ELEVADORES

SINÓLOGIA SOLDADURA

UBICACION EN PLANTA DEL CONECTOR

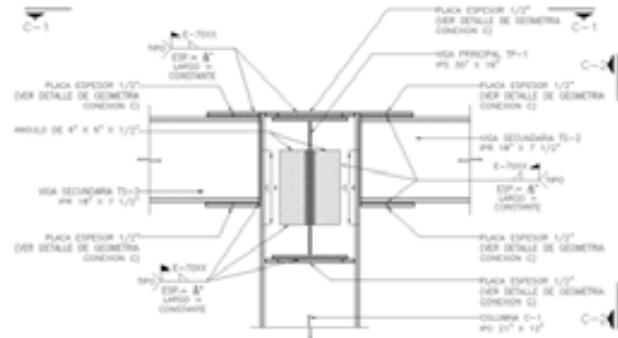
UBICACION EN ALZADO

NOMBRE:  
**JUNTA HONORADA DE UN BOMBO**

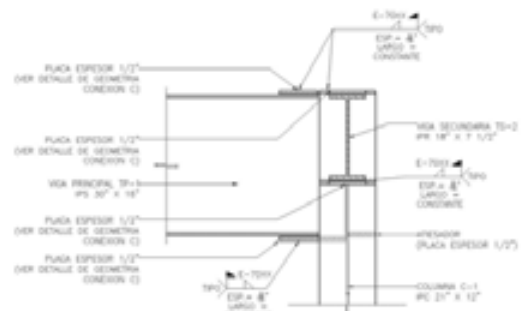
Proyecto:	Revista:	Fecha:	Escala:
01-88	No. 14 de A	1-18	1:18

NOMBRE:  
**E-08**

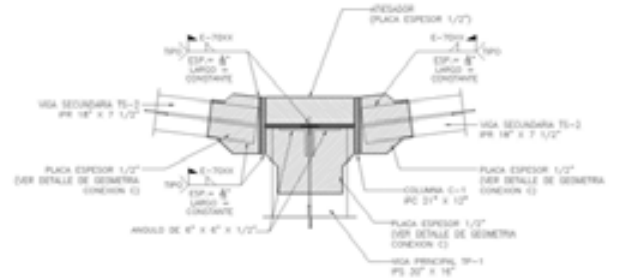
CONTENIDO:  
Proyecto Estructural  
DETALLES ESTRUCTURA METALICA



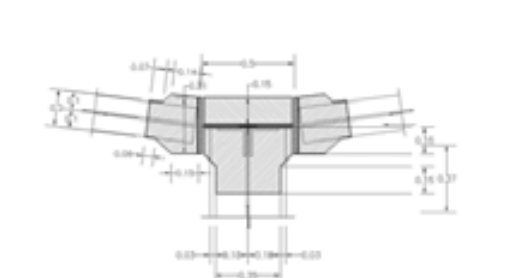
CONEXION C



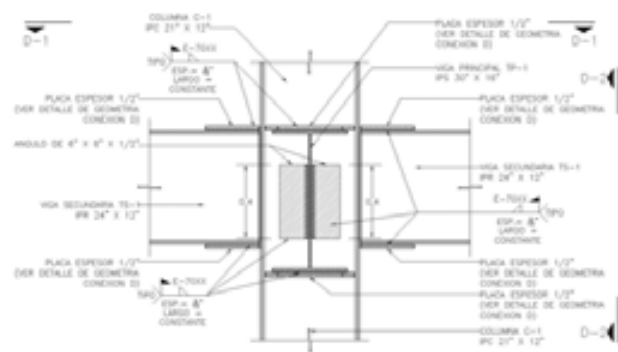
SECCION C-2



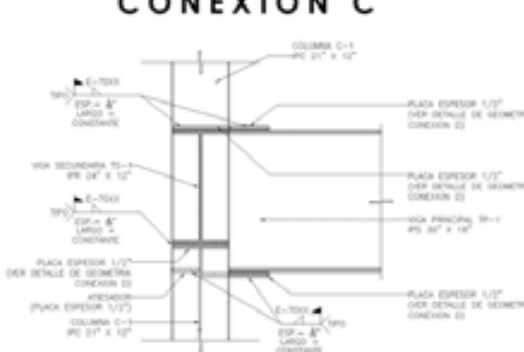
SECCION C-1



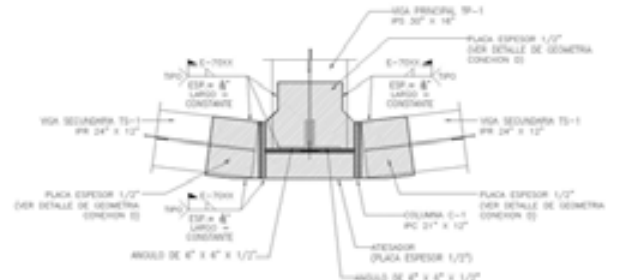
GEOMETRIA DE PLACAS CONEXION C



CONEXION D



SECCION D-2



SECCION D-1



GEOMETRIA DE PLACAS CONEXION D

DETALLES DE ESTRUCTURA METALICA

**NOTAS Y ESPECIFICACIONES**

**CALIDAD DE MATERIALES**

- 1.- CEMENTO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO Fc=250 kg/cm<sup>2</sup>, CLASE 1
- 2.- ACERO DE REFUERZO: 4024 EN VARIANTE No. 2 5x4 250 kg/cm<sup>2</sup>
- 3.- ACERO EN VARIANTE No. 2 5x4 250 kg/cm<sup>2</sup>
- 4.- REFORZAMIENTO MINIMO DEL CONCRETO 18 cm.
- 5.- TIPO DE ACERO EMPLEADO EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES:
  - COLUMNAS METALICAS ACERO ASTM A-572-50 Fy=355 kg/cm<sup>2</sup>
  - PERFILES ESTRUCTURALES Y PLACAS ACERO ASTM A-36 Fy=235 kg/cm<sup>2</sup>
- 6.- TODA LA SOLDADURA DE TALLER Y LARGO SERA DE LA SERIE E-70xx Y DE ARCADEA DEBERA NOMBRAR DE ABRIL, TENDRA UN ESPESOR DE PLACAS DE 3 700 kg/cm<sup>2</sup> Y UN ESPESOR DE PLANTILLA EN TENSION DE 4 800 kg/cm<sup>2</sup>

**NOTAS GENERALES PARA OBRA CIVIL**

- 1.- ADICIONES EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- 2.- MEDIDAS EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- 3.- VERIFICAR DIMENSIONES Y MEDIDAS EN PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
- 4.- LA DIMENSION DE CARTEL DEL TUBERIA ES DE 40 Tm/2m.
- 5.- LA PLANTILLA SERA DE CONCRETO PULVER CON UN Fc=150kg/cm<sup>2</sup>, DE 10 cm. DE ESPESOR.

**NOTAS GENERALES PARA ESTRUCTURAS METALICAS**

- 1.- DIMENSIONES EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- 2.- MEDIDAS EN METRO, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- 3.- VERIFICAR DIMENSIONES Y MEDIDAS EN PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
- 4.- DE PLANTILLA EN TALLER Y LARGO SERA DE CENTRO A CENTRO.
- 5.- LA DIMENSION DE CARTEL DEL TUBERIA ES DE 40 Tm/2m.

**REFUERZO**

- 1.- EL ACERO DE REFUERZO SE COLUCA ATENDIENDO A LAS POSICIONES SEÑALADAS EN LOS PLANOS, CADA POSICION INCLUYE EL REFORZAMIENTO QUE DEBE COLUCAR, PARA LOS CASOS NO INDICADOS SE CONSIDERARA UN REFORZAMIENTO MINIMO LIBRE AL CENTRO DE 2cm.
- 2.- LOS REFORZAMIENTOS NO ESPECIFICADOS SERAN LOS SIGUIENTES:
 

EN ZAPATA	3 cm.
EN LINDA	2cm.
EN SUELO	2.5cm.
EN SALA Y CANTON	1.5cm.
- 3.- LA SEPARACION MINIMA ENTRE VARRALES SERA DE CENTRO A CENTRO.
- 4.- EN NINGUN CASO DE PODRA TRASCENDER EL ACERO MAS DEL 5% EN UNA MISMA SECCION.
- 5.- PARA VIGAS, TRINAVES Y UNIONES SOLIDAS DE VARRALES, CONSIDERE TABLA "TABLAS DE REFUERZO", EN ESTE PLANO.

**DETALLES DE REFUERZO**

**DETALLES DE SOLDADURA**

**NOTAS DE SOLDADURA**

1. Las juntas deberán especificarse en este plano de acuerdo al tipo de especificaciones mostradas en los siguientes detalles.

**JUNTA DE PENETRACION COMPLETA**

**Uniones para las juntas U.L.S.**

La soldadura, S, se debe hacer en un solo lado de la junta.

Considere también la siguiente tabla para las juntas de soldadura.

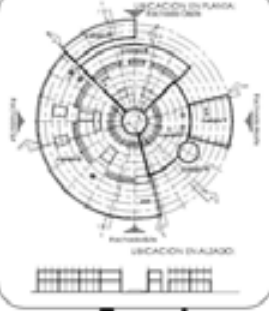
**Perfil aceptable en soldadura de flange**

**Perfiles deseados en soldadura**

Centro Pediátrico de Quemados Críticos



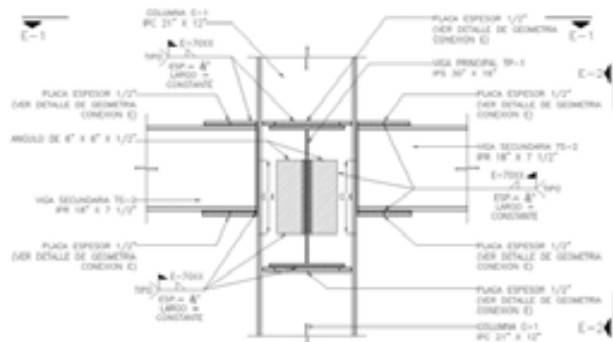
Trabajo Profesional  
 Proyecto:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**  
 Ubicación:  
 Av. Vanufoño Camacho s/n, Arco 137, col. Paseo de Santa María, Cuatimilán, México



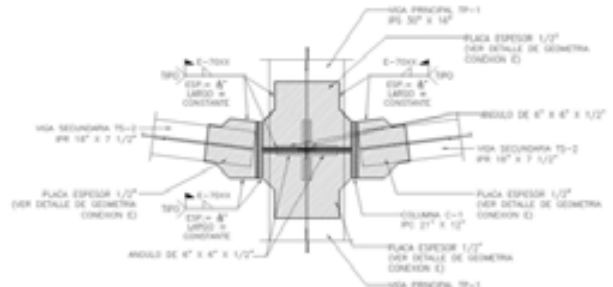
**JUNTA HORIZAL DE UNA BANDA**

Nombre	Proyecto	Fecha
	Av. Vanufoño Camacho s/n	2014

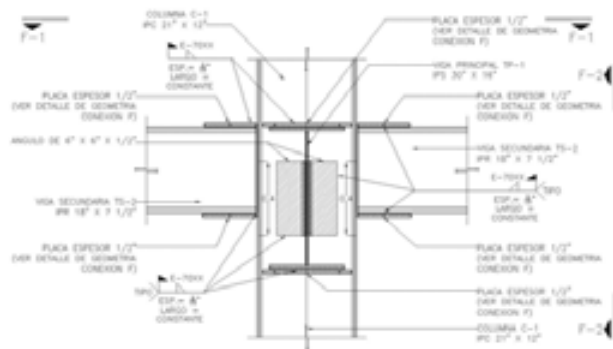




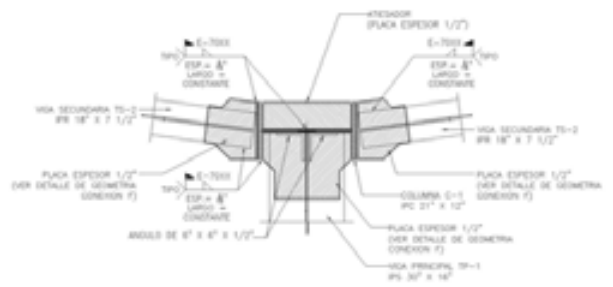
**CONEXION E**



**SECCION E-1**

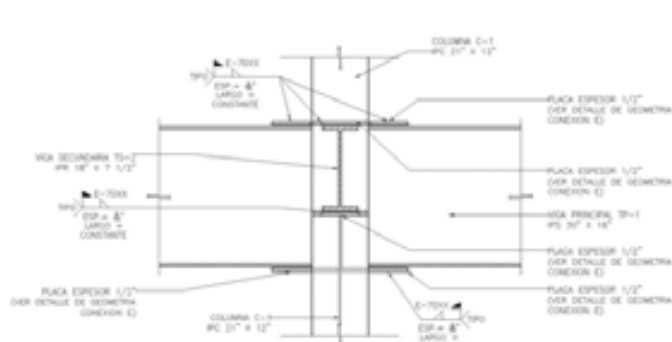


**CONEXION F**

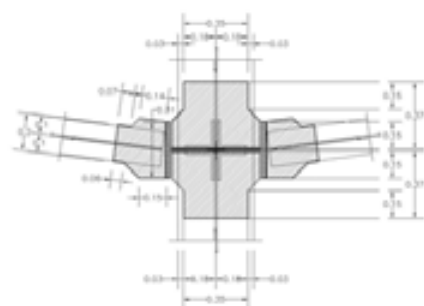


**SECCION F-1**

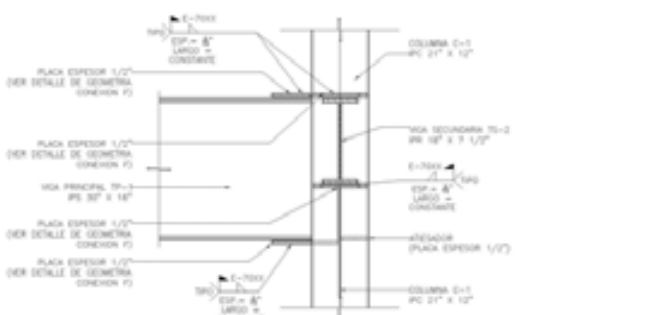
**DETALLES DE ESTRUCTURA METALICA**



**SECCION E-2**



**GEOMETRIA DE PLACAS CONEXION E**



**SECCION F-2**



**GEOMETRIA DE PLACAS CONEXION F**

**NOTAS Y ESPECIFICACIONES**

**CALIDAD DE MATERIALES**

- SUMENTO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO  $F_c=250 \text{ kg/cm}^2$ , CLASE 1
- ACERO DE REFUERZO  $F_y=420 \text{ kg/cm}^2$  EXCEPTO EN VIGAS DEL No. 2  $F_y=520 \text{ kg/cm}^2$
- VARILLAS DE ACERO ALIADO GRUESO  $3/4"$  (20 mm)
- REFORZAMIENTO MÍNIMO DEL CONCRETO 18 cm.
- TIPO DE ACERO EMPLEADO EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES:
  - COLUMNAS METÁLICAS: ACERO ASTM A-572-50  $F_y=520 \text{ kg/cm}^2$
  - PERFILES ESTRUCTURALES Y PLACAS: ACERO ASTM A-36  $F_y=520 \text{ kg/cm}^2$
- TODA LA SOLDADURA DE TALLER Y CAMPO DEBEN DE LA SERIE E-7018 Y DE ANÁLISIS QUÍMICO NOMBRE DE ABRAS DE TENDIDO UN ESPESOR EQUIVALENTE DE 3 700 kg/cm<sup>2</sup> Y UN ESPESOR DE PLANTILLA EN TENDIDO DE 4 800 kg/cm<sup>2</sup>

**NOTAS GENERALES PARA OBRA CIVIL**

- ADICIONES EN METAL EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- ANGULOS EN METAL EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- VERIFICAR DIMENSIONES Y ANGULOS EN PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y EN OBRA.
- LA DIRECCIÓN DE CARGA DEL ELEMENTO ES DE 40 TON/CM<sup>2</sup>.
- LA PLANTILLA DEBEN DE CONCRETO PÓBRE CON UN  $F_c=100 \text{ kg/cm}^2$  DE 10 cm. DE ESPESOR.

**NOTAS GENERALES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS**

- DIMENSIONES EN METAL EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- ANGULOS EN METAL EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- VERIFICAR DIMENSIONES Y ANGULOS EN PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y EN OBRA.
- LA DIRECCIÓN DE CARGA DEL ELEMENTO ES DE 40 TON/CM<sup>2</sup>.
- LA PLANTILLA DEBEN DE CONCRETO PÓBRE CON UN  $F_c=100 \text{ kg/cm}^2$  DE 10 cm. DE ESPESOR.

**REFUERZO**

- EL ACERO DE REFUERZO SE COLOCARÁ ATENDIENDO A LAS POSICIONES SEÑALADAS EN LOS PLANOS, CADA POSICIÓN INCLUYE EL REFORZAMIENTO QUE DEBE COLOCARSE PARA LOS CASOS NO RECAJADOS SE CONSIDERARÁ UN REFORZAMIENTO MÍNIMO LIBRE AL CENTRO DE 2cm.
- LOS REFORZAMIENTOS NO ESPECIFICADOS SERÁN LOS SIGUIENTES:
 

EN ZAPATA	3 cm.
EN VIGAS	2cm.
EN SOBOS	2.5cm.
EN SALAS Y CERRAJES	1.5cm.
- LA SOLDADURA INICIAL ENTRE VARILLAS DEBEN DE ESTAR AL CENTRO.
- EN NINGUN CASO SE PUEDE TRASCENDER EL ACERO MÁS DEL 5% EN UNA MISMA SECCIÓN.
- PARA ANGULOS, TRINCHES Y UNIONES SOLDADAS DE VARILLAS CONSULTAR TABLA "TABLA DE REFUERZO", EN ESTE PLANO.

**DETALLES DE REFUERZO**

**DETALLES DE SOLDADURA**

**NOTAS DE SOLDADURA**

- Las juntas deberán especificarse en este plano de acuerdo a las especificaciones mostradas en los siguientes detalles.

**JUNTA DE PENETRACION COMPLETA**

**CONDICIONES PARA LAS JUNTAS:**

- 1.- El espesor de la junta debe ser igual al espesor de las placas.
- 2.- La junta debe ser de tipo "V" o "X".
- 3.- La junta debe ser de tipo "V" o "X".
- 4.- La junta debe ser de tipo "V" o "X".
- 5.- La junta debe ser de tipo "V" o "X".
- 6.- La junta debe ser de tipo "V" o "X".
- 7.- La junta debe ser de tipo "V" o "X".
- 8.- La junta debe ser de tipo "V" o "X".
- 9.- La junta debe ser de tipo "V" o "X".
- 10.- La junta debe ser de tipo "V" o "X".

**PERFIL ACORRADO EN SOLDADURA DE PLACAS**

**PERFILES DESARROLLADOS EN SOLDADURA**

**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

**Teles Profesional**

PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
**Av. Vanufole Camacho esq. Aduela 137. col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México**

**SIMBOLOGIA**

- Z-1: INDIC. TIPO DE ZAPATA
- C-1: INDIC. TIPO DE COLUMNA
- D-1: INDIC. TIPO DE SOBOS
- C1-1: INDIC. TIPO DE CONTRAFRASE
- TS-1: INDIC. TIPO DE VIGA DE ACERO PRINCIPAL
- TS-1: INDIC. TIPO DE VIGA DE ACERO SECUNDARIA
- L-1: INDIC. TIPO DE LARGUERO
- CS-4: INDIC. TIPO DE CONECTOR VIGA - COLUMNA
- INDIC. MARGEN DE CONCRETO ARMADO
- INDIC. MARGEN DE CARGA DE BLOQUE DE CONCRETO LIGERO CON MEDIDA NOMINAL DE 130x140x190
- INDIC. SENSO DE LA LOSADERA
- FRASE DE CONCRETO  $F_c=100 \text{ kg/cm}^2$  DE 10 CM DE ESPESOR, ARMADA CON VARILLAS ELECTRODIFUNDIDAS 4/8 - 10/16 COLADO EN TABLEROS DE 3 x 3 MTS.
- INDIC. LUGAR FONDO EN CERRAJES Y CARGO DE ELEVADORES

**SIMBOLOGIA SOLDADURA**

**UBICACION EN PLANTA**

**UBICACION EN ALZADO**

**JUNTA HORIZAL DE UNA BANDA**

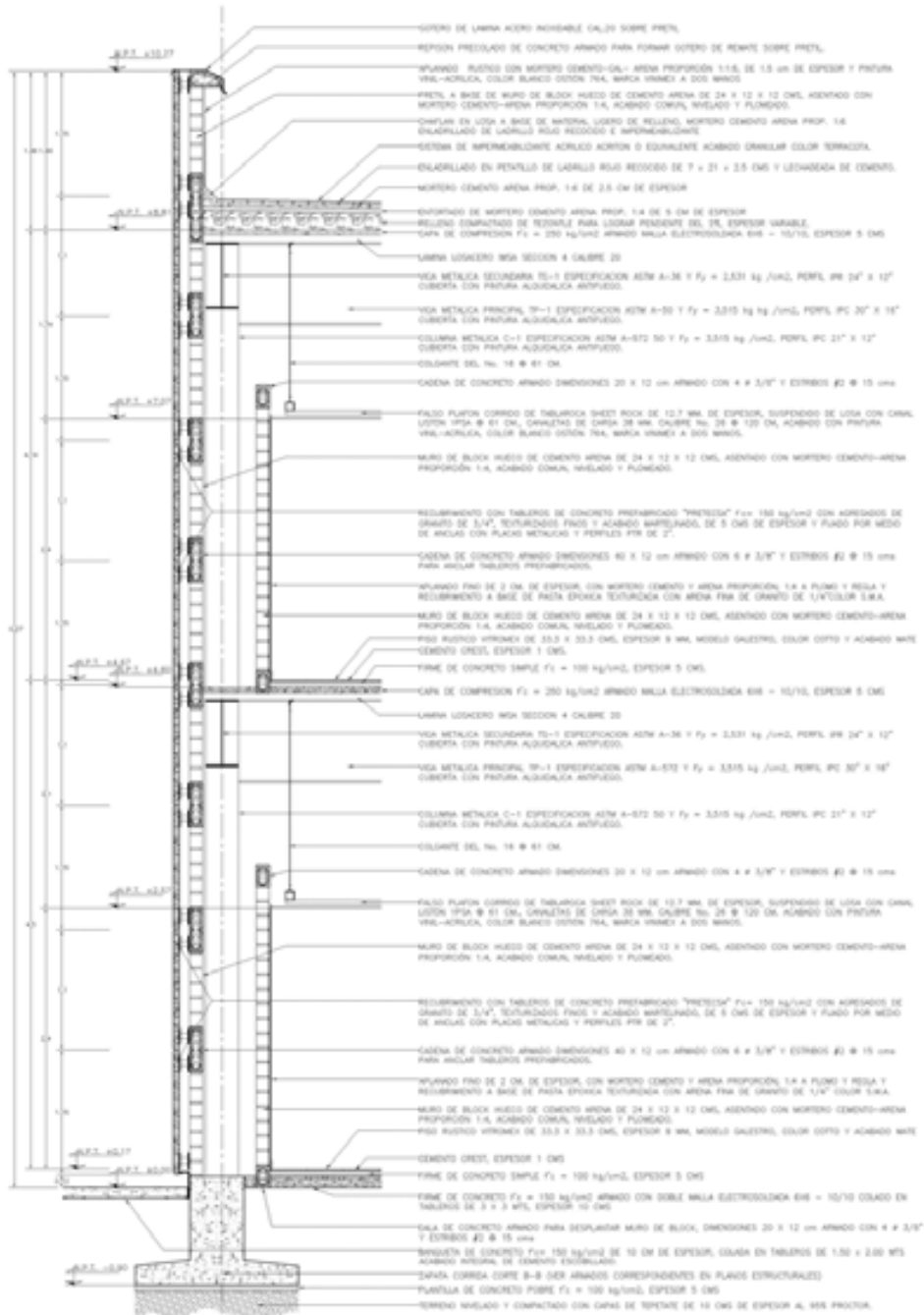
Proyecto:	Revista:
21-68	PL. ALBA A
	COLUMNA B

**Fecha:** 1-18 **Autores:** **Escala:** 21-68

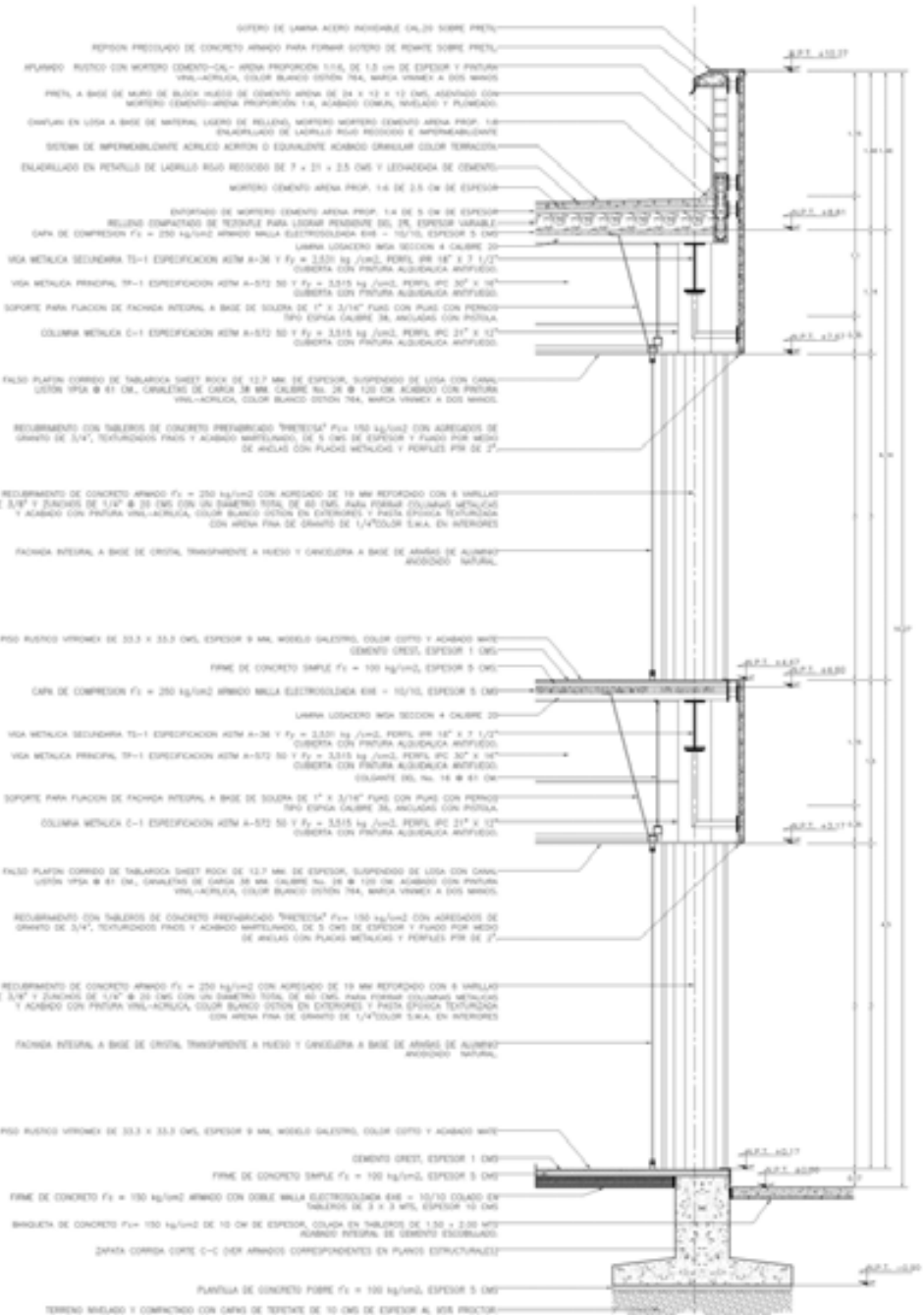
**Título:** **Proyecto Estructural**

**E-10** **DETALLES ESTRUCTURA METALICA**





CORTE POR FACHADA 1



CORTE POR FACHADA 2

CORTES POR FACHADAS

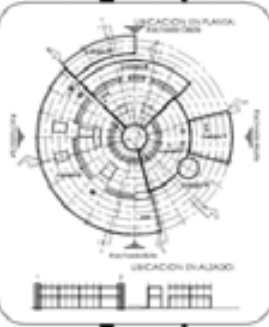
Centro Pediátrico de Quemados Críticos

**Teles Profesional**

PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
 Av. Venustiano Carranza s/n, Anillo 137, col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México

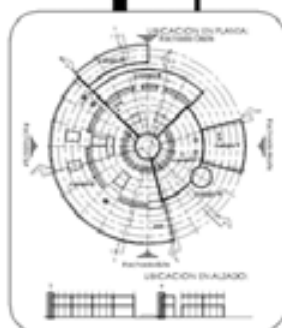
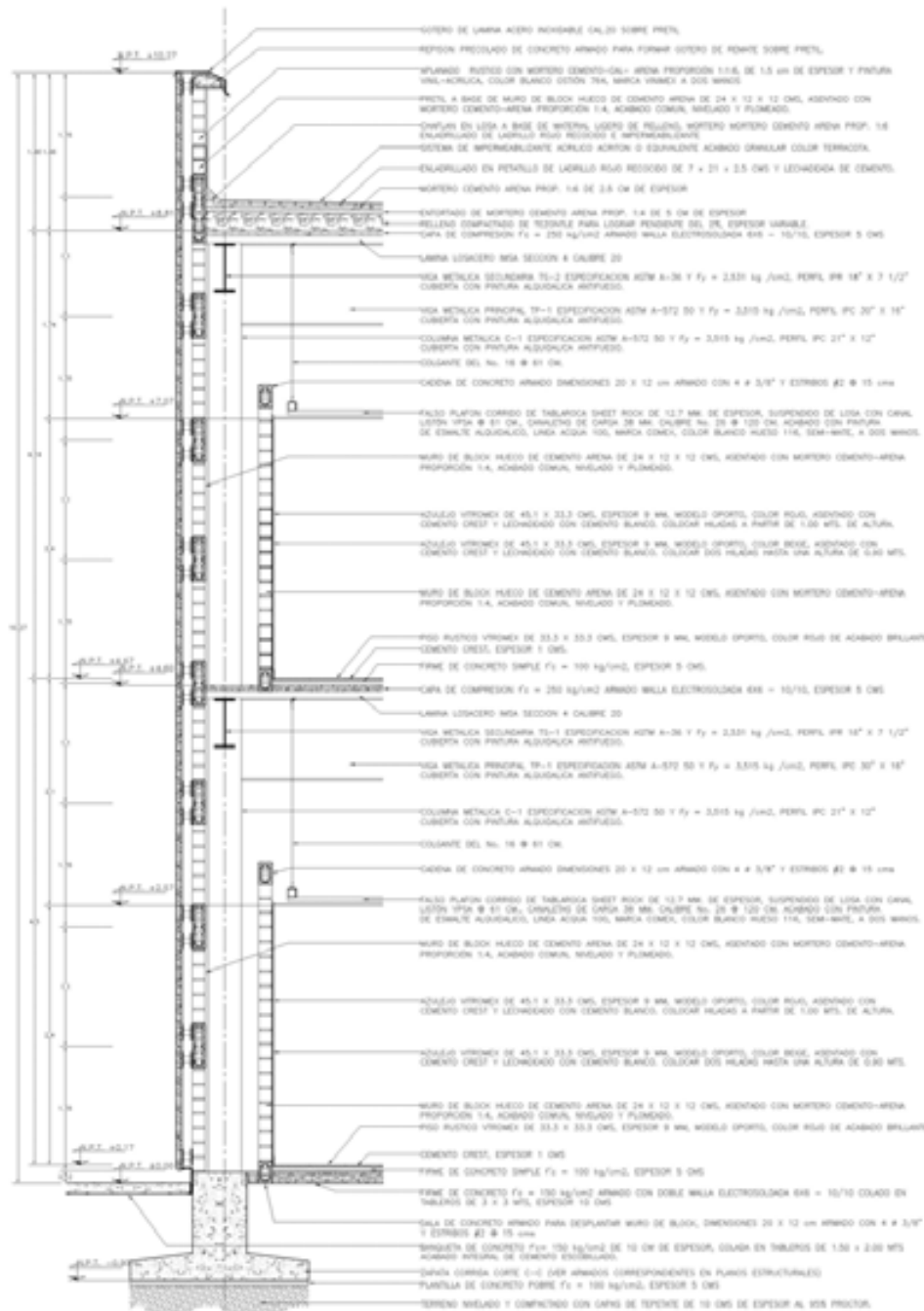
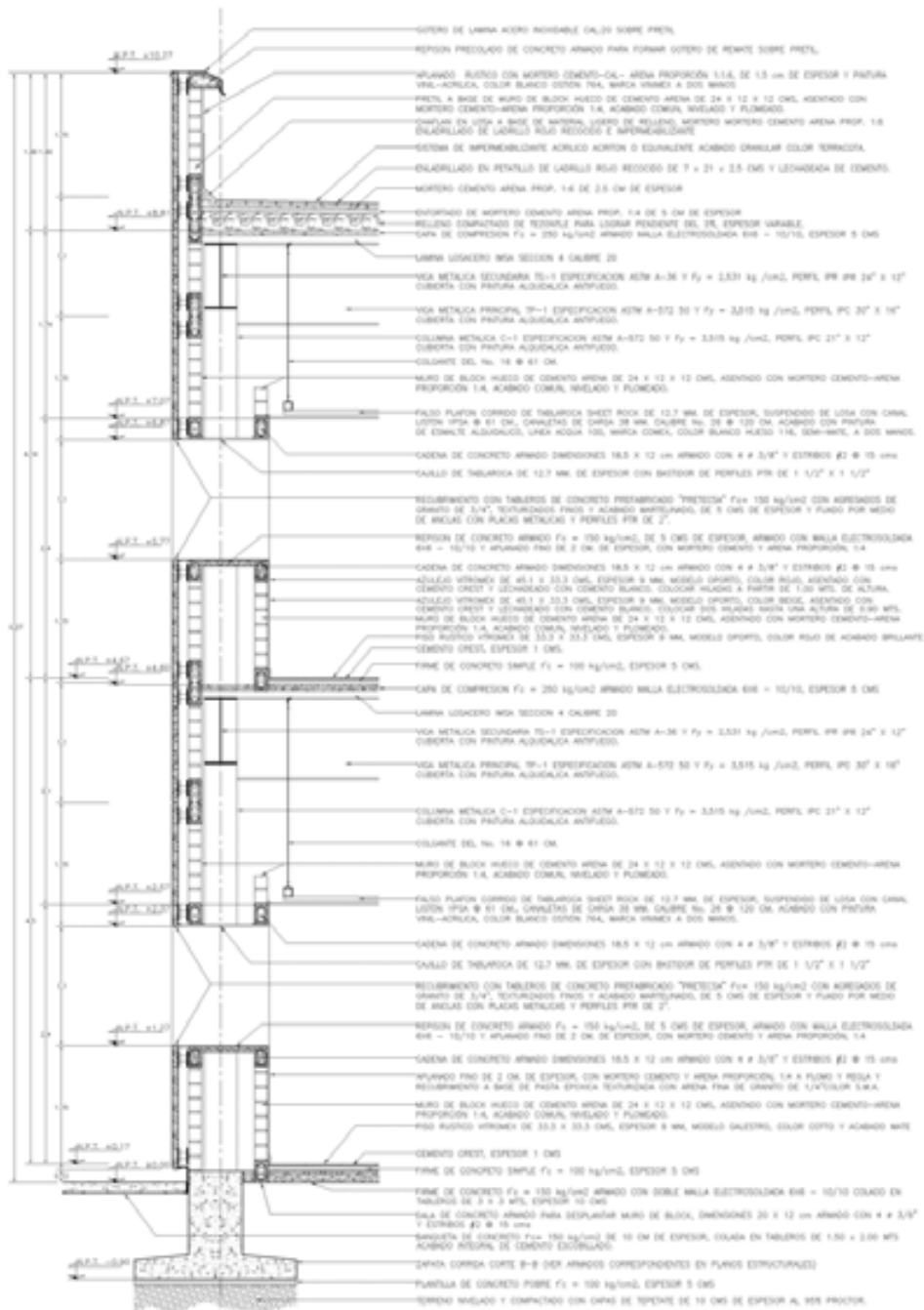
NOTAS Y ESPECIFICACIONES



Nombre: **JORGE HERNANDEZ DE LARA BORDO**  
 Proyecto: **Quemados**  
 Fecha: **21-08**

Nombre:	Proyecto:	Fecha:	Escala:
CF-01	Quemados	21-08	1:20



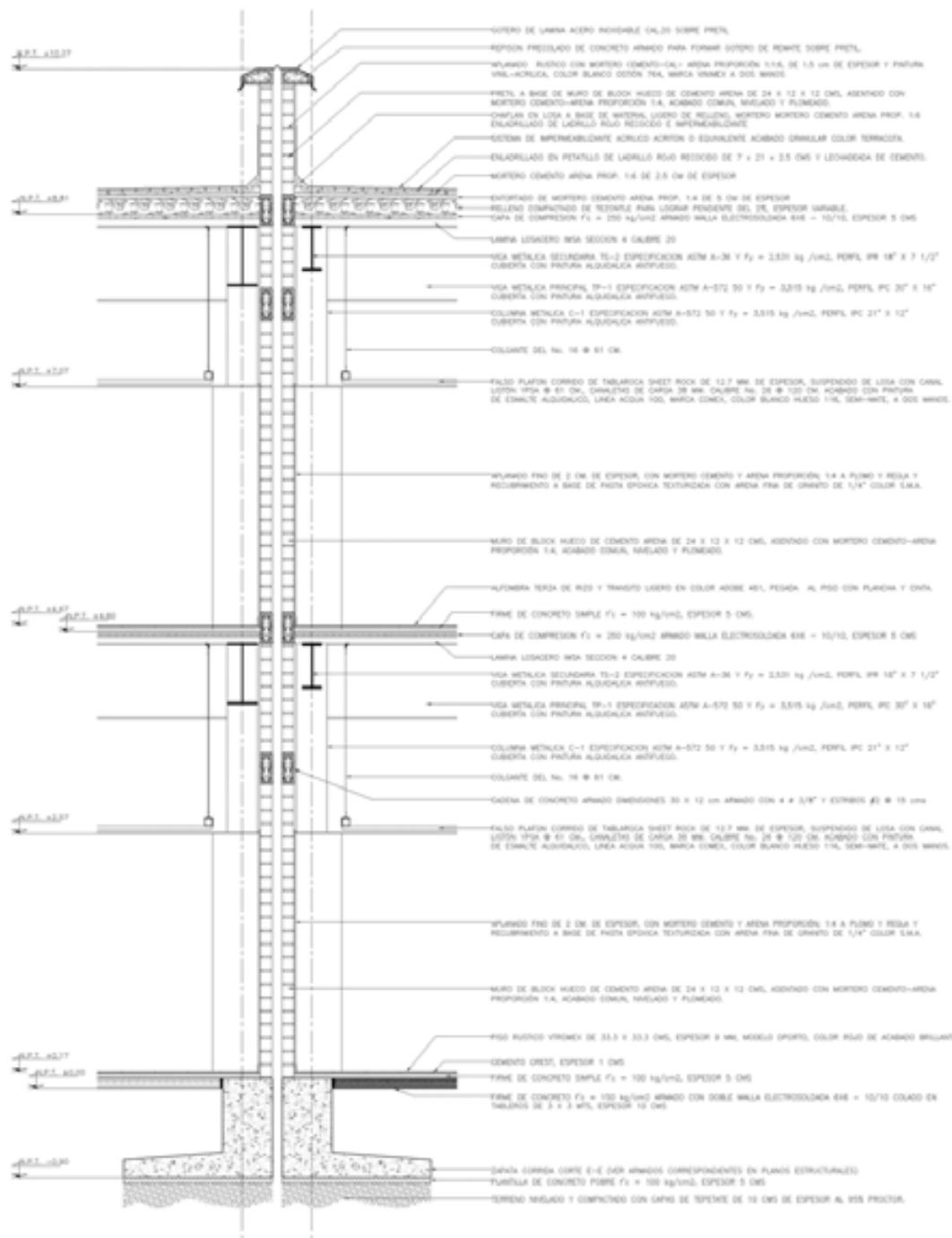


Nombre: **JORGE HERNÁNDEZ DE LARA BORDO**

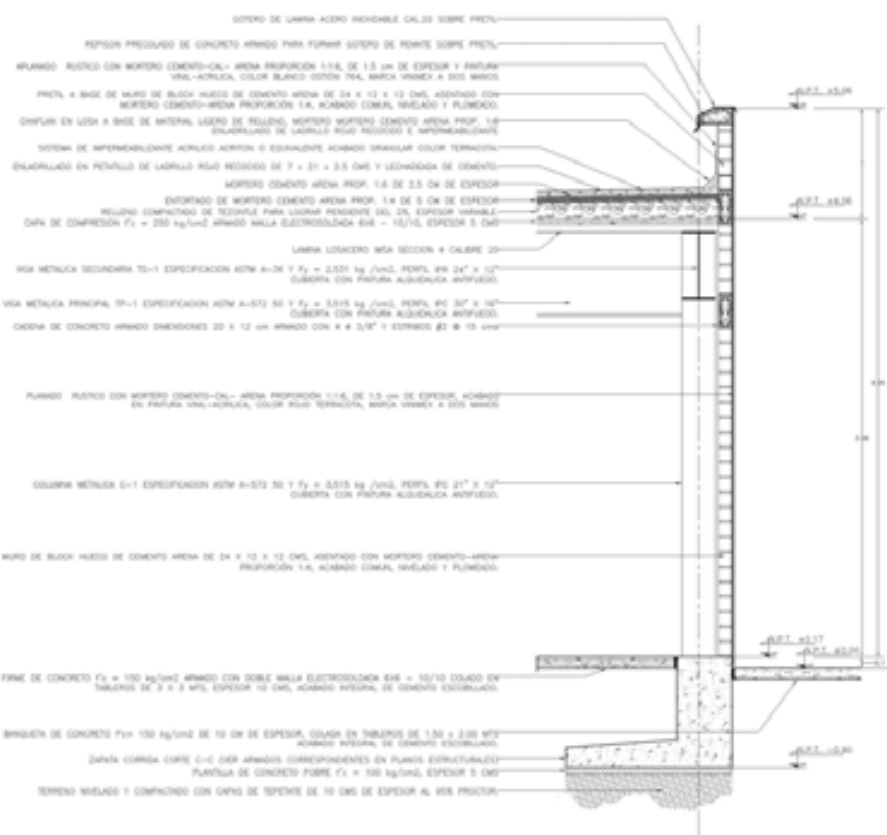
Proyecto	Revisó	Fecha
CF-02	Dr. Félix A. Cordero B.	21-08

Auto	Scale	Academy	Sheet
2012/08	1:20	MS	21-08

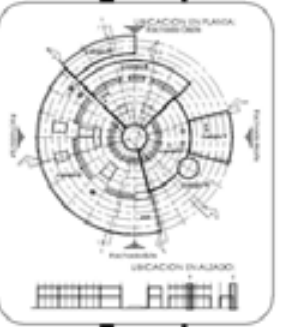
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**



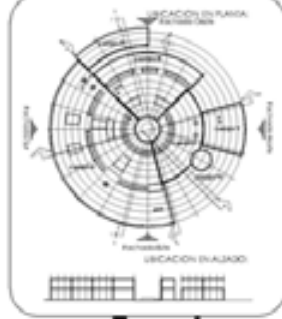
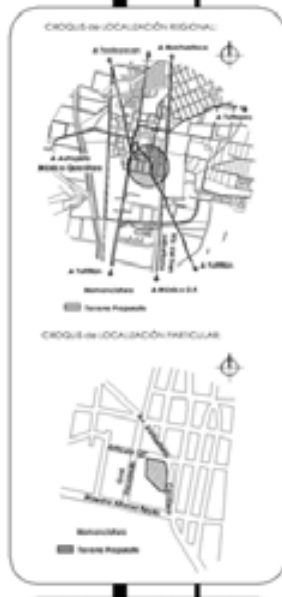
**CORTE POR FACHADA 5**  
**CORTES POR FACHADAS**



**CORTE POR FACHADA 6**

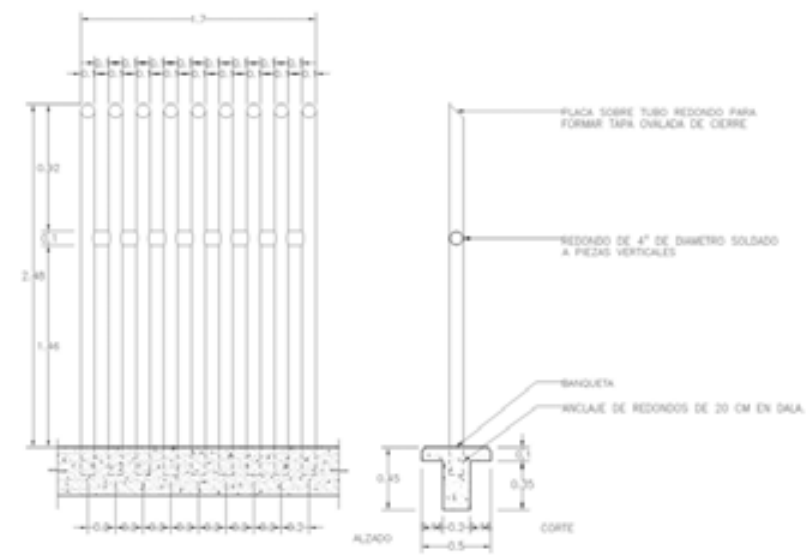


NOMBRE:			
Proyecto:	Revista:		
21-68	NO. FOLIO:	1	
JORGE RAMIREZ DE LAH BOND Ing. Arquitecto			
Título:	Fecha:	Autores:	Escala:
CF-03	1-68	J.R.B.	1:50

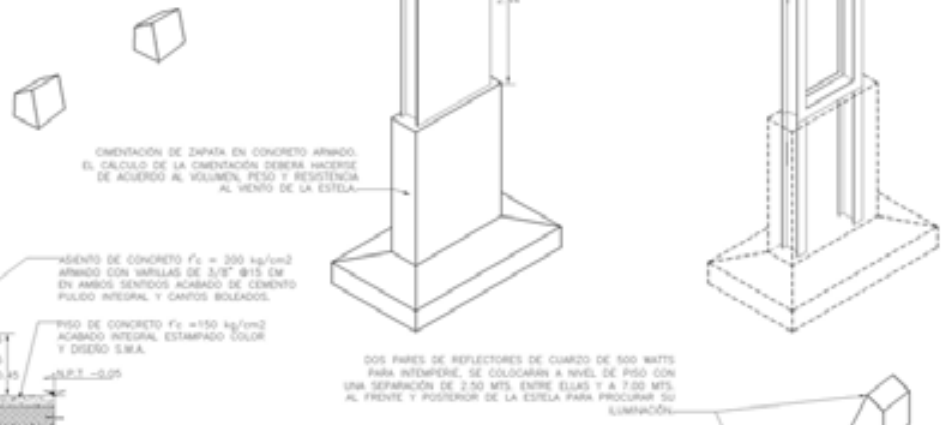


JORNA RENOVADA DE UNA BANDA  
 Proyecto: **OE-01**      Fecha: **21-08**  
 Escala: **1:20**      Autores: **MA, FGA y GUSTAVO B.**

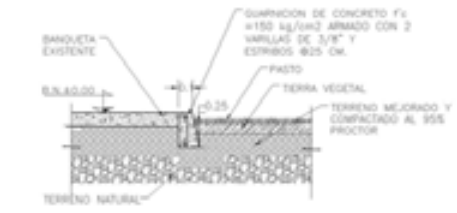
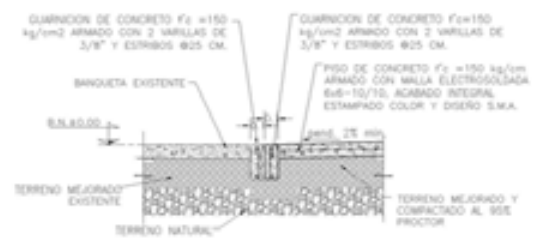
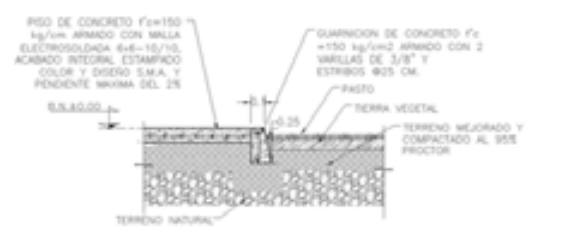
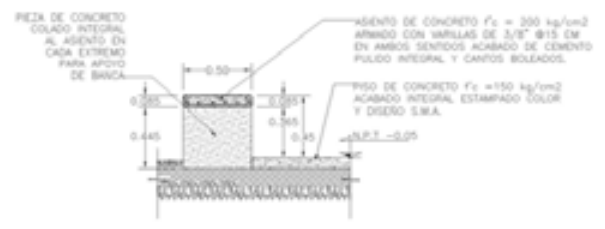
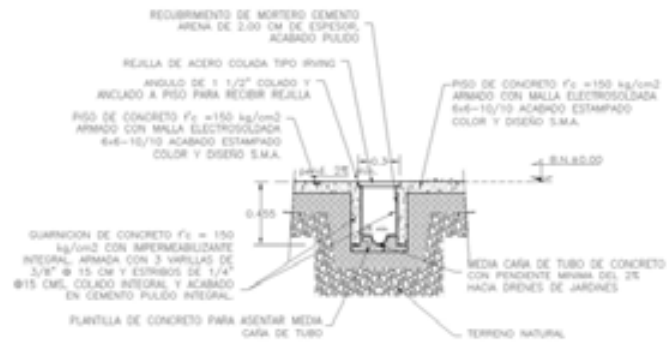
# Centro Pediátrico de Quemados Críticos



## ELEMENTO DE IDENTIDAD INSTITUCIONAL (ESTELA EXTERIOR)



- NOTAS:
- LOS TRAVESAJOS ANTERIORES SE FABRICAN EN VIGA ESTRUCTURAL "I" DE 10".
  - LAS EXTENSIONES PARA ANCLAJE A PISO SERAN TAN LARGAS COMO INDIQUE EL CALCULO DE LA OMIENTACIÓN



## OBRA EXTERIOR



Capítulo 10

PROYECTO HIDRO-SANITARIO



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.



## 10.1 Instalación hidráulica.

Para efectos de este trabajo, se presenta una propuesta de las instalaciones hidráulicas, proponiendo un criterio de abastecimiento de agua a la edificación, cálculo de la toma domiciliaria, cálculo de cisternas y un criterio de las instalaciones hidráulicas de los locales del cuerpo III donde también se calculan sus diámetros.

En el cuerpo III es donde se reciben los ramales principales que se distribuirán a todo el edificio, además de que consta de los siguientes locales húmedos: baños y vestidores del personal, baños y vestidores de médicos, sanitarios públicos, lavandería y nutrición y dietética, descanso de chóferes y cuartos de aseo.

El género del edificio exige cuidado en el proyecto, diseño y ejecución de estas instalaciones, para ello se propone un sistema donde se garantice que siempre exista un abasto constante del servicio en óptimas condiciones.

### 10.1.1 Suministro de agua potable.

El suministro de agua potable será a través de la red municipal de distribución o toma domiciliaria. Esta red tendrá un diámetro de 3/4" ó 19 mm, que en una hora habrá llenado aproximadamente 10,722 litros, y en 9 horas se habrá cubierto la capacidad máxima de la cisterna de consumo diario (agua cruda) que es de 96,500 litros.

Cálculo de la toma domiciliaria.

Se calculará el diámetro de la toma domiciliaria para cubrir la capacidad de la cisterna de agua cruda con un tiempo de llenado de 9 horas de servicio y a una velocidad de 1.00 m/seg. Para el cálculo es necesario determinar el gasto máximo instantáneo para obtener el área de la tubería y por consiguiente su diámetro.

- Gasto máximo instantáneo (Q). El gasto es el volumen de líquido que atraviesa una sección de tubería por unidad de tiempo. Con la siguiente fórmula se calcula el gasto.

$$Q = \frac{Vol}{seg}$$

Donde:  
Q= Gasto máximo instantáneo,  
Vol= Volumen de agua a cubrir (ver cisternas)  
Seg= Tiempo de llenado expresado en segundos

$$Q = \frac{96,850 \text{ litros}}{9 \text{ horas} \times 60 \text{ minutos} \times 60 \text{ segundos}} = 2.989 \text{ lts/seg}$$

- Calculo del área de la tubería (A). Se calcula con la ecuación de continuidad:  $Q = AV$ . Dado que conocemos Q y V, despejamos A:

$$A = \frac{Q}{V}$$

A= Área de la tubería,  
V= Velocidad del flujo de agua, la cuál debe oscilar entre 0.60 a 1.50 m/seg. (Se considera de 1.00 m/seg)  
Q= El gasto máximo instantáneo se divide entre 1,000 para convertirlo a m<sup>3</sup>

$$A = \frac{2.989 \text{ lts/seg} / 1,000}{1.00 \text{ m/seg}} = 0.002989 \text{ m}^2$$

- Cálculo del diámetro (d). Se calcula también con la ecuación de continuidad para calcular el diámetro:

$$d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

d= Diámetro de la sección,  
A= Área de la tubería, la cual se multiplica por 1,000 para convertirlo a cm<sup>2</sup>, y  
 $\pi = 3.1416$

$$\sqrt{d} = \frac{4 \times 0.002989 \text{ m}^2 \times 1,000}{3.1416} = 1.95 \text{ cm}$$

El diámetro calculado es de 1.95 cm, el diámetro comercial inmediato es de 1.90 cm (19 mm) equivalente a 3/4". Se considerará éste diámetro ya que la diferencia con el cálculo es mínimo.

Todos los diámetros de tubería se calcularan con este método con la salvedad de que los gastos se obtendrán de tablas en función de los muebles y la velocidad del flujo de agua.

### 10.1.2 Cisternas.

La capacidad de las cisternas está en función de los indicadores de dotación mínima de agua proporcionados por las Normas de Diseño de Ingeniería en Instalaciones Hidráulica, Sanitaria y Especiales del IMSS:

X.1 Indicadores para dotación mínima de agua <sup>1</sup>.

Servicio	Dotación (litros)	Observaciones
Cama pediátrica	1,250	Por cama/día
Riego de áreas verdes	5	Por m <sup>2</sup> /día
Protección contra incendio	5	Por m <sup>2</sup> construido

La dotación mínima de agua que establece el Reglamento de Construcciones del D.F., queda superada por éstos indicadores, ya que considera una dotación en camas de 800 litros diarios.

<sup>1</sup> Normas de Diseño de Ingeniería en Instalaciones Hidráulica, Sanitaria y Especiales. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento. Capítulo 4 "Abastecimiento de Agua".



Las cisternas se calcularán y diseñarán según la normatividad antes mencionada, particularmente del capítulo 4 sobre "Abastecimiento de agua":

- Cisterna de agua cruda. La primer cisterna tendrá una capacidad de almacenaje de 2 días dado que la presión de abastecimiento de la red municipal es irregular. El agua almacenada será de uso corriente y en su volumen útil se consideran además de la dotación diaria, las correspondientes para el riego de áreas verdes y el sistema contra incendios. Su volumen útil es de 96,850 litros.
- Cisterna de agua potabilizada. Se contará con una segunda cisterna denominada así ya que el agua tendrá un proceso de cloración, potabilización, suavización y filtración para el consumo humano y su capacidad útil será igual a la demanda de un día, excluyendo las demandas del riego de áreas verdes y el sistema contra incendio. Su volumen útil es de 27,500 litros.
- Cisterna de recolección pluvial. Se propone una tercer cisterna para el riego de áreas verdes y sistema contra incendios donde se utilizará agua de recuperación pluvial. Aunque estas dotaciones están contempladas en la cisterna de agua cruda, la cisterna pluvial nunca estará vacía, por ello se hace necesario el uso de válvulas de paso y check's para permitir el llenado de ésta cisterna desde la cisterna de agua cruda en temporadas secas. Se propone que su volumen útil sea de 42,000 litros.

Calculo de cisternas.

X.2 Consumo diario probable de agua potable.

Espacio	Parámetro	Indicador de dotación mínima	Demanda de un día (litros)	Demanda de 2 días (litros)
Camas pediátricas 12 de hospitalización + 4 de terapia intensiva + 2 de recuperación post quirúrgica + 4 de urgencias	22 camas	1,250 litros por cama/día	27,500	55,000
		S	27,500 litros	55,000 litros

X.3 Demanda de agua para el riego de áreas verdes.

Espacio	Parámetro	Indicador de dotación mínima	Demanda de un día (litros)
Áreas verdes	2,350.20 m <sup>2</sup>	5 litros por m <sup>2</sup> /día	11,750
		S	11,750 litros

X.4 Demanda de agua para el Sistema Contra Incendios (SCI).

Sistema	Parámetro	Indicador de dotación mínima	Demanda de un día (litros)
Sistema contra incendios	6,020.00 m <sup>2</sup>	5 litros por m <sup>2</sup> construido	30,100
		S	30,100 litros

Se sumaran cada una de las demandas para calcular el volumen útil de las cisternas:

a) Volumen útil de la cisterna de agua cruda (agua de uso corriente).

Consumo diario probable (para una demanda de 2 días)	55,000 litros
Demanda para el riego de áreas verdes	11,750 litros
Demanda para el sistema contra incendios	30,100 litros
	S 96,850 litros
	96.85 m <sup>3</sup>

b) Volumen útil de la cisterna de agua potabilizada (agua para el consumo humano).

Consumo diario probable (para una demanda de 1 día)	27,500 litros
	S 27,500 litros
	27.50 m <sup>3</sup>

c) Volumen útil de la cisterna de recolección pluvial (agua de lluvia).

Se recolectará el agua pluvial de la azotea del edificio, para ello es necesario cuantificar los metros cuadrados de dichas cubiertas:

X.5 Metros cuadrados de azotea.

Cuerpo	Zona	m <sup>2</sup> de azotea
Cuerpo I	Acceso principal, capilla, bibliohemeroteca y contabilidad	401.62
Cuerpo II	Área médica	1,572.64
Cuerpo III	Servicios generales y abastecimiento	575.45
Cuerpo IV	Casa de máquinas y conservación	176.60
Cuerpo V	Farmacia, cafetería, gobierno y administración	239.62
Cuerpo VI	Escaleras y vestíbulo principal	45.96
	S	3,011.90

Retomando nuevamente la tabla VI-1 "Condiciones climáticas en Cuautitlán", del capítulo 6 del presente trabajo, encontramos que los meses más lluviosos son de junio a septiembre y su precipitación pluvial promedio es de 123.25 mm que multiplicado por la superficie de azotea de 3,011.90 m<sup>2</sup> se puede recolectar un volumen de 371,217 litros, con lo cual se podría superar la capacidad de las cisternas de agua cruda y agua potabilizada. El promedio mensual anual es de 52.75 mm lo cual nos daría una recolección aproximada de 158,878 litros por mes suficiente para ambas cisternas. Sin embargo el promedio diario anual es



de 1.73 mm el cual recolecta 5,211 litros diarios que multiplicado por 8 días se podrían recolectar 41,688 litros, con este parámetro se propone que la cisterna sea de 42,000 litros cubriendo las demandas para riego de jardines y S.C.I.

#### Dimensiones interiores de cisternas.

La cisterna de agua cruda se proyectó debajo del patio de maniobras contiguo a las casas de máquinas, siguiendo el trazo geométrico del edificio, su forma es semi-curva, por lo tanto sus dimensiones son irregulares y su área se obtiene mediante la fórmula del área del trapecio:  $((B+b)/2)h$ . Las cisternas de agua potabilizada y de recolección pluvial se proyectaron debajo del cuerpo IV, debajo de la casa de máquinas hidráulicas, sus formas, dimensiones y áreas se obtienen de manera similar.

#### X.6 Dimensiones interiores de las cisternas.

	B Curva mayor (m)	b Curva menor (m)	h Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Cisterna de agua cruda	11.80	10.50	5.00	55.75	1.74	96.85
Cisterna de agua potabilizada	4.62	3.81	6.20	26.13	1.05	27.50
Cisterna de recolección pluvial	4.62	3.81	6.20	26.13	1.60	42.00

Las alturas interiores se obtienen dividiendo el volumen útil entre su respectiva área, de tal manera que la altura de la cisterna de agua cruda es de 1.74 mts, la altura de la cisterna de agua potabilizada es de 1.05 m, y la cisterna de recolección pluvial tiene una altura de 1.60 m. Las alturas de las últimas dos cisternas se igualaran a 1.60 m para mantener el mismo nivel de agua en ambas por estar contiguas una de otra.

#### Dimensiones exteriores de cisternas.

Los muros de las cisternas serán de concreto armado de 20 cms de espesor y sus alturas serán de tal manera que el volumen útil ocupara  $\frac{3}{4}$  partes su capacidad y el  $\frac{1}{4}$  restante se utilizará como colchón de aire. Las dimensiones finales quedan así:

#### X.7 Dimensiones exteriores de las cisternas.

	B Curva mayor (m)	b Curva menor (m)	h Ancho (m)	Altura útil (m)	Altura total (m)	Volumen total (m <sup>3</sup> )
Cisterna de agua cruda	12.25	10.84	5.4	1.74	2.30	97.00
Cisterna de agua potabilizada	5.05	4.18	6.60	1.60	2.15	42.00
Cisterna de agua pluvial	5.05	4.18	6.60	1.60	2.15	42.00

Cabe hacer mención que para el Centro Pediátrico de Quemados Críticos y dados los servicios que se prestan, se hacen necesarias cisternas para el re-uso de agua de los equipos de hidroterapia (tanques remolino para miembros superiores e inferiores)

y re-uso de agua de la lavandería (dos lavadoras), que para efecto de este trabajo no se presentaran.

#### 10.1.3 Cálculo de tuberías.

A continuación se presentan los cálculos de las tuberías en base a la tabla de muebles sanitarios que de acuerdo a su uso y ubicación se le asigna un valor en unidades-mueble (UM), y su vez corresponde a un valor en gasto (gasto máximo instantáneo QMI) en lt/seg. Esta relación nos servirá también para determinar la cantidad de agua caliente horaria que se requerirá para satisfacer las demandas del servicio.

#### X.8 Diámetros y cargas de trabajo mínimas requeridas en muebles y equipos usuales <sup>2</sup>.

Zona o ubicación	Mueble o equipo	Diámetro (mm)	Unidades-Mueble UM		
			Total	Agua fría	Agua caliente
Baños y sanitarios	•Inodoro (fluxómetro)	19	5	5	
	•Lavabo	13	1	1	1
	•Mingitorio (fluxómetro)	19	3	3	
	•Regadera	13	2	1.5	1.5
	•Lavador esterilizador de cómodos	32	4		
Cuarto de aseo	•Vertedero de aseo	13	1	1	
Sala de curaciones/trabajo de enfermeras	•Artesa	13	2	1.5	1.5
	•Vertedero en mesa de trabajo	13	2	1.5	1.5
Laboratorio clínico	•Laboratorio clínico (agua fría y caliente)	13	2	1.5	1.5
	•Esterilizador	13	1	1	
Cubiculos de encamados	•Lavabo	13	1	0.75	0.75
Consultorios	•Lavabo	13	1	1	1
Inhaloterapia	•Lavadora de equipo	19	3	3	
	•Secadora de equipo	19	3	3	
Cirugía	•Lavabo de cirujanos	13	2	1.5	1.5
Rehabilitación física	•Tanque de remolino de brazos	13			
	•Tanque de remolino de piernas	19			
CEYE	•CEYE	13	2	1.5	1.5
Nutrición y dietética y cafetería	•Baño maría o mesa caliente	13	1	1	
	•Cocedor de verduras	13	1	1	
	•Fregadero (por mezcladora)	13	3	2.25	2.25
	•Lavadora de loza	13	10	10	10
	•Mesa fría	13	1	1	
	•Mezcladora en zona de marmitas	13	2	1.5	1.5
	•Triturador de desperdicios	19	4	4	
	•Cocineta	13	1	1	1
Lavandería	•Lavadora horizontal	19	2.2	2.2	2.2
Áreas verdes	•Salida para riego con manguera	19	1		

<sup>2</sup> Normas de Diseño de Ingeniería en Instalaciones Hidráulica, Sanitaria y Especiales. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento. Capítulo 5 "Distribución de agua fría.





a) Cantidad de unidades mueble en instalación hidráulica

Las siguientes tablas sirven para cuantificar las unidades-muebles por local dada su ubicación por zonas de servicio. Esta relación contempla la cantidad de unidades-mueble requeridas para agua fría, agua caliente y agua cruda. De acuerdo a la ubicación de los muebles sanitarios, para el conteo de las unidades mueble, tenemos los siguientes valores:

Zona	Espacio	Mueble sanitario	Agua fría			Agua caliente			Agua cruda				
			No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble	No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble	No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble		
CUERPO II	Zona médica	Planta baja											
		Urgencias	Valoración 1	Lavabo	1	1	1	1	1	1			
			Valoración 2	Lavabo	1	1	1	1	1	1			
			Descontaminación	Vertedero	1	1	1						
			Curaciones	Artesa	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5			
			Cuarto de choque	Vertedero	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5			
				Regadera	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5			
			Baño de pacientes	Excusado							1	5	5
				Lavabo	1	1	1	1	1	1			
			Enfermeras	Vertedero	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5			
				Vertedero	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5			
			Inhaloterapia	Lavadora	1	3	3						
				Secadora	1	3	3						
			Aislamiento	Lavabo	1	1	1	1	1	1			
						S	12	18.5	9	11.5	1		5
CEYE	CEYE		Mesa de trabajo	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5				
		Esterilizador	1	1	1								
			S	2	2.5	1	1.5						
Cirugía	Zona gris	Lavabo cirujanos	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5					
	Enfermeras	Vertedero	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5					
			S	2	3	2	3						
Terapia intensiva	Balneoterapia	Artesa	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5					
	Aislamiento	Lavabo	1	1	1	1	1	1					
	Encamados	Lavabo	4	0.75	3	4	0.75	3					
	Enfermeras	Vertedero	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5					
	Nutrición	Vertedero	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5					
			S	8	8.5	8	8.5						
Laboratorio multiple	Muestras	Vertedero	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5					
	Hematología	Fregadero	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5					
	Microbiología y esterilización	Fregadero	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5					
		Esterilizador	1	1	1								
			S	4	5.5	3	4.5						
Servicios	Sanitario M	Excusado							1	5	5		
		Lavabo	1	1	1	1	1	1					
	Sanitario H	Excusado							1	5	5		
		Lavabo	1	1	1	1	1	1					
	Cuarto de aseo	Vertedero							1	1	1		
	Cuarto séptico	Esterilizador							1	4	4		
		Mesa de trabajo	1	1.5	1.5								
	Sanitario urgencias	Excusado							1	5	5		
		Lavabo	1	1	1	1	1	1					
	Sanitario terapia intensiva	Excusado							1	5	5		
Lavabo		1	1	1	1	1	1						
Patio	Llave de nariz							1	2	2			
			S	5	5.5	4	4	7		27			
TOTAL CUERPO II PLANTA BAJA			33	43.5	27	33	8			32			

Zona	Espacio	Mueble sanitario	Agua fría			Agua caliente			Agua cruda				
			No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble	No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble	No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble		
CUERPO II	Zona médica	Planta alta											
		Rehabilitación	Valoración	Lavabo	1	1	1	1	1	1			
			Sanitario M	Excusado							1	5	5
				Lavabo	1	1	1	1	1	1			
			Sanitario H	Excusado							1	5	5
				Lavabo	1	1	1	1	1	1			
			Sanitarios Niñas	Excusado							1	5	5
				Lavabo	1	1	1	1	1	1			
			Sanitario Niños	Excusado							1	5	5
				Lavabo	1	1	1	1	1	1			
			Parafinas	Lavabo	1	1	1	1	1	1			
			Miembros superiores	Tanque remolino	1	3	3	1	3	3			
			Miembros inferiores	Tanque remolino	1	3	3	1	3	3			
			Act. de la vida diaria	Fregadero	1	1	1						
			Cuarto de aseo	Vertedero							1	1	1
Patio	Llave de nariz								1	2	2		
			S	9	13	8	12	6		23			
Hemodialisis	Tratamiento	Mesa fregadero	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5					
			S	1	1.5	1	1.5						
Hospitalización	Baño 1	Lavabo	2	1	2	1	1	1					
		Excusado							2	5	10		
	Baño 2	Lavabo	2	1	2	1	1	1					
		Regadera	2	1.5	3	1	1.5	1.5					
	Enfermeras	Vertedero	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5					
	Curaciones	Artesa	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5					
	Cuarto séptico	Esterilizador							1	4	4		
Mesa trabajo		1	1.5	1.5									
			S	9	11.5	5	6.5	3		14			
Estar de médicos residentes	Baño de residentes 1	Regadera	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5					
		Excusado							1	5	5		
	Baño de residentes 2	Lavabo	1	1	1	1	1	1					
		Regadera	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5					
	Excusado							1	5	5			
Cocineta	Fregadero	1	1	1	1	1	1						
			S	5	6	4	5	2		10			
Servicios	Patio	Llave de nariz							1	2	2		
	Sanitario familiares M	Excusado							1	5	5		
		Lavabo	1	1	1	1	1	1					
	Sanitario familiares H	Excusado							1	5	5		
Lavabo		1	1	1	1	1	1						
			S	2	2	2	2	3		12			
TOTAL CUERPO II PLANTA ALTA			26	34	20	27	14			59			



a) Cantidad de unidades mueble en instalación hidráulica (continuación)

Zona	Espacio	Mueble sanitario	Agua fría			Agua caliente			Agua cruda		
			No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble	No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble	No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble

Zona	Espacio	Mueble sanitario	Agua fría			Agua caliente			Agua cruda		
			No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble	No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble	No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble

CUERPO III		Servicios		Planta baja								
Baños y vestidores	Sanitarios personal H	Lavabo	2	1	2	2	1	2		1	5	5
		Excusado								1	3	3
		Mingitorio										
	Sanitarios personal M	Regaderas	2	1.5	3	2	1.5	3				
		Lavabo	2	1	2	2	1	2				
		Excusado								2	5	10
	Cuarto de aseo	Regaderas	2	1.5	3	2	1.5	3				
		Vertedero								1	1	1
	Sanitarios médicos	Lavabo	1	1	1	1	1	1				
		Excusado								1	5	5
		Regaderas	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5				
	Sanitarios médicas	Lavabo	1	1	1	1	1	1				
		Excusado								1	5	5
		Regaderas	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5				
			S	12	15	12	15	15	7			29
Lavandería	Lavado	Lavadora	2	2.2	4.4	2	2.2	4.4				
		S	2	4.4	2	4.4	4.4					
Sanitarios publicos	Sanitarios publicos H	Lavabo	3	1	3	3	1	3				
		Excusado								2	5	10
		Mingitorio								1	3	3
		Tarja								1	1	1
	Sanitarios publicos M	Llave de nariz								1	2	2
		Lavabo	3	1	3	3	1	3				
		Excusado								3	5	15
		Tarja								1	1	1
		Llave de nariz								1	2	2
		S	6	6	6	6	10	34				
<b>TOTAL CUERPO III PLANTA BAJA</b>			20	25.4	20	25.4	17				63	

CUERPO III		Servicios		Planta alta								
Servicios	Cuarto de aseo	Vertedero								1	1	1
	Sanitario M	Excusado								1	5	5
		Lavabo	1	1	1	1	1	1				
Sanitario H	Excusado									1	5	5
	Lavabo	1	1	1	1	1	1					
		S	2	2	2	2	2	3			11	
Nutrición y dietética	Recibo	Lavabo	1	1	1	1	1	1				
	Cocción y aderezo	Baño maría	2	1	2	2	1	2				
		Fregadero	1	3	3	1	3	3				
	Lavado de loza	Fregadero	2	3	6	2	3	6				
		Verduras	1	1	1	1	1	1				
	Cocción	Marmita	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5				
		Lavabo	1	1	1	1	1	1				
	Control sanitario	Lavabo	1	1	1	1	1	1				
	Preparación previa	Fregadero	1	3	3	1	3	3				
		Triturador	1	4	4	1	4	4				
		S	11	22.5	11	22.5	0				0	
Comedor de empleados	Comedor personal	Lavabo	2	1	2	2	1	2				
		S	2	2	2	2						
Sanitarios hospitalización	Sanitario médicas M	Excusado								1	5	5
		Lavabo	1	1	1	1	1	1				
	Sanitario médicos H	Excusado								1	5	5
		Lavabo	1	1	1	1	1	1				
Cuarto de aseo	Vertedero								1	1	1	
		S	2	2	2	2	3				11	
Sanitarios publicos	Sanitarios publicos H	Lavabo	3	1	3	3	1	3				
		Excusado								2	5	10
		Mingitorio								1	3	3
	Sanitarios publicos M	Tarja								1	1	1
		Lavabo	3	1	3	3	1	3				
		Excusado								3	5	15
	Tarja								1	1	1	
		S	6	6	6	6	8				30	
<b>TOTAL CUERPO III PLANTA ALTA</b>			23	34.5	23	34.5	14				52	



a) Cantidad de unidades mueble en instalación hidráulica (continuación)

Zona	Espacio	Mueble sanitario	Agua fría			Agua caliente			Agua cruda		
			No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble	No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble	No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble

CUERPOS I, IV Y V			Planta baja									
Cuerpo I Acceso y vestíbulo principal												
Vestíbulo	Cuarto de aseo	Vertedero								1	1	1
Cuerpo IV Casa de máquinas y conservación												
Conservación	Taller múltiple	Vertedero								1	1	1
		Tarja								1	1	1
	Taller de electricidad	Vertedero								1	1	1
		Tarja								1	1	1
Cuerpo V Gobierno y administración												
Cafetería	Cocina	Fregadero	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5				
<b>TOTAL</b>			<b>1</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>	<b>1</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

Resumen de unidades mueble

Nivel	Cuerpo o zona	Agua fría	Agua caliente	Agua cruda
Planta baja	Cuerpo II	43.5	33	32
	Cuerpo III	25.4	25.4	63
	Cuerpos I, IV y V	1.5	1.5	5
	subtotal	70.4	59.9	100
Planta alta	Cuerpo II	34	27	59
	Cuerpo III	34.5	34.5	52
	Cuerpo V	4.5	4.5	15
	subtotal	73	66	126
<b>TOTAL</b>		<b>143.40</b>	<b>125.90</b>	<b>226.00</b>

Zona	Espacio	Mueble sanitario	Agua fría			Agua caliente			Agua cruda		
			No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble	No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble	No. de muebles	Unidad mueble	Total Unidad mueble

CUERPO V		Gobierno		Planta alta								
Gobierno y administración	Toilet	Excusado								1	5	5
		Lavabo	1	1	1	1	1	1				
	Cocineta	Fregadero	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5				
		Excusado								1	5	5
	Sanitario M	Lavabo	1	1	1	1	1	1				
		Excusado								1	5	5
	Sanitario H	Lavabo	1	1	1	1	1	1				
		S	4		4.5	4		4.5		3		15
<b>TOTAL</b>			<b>4</b>	<b>4.5</b>	<b>4</b>	<b>4.5</b>	<b>3</b>	<b>15</b>				

Nota: Cada mueble sanitario tiene un suministro distinto de acuerdo al tipo de agua que recibe, por ejemplo:  
Excusados, mingitorios, tarjas y vertederos de aseo reciben agua cruda.  
Los demás muebles reciben agua potabilizada fría y en su caso caliente.



### b) Cantidad de unidades mueble por tramo o ramal en Cuerpo II

La siguiente relación es la cuantificación de las unidades-mueble de los muebles sanitarios de acuerdo a la red de distribución de agua fría, caliente y/o cruda de la planta baja y alta del cuerpo III. Los valores se obtienen a través de la diferencia de las unidades mueble acumuladas en un tramo, donde la tubería al pasar por una zona para satisfacer un servicio de un grupo de muebles sanitarios, se descuentan o adicionan los mismos obteniendo así los nuevos valores :

Tramo	Espacio	Muebles	U. M. acumuladas al restar o sumar	U. M. que se restan	Total U.M.
-------	---------	---------	------------------------------------	---------------------	------------

#### AGUA FRIA - PLANTA BAJA

RAMAL PRINCIPAL	Cisternas	Todos	143.4	=	143.4		
AF-1	Lavandería	2 lavadoras	143.4	-	4.4	=	139
AF-2	Sanitarios personal M.	Planta alta cuerpo III	139	-	34.5	=	104.5
AF-3	Sanitarios personal M.	Planta baja y alta de cuerpo II	104.5	-	77.5	=	22.5
		3 lavabos			3		
		1 regadera			1.5		
AF-4	Sanitarios personal M.	5 regaderas	22.5	-	7.5	=	12
		3 lavabos			3		
AF-5	Sanit pub M	2 lavabos	12	-	2	=	10
AF-6	Sanit pub H	2 lavabos	10	-	2	=	8
AF-7	Sanit pub H	2 lavabos	8	-	2	=	6
AF-8	Vestíbulo	Cuerpo II en dos plantas	77.5			=	77.5
AF-9	Sanitarios personal M.	Cuerpo II en dos plantas	77.5	+	4.5	=	82
		3 lavabos					
		1 regadera					

#### AGUA FRIA - PLANTA ALTA

AF-10	Comedor	Planta alta cuerpo III	34.5			=	34.5
AF-11	Comedor	2 baños mária	34.5	-	2	=	10
		4 fregaderos			12		
		4 lavabos			4		
		1 marmita			1.5		
		1 verduras			1		
		1 triturador	4				
AF-12	Comedor	10 lavabos	34.5	-	10	=	24.5
AF-13	Cocci6n y aderezo	2 baños mária	24.5	-	2	=	19.5
		1 fregaderos			3		

### c) Cálculo de tuberías hidráulicas en Cuerpo III

Se presenta el cálculo de los diámetros de las redes de agua fría, caliente y cruda. El cálculo obedece a la cantidad de unidades-mueble por tramo de ambas plantas del cuerpo III, mismos que sirven para obtener de las tablas correspondientes los gastos máximos instantáneos en litros por segundo. La velocidad considerada para el cálculo es de 1.00 m/seg.

QMI = Gasto (lts/seg)	V= Velocidad del flujo de agua (m/seg)	A= Area de la tubería calculada (cm <sup>2</sup> )	d= Diámetro calculado (cm)	d= Diámetro comercial (cm)	d= Diámetro comercial (mm)
-----------------------	--	--	----------------------------	----------------------------	----------------------------

$$A = \frac{Q}{V} \quad d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

3.47	1.00	3.47	2.10	≈	2.5	25 mm
3.35	1.00	3.35	2.07	≈	2.5	25 mm
2.79	1.00	2.79	1.88	≈	1.9	19 mm
1.03	1.00	1.03	1.15	≈	1.9	19 mm
0.65	1.00	0.65	0.91	≈	1.3	13 mm
0.58	1.00	0.58	0.86	≈	1.3	13 mm
0.50	1.00	0.50	0.80	≈	1.3	13 mm
0.42	1.00	0.42	0.73	≈	1.3	13 mm
2.42	1.00	2.42	1.76	≈	1.9	19 mm
2.49	1.00	2.49	1.78	≈	1.9	19 mm

1.43	1.00	1.43	1.35	≈	1.9	19 mm
0.58	1.00	0.58	0.86	≈	1.3	13 mm
1.10	1.00	1.10	1.18	≈	1.9	19 mm
0.93	1.00	0.93	1.09	≈	1.3	19 mm *



b) Cantidad de unidades mueble por tramo o ramal en Cuerpo III (continuación)

Tramo	Espacio	Muebles	U. M. acumuladas al restar	U. M. que se restan	Total U.M.
-------	---------	---------	----------------------------	---------------------	------------

AGUA CALIENTE - PLANTA BAJA

RAMAL PRINCIPAL	Cisternas	Todos	125.9			125.9
AC-1	Lavandería	2 lavadoras	125.9	-	4.4	= 121.5
AC-2	Sanitarios personal M.	Planta alta cuerpo III	121.5	-	34.5	= 87
AC-3	Sanitarios personal M.	Planta baja y alta de cuerpo II	87	-	60	= 22.5
		3 lavabos			3	
		1 regadera			1.5	
AC-4	Sanitarios personal M.	5 regaderas	22.5	-	7.5	= 12
		3 lavabos			3	
AC-5	Sanit pub M	2 lavabos	12	-	2	= 10
AC-6	Sanit pub H	2 lavabos	10	-	2	= 8
AC-7	Sanit pub H	2 lavabos	8	-	2	= 6
AC-8	Vestibulo	Cuerpo II en dos plantas	60			= 60
AC-9	Sanitarios personal M.	Cuerpo II en dos plantas	60	+	4.5	= 64.5
		3 lavabos				
		1 regadera				

AGUA CALIENTE - PLANTA ALTA

AC-10	Comedor	Planta alta cuerpo III	34.5			= 34.5
AC-11	Comedor	2 baños mária	34.5	-	2	= 10
		4 fregaderos			12	
		4 lavabos			4	
		1 marmita			1.5	
		1 verduras			1	
		1 triturador			4	
AC-12	Comedor	10 lavabos	34.5	-	10	= 24.5
AC-13	Cocción y aderezo	2 baños mária	24.5	-	2	= 19.5
		1 fregaderos			3	

AGUA CRUDA - PLANTA BAJA

RAMAL PRINCIPAL	Cisternas	Todos	226			226
ACR-1	Circulación servicios	Vertedero	226	-	2	= 222
		Tarja			2	
ACR-2	Vestibulo	vertedero	222	-	1	= 221
ACR-3	Sanitarios personal M.	Planta alta cuerpo III	221	-	52	= 169
ACR-4	Sanitarios personal M.	Planta baja y alta de cuerpo II	169	-	91	= 78

c) Cálculo de tuberías hidráulicas en Cuerpo III (continuación)

QMI = Gasto (lts/seg)	V= Velocidad del flujo de agua (m/seg)	A= Area de la tubería calculada (cm <sup>2</sup> )	d= Diámetro calculado (cm)	d= Diámetro comercial (cm)	d= Diámetro comercial (mm)
-----------------------	--	--	----------------------------	----------------------------	----------------------------

$$A = \frac{Q}{V} \quad d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

3.20	1.00	3.20	2.02	≈ 2.5	25 mm
3.14	1.00	3.14	2.00	≈ 2.5	25 mm
2.59	1.00	2.59	1.82	≈ 1.9	19 mm
1.03	1.00	1.03	1.15	≈ 1.9	19 mm
0.65	1.00	0.65	0.91	≈ 1.3	13 mm
0.58	1.00	0.58	0.86	≈ 1.3	13 mm
0.50	1.00	0.50	0.80	≈ 1.3	13 mm
0.42	1.00	0.42	0.73	≈ 1.3	13 mm
2.10	1.00	2.10	1.64	≈ 1.9	19 mm
2.21	1.00	2.21	1.68	≈ 1.9	19 mm

1.43	1.00	1.43	1.35	≈ 1.9	19 mm
0.58	1.00	0.58	0.86	≈ 1.3	13 mm
1.10	1.00	1.10	1.18	≈ 1.9	19 mm
0.93	1.00	0.93	1.09	≈ 1.3	19 mm *

6.02	1.00	6.02	2.77	≈ 3.2	32 mm
5.96	1.00	5.96	2.75	≈ 3.2	32 mm
5.96	1.00	5.96	2.75	≈ 3.2	32 mm
5.24	1.00	5.24	2.58	≈ 3.2	32 mm
3.76	1.00	3.76	2.19	≈ 2.5	25 mm



b) Cantidad de unidades mueble por tramo o ramal en Cuerpo III (continuación)

Tramo	Espacio	Muebles	U. M. acumuladas al restar	U. M. que se restan	Total U.M.			
ACR-5	Sanitarios personal M.	1 mingitorio	78	-	3	=	65	
		2 excusados						10
ACR-6	Patio	3 excusados	65	-	15	=	50	
ACR-7	Patio	1 llave	50	-	2	=	48	
ACR-8	Sanitarios publicos mujeres	2 excusados	48	-	10	=	34	
		2 tarjas						2
		1 llave						2
ACR-9	Sanitarios públicos H	3 excusados	34	-	15	=	16	
		1 mingitorio						3
ACR-10	Vestibulo	Cuerpo II en dos plantas	91			=	91	

AGUA CRUDA - PLANTA ALTA

ACR-11	Comedor	Planta alta cuerpo III	52			=	52	
ACR-12	Comedor	2 excusados	52	-	10	=	41	
		1 vertedero						1
ACR-13	Comedor	2 excusados	41	-	10	=	30	
		1 vertedero						1
ACR-14	Comedor	7 excusados	52	-	35	=	11	
		1 mingitorio						3
		1 vertedero						1
		2 tarjas						2

TUBERIAS DE AGUA FRIA, CALIENTE Y CRUDA QUE ABASTECEN MUEBLES SANITARIOS

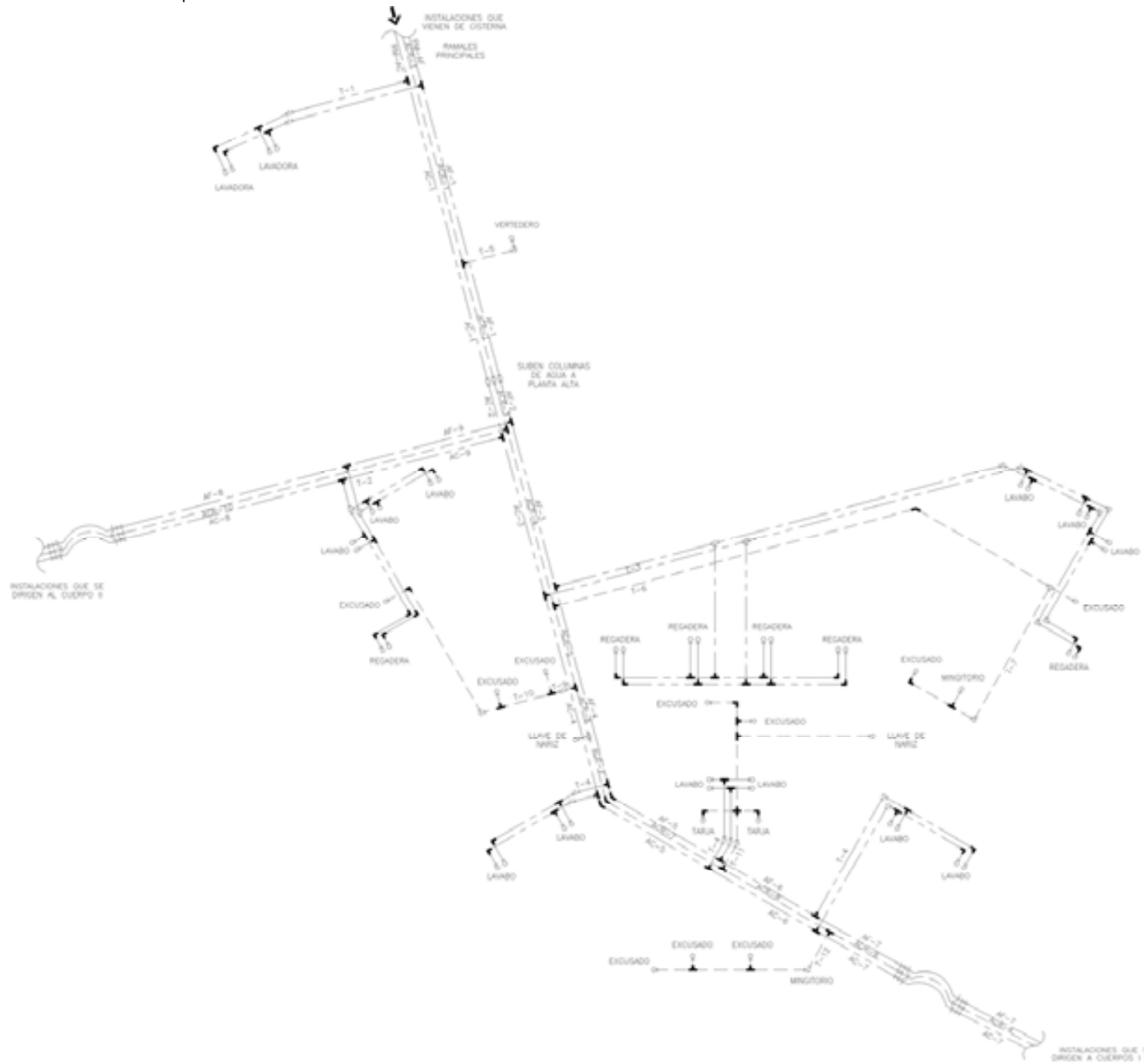
T-1	Lavado	2 lavadoras			2.2	=	2.2
T-2	Sanitarios	3 lavabos			3	=	4.5
		1 regadera			1.5		
T-3	Sanitarios	5 regaderas			7.5	=	10.5
		3 lavabos			3		
T-4		2 lavabos			2	=	2
T-5	Aseo	1 vertedero			1	=	1
T-6	Sanitarios	2 excusados			10	=	13
		1 mingitorio			3		
T-7		1 excusado			5	=	8
		1 mingitorio			3		
T-8		1 excusado			5	=	5
T-9		3 excusados			15	=	15
T-10		2 excusados			10	=	10
T-11	Sanitarios	2 excusados			10	=	13
		2 tarjas			2		
		1 llave			1		
T-12	Sanitarios	1 mingitorio			3	=	18
		3 excusados			15		

c) Cálculo de tuberías hidráulicas en Cuerpo III (continuación)

QMI = Gasto (lts/seg)	V= Velocidad del flujo de agua (m/seg)	A= Area de la tubería calculada (cm <sup>2</sup> )	d= Diámetro calculado (cm)	d= Diámetro comercial (cm)	d= Diámetro comercial (mm)
$A = \frac{Q}{V} \quad d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$					
3.52	1.00	3.52	2.12	≈ 2.5	25 mm
3.20	1.00	3.20	2.02	≈ 2.5	25 mm
3.15	1.00	3.15	2.00	≈ 2.5	25 mm
2.73	1.00	2.73	1.86	≈ 1.9	19 mm
2.03	1.00	2.03	1.61	≈ 1.9	19 mm
4.04	1.00	4.04	2.27	≈ 3.2	32 mm

3.24	1.00	3.24	2.03	≈ 2.5	25 mm
2.94	1.00	2.94	1.93	≈ 2.5	25 mm
2.61	1.00	2.61	1.82	≈ 1.9	19 mm
1.76	1.00	1.76	1.50	≈ 1.9	19 mm

0.25	1.00	0.25	0.56	≈ 1.3	19 mm *
0.37	1.00	0.37	0.69	≈ 1.3	13 mm
0.61	1.00	0.61	0.88	≈ 1.3	13 mm
0.18	1.00	0.18	0.48	≈ 1.3	13 mm
0.10	1.00	0.10	0.36	≈ 1.3	13 mm
1.88	1.00	1.88	1.55	≈ 1.9	19 mm
1.56	1.00	1.56	1.41	≈ 1.9	19 mm
1.30	1.00	1.30	1.29	≈ 1.3	13 mm
1.98	1.00	1.98	1.59	≈ 1.9	19 mm
1.70	1.00	1.70	1.47	≈ 1.9	19 mm
1.88	1.00	1.88	1.55	≈ 1.9	19 mm
2.13	1.00	2.13	1.65	≈ 1.9	19 mm

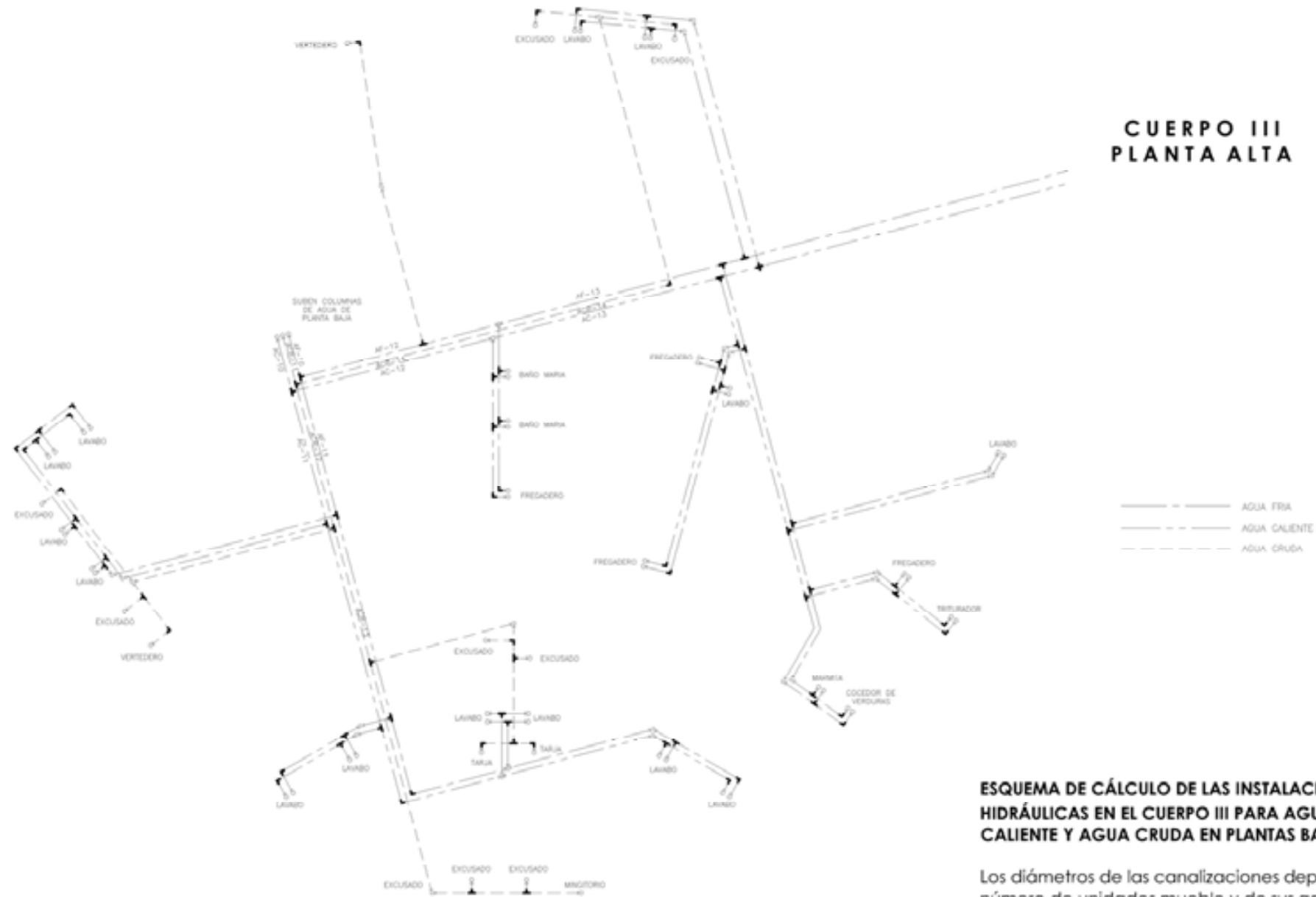


### CUERPO III PLANTA BAJA

— AGUA FRÍA  
- - - AGUA CALIENTE  
- · - AGUA CRUDA

#### ESQUEMA DE CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS EN EL CUERPO III PARA AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE Y AGUA CRUDA EN PLANTAS BAJA Y ALTA.

Los diámetros de las canalizaciones dependen del número de unidades mueble y de sus gastos correspondientes señalados en las Normas de Diseño de Ingeniería en Instalaciones Hidráulica, Sanitaria y Especiales del Instituto Mexicano del Seguro Social.



**ESQUEMA DE CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES  
HIDRÁULICAS EN EL CUERPO III PARA AGUA FRÍA, AGUA  
CALIENTE Y AGUA CRUDA EN PLANTAS BAJA Y ALTA.**

Los diámetros de las canalizaciones dependen del número de unidades mueble y de sus gastos correspondientes señalados en las Normas de Diseño de Ingeniería en Instalaciones Hidráulica, Sanitaria y Especiales del Instituto Mexicano del Seguro Social.





### 10.1.4 Generación de agua caliente.

El sistema de producción y distribución de agua caliente comprende:

- El equipo de producción de agua caliente (generador),
- La red de tuberías de distribución necesarias para alimentar los muebles y equipos que requieren este servicio, y
- La red de retorno de agua caliente para mantener a la temperatura indicada la red de distribución de agua caliente en regaderas.

Para proporcionar al edificio el servicio de agua caliente se propone un sistema compuesto por los siguientes elementos:

- a) Red de distribución de tuberías de agua caliente y de retorno de agua caliente.
- b) Dos generadores de agua caliente con capacidad suficiente para satisfacer la demanda requerida.
- c) Un tanque de almacenamiento de agua caliente con la capacidad necesaria para satisfacer las demandas pico.
- d) Recirculadores de retorno de agua caliente para el servicio entre el tanque de almacenamiento y la red de retorno de agua caliente y otro más para servicio entre el tanque y el generador de agua caliente.

### 10.1.5 Sistema de prevención contra Incendios.

El criterio de diseño está en función de las Normas Técnicas Complementarias para Previsiones contra Incendios. El proyecto contará con los siguientes dispositivos para prevenir y combatir incendios, dado que el grado de riesgo de la edificación es alto (Art. 90 R.C.D.F.):

X.9 Dispositivos para prevenir y combatir incendios <sup>3</sup>.

Dispositivos	Grado de riesgo alto de la edificación
Extintores	•Un extintor por cada 200 m <sup>2</sup> en cada nivel o zona de riesgo.
Detectores	•Un sistema de detección de incendios en la zona de riesgo (un detector de humo por cada 80 m <sup>2</sup> con control central).
Alarmas	•Dos sistemas independientes de alarma, uno sonoro y otro visual, activación automática y manual (un dispositivo cada 200 m <sup>2</sup> ) y repetición en control central.
Equipos fijos	•Red de hidrantes, toma siamesa y depósito de agua.
Señalización de equipos	•Señalización de áreas peligrosas, el equipo y la red contra incendios se identificara en color rojo.

El equipo fijo propuesto es la red de hidrantes, ya que es obligatoria para edificaciones de riesgo alto y tendrá las siguientes características:

- Sistema de bombeo. Cuenta con dos bombas automáticas autocebantes, una eléctrica y otra con motor de combustión interna, sus succiones serán independientes y surtirán a la red con una presión constante entre 2.5 y 4.2 kg/cm<sup>2</sup>. Se contará con una tercer bomba jockey (de presurización de línea) para mantener una presión continua en la red. El equipo de bombeo propuesto es el siguiente:

X.10 Equipo de bombeo propuesto.

Tipo de bomba	Jockey	Eléctrica	Combustión interna
Capacidad de la bomba	40 GPM	500 GPM	500 GPM
Arranque	115 a 125 lbs	105 a 125 psi	95 a 125 psi

- Red hidráulica. Se cuenta con una red para alimentar exclusivamente las mangueras contra incendios, están dotadas de tomas siamesas y válvulas de no retorno para que el agua inyectada por la toma no penetre la cisterna. La tubería es de acero soldable C-40 e irá suspendida y oculta por plafón en toda su trayectoria.
- Tomas siamesas. Son de 64 mm de diámetro, 7.5 cuerdas por cada 25 mm, cople movable y tapón macho, y están equipadas con válvulas de no retorno para que el agua de la red no escape por las tomas. Su ubicación será sobre el alineamiento a un metro de altura sobre el nivel de la banqueteta.
- Hidrantes o gabinetes. La red alimenta en cada piso los hidrantes, sus salidas están dotadas con conexiones para mangueras contra incendios y cubren un radio de 30 metros.
- Mangueras de hidrantes. Son de 38 mm de diámetro, son de material sintético y están provistas con pitones de paso para ser usados como chiflones de neblina o en chorro directo. Remataran con una llave de globo en L, a 1.85 m s.n.p.t., y un cople para manguera de 38 mm de diámetro.
- Reductores de presión. Los hidrantes cuentan con reductores de presión para evitar que la toma de salida para manguera de 38 mm exceda la presión de 4.2 kg/cm<sup>2</sup>.
- Diámetros de la red. Los diámetros de la red contra incendios son los siguientes:

- § Un hidrante = 50 mm de diámetro.
- § Dos hidrantes = 64 mm de diámetro.
- § Tres hidrantes = 75 mm de diámetro.
- § Cuatro hidrantes = 75 mm de diámetro, su longitud es menor a 100 m.
- § Cinco hidrantes = 100 mm de diámetro
- § Tuberías que alimentan tomas siamesas = 75 mm de diámetro.
- § El troncal principal es de 100 mm de diámetro.

El diseño de la red está basado en un circuito cerrado para evitar pérdidas de fricción en el flujo de agua. A dicha red llega el agua procedente de las cisternas y/ó tomas siamesas para llegar a los hidrantes.

<sup>3</sup> Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico (NTCPA) que forman parte del Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Quinta edición. México 2005.



## 10.2 Instalación sanitaria.

Se presenta una propuesta de las instalaciones sanitarias del cuerpo III, donde se proponen los diámetros de las canalizaciones de los desagües de los muebles sanitarios y diámetros de las bajadas pluviales.

### 10.2.1 Sistema de eliminación de aguas residuales.

Un sistema de eliminación de aguas residuales y ventilación consiste en la red de tuberías de desagüe destinadas a sacar del predio las aguas servidas en la forma más rápida y sanitaria posible y conducir las al punto de desfogue que indique la autoridad competente, así como la red de tuberías de ventilación con objeto de equilibrar presiones dentro de las tuberías de desagüe para evitar que se rompan los sellos de agua de los muebles sanitarios. Para este fin, se consideran tres tipos de agua residual:

- **Aguas negras.** Son las aguas servidas de los WC's mingitorios y cuartos sépticos, las cuales irán canalizadas en una red independiente para tal fin. El agua irá a un sistema para su sedimentación y fermentación de natas a través de una fosa séptica, posteriormente se desalojará el efluente de agua residual hacia el drenaje.
- **Aguas jabonosas.** Son las aguas procedentes de lavabos, regaderas, cocinas, lavadoras, tarjas y vertederos, a través de un sistema de trampas de grasas colocadas en los obturadores hidráulicos de cada mueble para interceptar grasas y natas en el agua. A través de una red independiente el agua servida se canalizará a un sistema de filtros de arenas y gravas. Al final el efluente de agua residual se desalojará hacia el drenaje.
- **Aguas bacteriológicas.** Son las aguas desechadas de los servicios médicos y mesas de trabajo de laboratorios. Éstas contienen residuos peligrosos e infecciosos que necesitan ser tratadas a través de procesos de neutralización bioquímica (filtros de toxicidad). Las aguas se canalizarán en tuberías independientes de barro vitrificado y finalmente son desalojadas hacia el colector municipal.

Los desagües de los muebles sanitarios están separados de la red de las aguas pluviales, siguiendo así también en el exterior por medio de registros, con el objeto de canalizar estas últimas hacia la cisterna de recolección pluvial, así mismo los drenajes de aguas negras, jabonosas y bacteriológicas son conducidos a la red existente exterior (colector municipal) previo tratamiento. Todos los drenajes serán desalojados por gravedad. Las pendientes mínimas consideradas son las siguientes:

- Tuberías horizontales con diámetros de 75 mm o menores se proyectarán con una pendiente mínima del 2%.

- Tuberías horizontales con diámetros de 100 mm o mayores se proyectarán con una pendiente mínima del 1%.

### 10.2.2 Cálculo de tuberías.

A continuación se presenta la tabla de las unidades-mueble de los diferentes muebles sanitarios, que de acuerdo a su ubicación y ramal de canalización, se les asigna un valor para calcular el diámetro, ramales y bajantes.

X.11 Unidades muebles por muebles sanitarios 4.

Zona o ubicación	Mueble o equipo	Unidades-Mueble UM	Diámetro de la tubería
Baños y sanitarios	•Inodoro de fluxómetro	8	100 mm
	•Lavabo	2	50 mm
	•Mingitorio (fluxómetro)	3	50 mm
	•Regadera	3	50 mm
	•Lavador esterilizador de cómodos	5	
Cuarto de aseo	•Vertedero de aseo	3	75 mm
Sala de curaciones/trabajo de enfermeras	•Artesa	3	
	•Vertedero en mesa de trabajo	3	
Laboratorio clínico	•Laboratorio clínico (agua fría y caliente) •Esterilizador	3	
Cubiculos de encamados	•Lavabo	2	50 mm
Consultorios	•Lavabo	2	50 mm
Inhaloterapia	•Lavadora de equipo	3	
	•Secadora de equipo	3	
Cirugía	•Lavabo de cirujanos	4	
Rehabilitación física	•Tanque de remolino de brazos		
	•Tanque de remolino de piernas		
CEYE	•CEYE		
Nutrición y dietética y cafetería	•Baño maría o mesa caliente	2	50 mm
	•Cocedor de verduras	1	
	•Fregadero (por mezcladora)	4	
	•Lavadora de loza	10	
	•Mesa fría	2	
	•Mezcladora en zona de marmitas	3	
	•Triturador de desperdicios	4	
•Cocineta	2		
Lavandería	•Lavadora horizontal	2,2	
Varios	•Coladera de piso	2	50 mm

Para la selección de diámetros se utilizarán las tablas 10.2 y 10.3 de las Normas de Ingeniería del IMSS en donde se indican el máximo número de unidades-mueble que se permite conectar a un ramal, bajada o línea principal. El diámetro mínimo utilizado en tuberías exteriores será de 150 mm.



### Cálculo de tuberías sanitarias en Cuerpo III

Ubicación	Tramo	Muebles	Unidades muebles	Unidades muebles acumuladas	Diámetro de la tubería de acuerdo a tablas
-----------	-------	---------	------------------	-----------------------------	--

#### PLANTA ALTA Aguas jabonosas

Aseo	I	Coladera	2	2	50mm
		Vertedero	3	5	50mm
		Bajada de aguas jabonosas		5	50 mm

Sanitarios personal H y M	II-A	Coladera	2	2	50mm
		Lavabo	2	4	50mm
	II-B	Coladera	2	2	50mm
		Lavabo	2	4	50mm
	II-A + II-B	4 + 4		8	75 mm
Bajada de aguas jabonosas		8	75 mm		

Descanso de chóferes y camilleros	III	Fregadero	4	4	50 mm
		Bajada de aguas jabonosas		4	50 mm

Sanitarios H y M y aseo para médicos	IV	Lavabo	2	2	50 mm
		Lavabo	2	4	50 mm
		Lavabo	2	6	50 mm
		Coladera	2	8	75 mm
		Lavabo	2	10	75 mm
		Coladera	2	12	75 mm
		Vertedero	3	15	75 mm
Bajada de aguas jabonosas		15	75 mm		

Cocción, lavado de loza	V	Baño maría	2	2	50 mm
		Baño maría	2	4	50 mm
		Fregadero	4	8	75 mm
		Coladera	2	10	75 mm
Bajada de aguas jabonosas		10	75 mm		

Cocción y lavado de loza	VI	Fregadero	4	4	50 mm
		Lavabo	2	6	50 mm
		Fregadero	4	10	75 mm
		Fregadero	4	14	75 mm
		Bajada de aguas jabonosas		14	75 mm

Preparación y cocción	VII	Lavabo	2	2	50 mm
		2 Fregaderos y Triturador	12	14	75 mm
		Coladera	2	16	75 mm
		Marmita y Verduras	4	20	100 mm
		Bajada de aguas jabonosas		20	100 mm

Ubicación	Tramo	Muebles	Unidades muebles	Unidades muebles acumuladas	Diámetro de la tubería de acuerdo a tablas
-----------	-------	---------	------------------	-----------------------------	--

#### PLANTA ALTA Aguas jabonosas

Sanitarios públicos	VIII	Lavabo	2	2	50 mm
		Lavabo	2	4	50 mm
		Bajada de aguas jabonosas		4	50 mm

Sanitarios públicos	IX-A	Coladera	2	2	50mm
		Tarja	3	5	50mm
		Lavabo	2	7	75 mm
	IX-B	Coladera	2	2	50mm
		Tarja	3	5	50mm
		Lavabo	2	7	75 mm
	IX-A + IX-B	7 + 7		14	75 mm
	Bajada de aguas jabonosas		14	75 mm	

#### PLANTA BAJA Aguas jabonosas

Lavandería	X	2 Lavadoras	2.2 x 2	4.4	50 mm
		Ramal de aguas jabonosas		4.4	50 mm

Sanit. H y M	XI	2 Regaderas	3 x 2	6	50 mm
		Ramal de aguas jabonosas		6	50 mm

Sanitarios públicos	XII	Coladera	2	2	50mm
		2 Tarjas	3 x 2	8	75 mm
		2 Lavabos	2 x 2	12	75 mm
Ramal de aguas jabonosas		12	50 mm		

#### PLANTA ALTA Aguas negras

Sanit. H y M	XIII	2 Excusados	8 x 2	16	100 mm
		Bajada de aguas negras		16	100 mm

Sanitarios públicos	XIV	3 Excusados	8 x 3	24	100 mm
		1 Mingitorio	3	27	100 mm
		Bajada de aguas negras		27	100 mm



X.12 Número de unidades-mueble que se permite conectar a un ramal, bajada o línea principal<sup>5</sup>.

Máximo número de unidades-mueble que pueden conectarse a:			Líneas principales horizontales.	
Diámetro (mm)	Ramal horizontal	Bajada de 3 pisos o menos	Diámetro (mm)	Pendiente del 1%
40	3	4	100	180
50	6	10	150	700
75	16	30	200	1,600
100	160	240	250	2,900

### 10.2.3 Tuberías de ventilación.

El diámetro de la tubería de ventilación no será menor de 32 mm, ni menor de la mitad del diámetro del desagüe del mueble a que esté conectada. Se recomienda la tubería de ventilación en los siguientes casos:

- Se ventilarán todos los mingitorios.
- Se ventilará el mueble más cercano a una bajada de aguas negras.
- En inodoros se ventilará uno de cada 3 o fracción, empezando por el último.
- Se ventilará el último mueble de cada línea de desagüe.
- Las bajadas de aguas negras deberán prolongarse hacia arriba, hasta sobresalir de la azotea, sin disminución del diámetro.

### 10.2.4 Desalojo de aguas pluviales.

El diámetro de los bajantes de aguas pluviales es de 6" (150 mm) y depende de los cálculos correspondientes obtenidos de tablas 11.4 y 11.5 de las normas del IMSS, áreas tributarias de azoteas y milímetros de lluvia anuales por metro cuadrado.

En este caso se calcularon los diámetros tomando en cuenta el área tributaria de azotea del cuerpo V (ya que es azotea tipo) que es de 239.62 m<sup>2</sup>. La precipitación de diseño corresponde a 138.38 mm/hr (ya que junio es el mes más lluvioso).

X.13 Cálculo de diámetros para drenajes y bajantes pluviales para pendientes del 2% <sup>6</sup>.

Precipitación de diseño (mm/hr)	Drenajes pluviales horizontales				Bajadas pluviales			
	Área tributaria en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Área tributaria en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )			
	Diámetro de la tubería (mm)				Diámetro de la tubería (mm)			
	100	150	200	250	75	100	150	200
140	176	499	1074	1934	149	310	910	1955

## 10.3 Planos de instalaciones hidro-sanitarias.

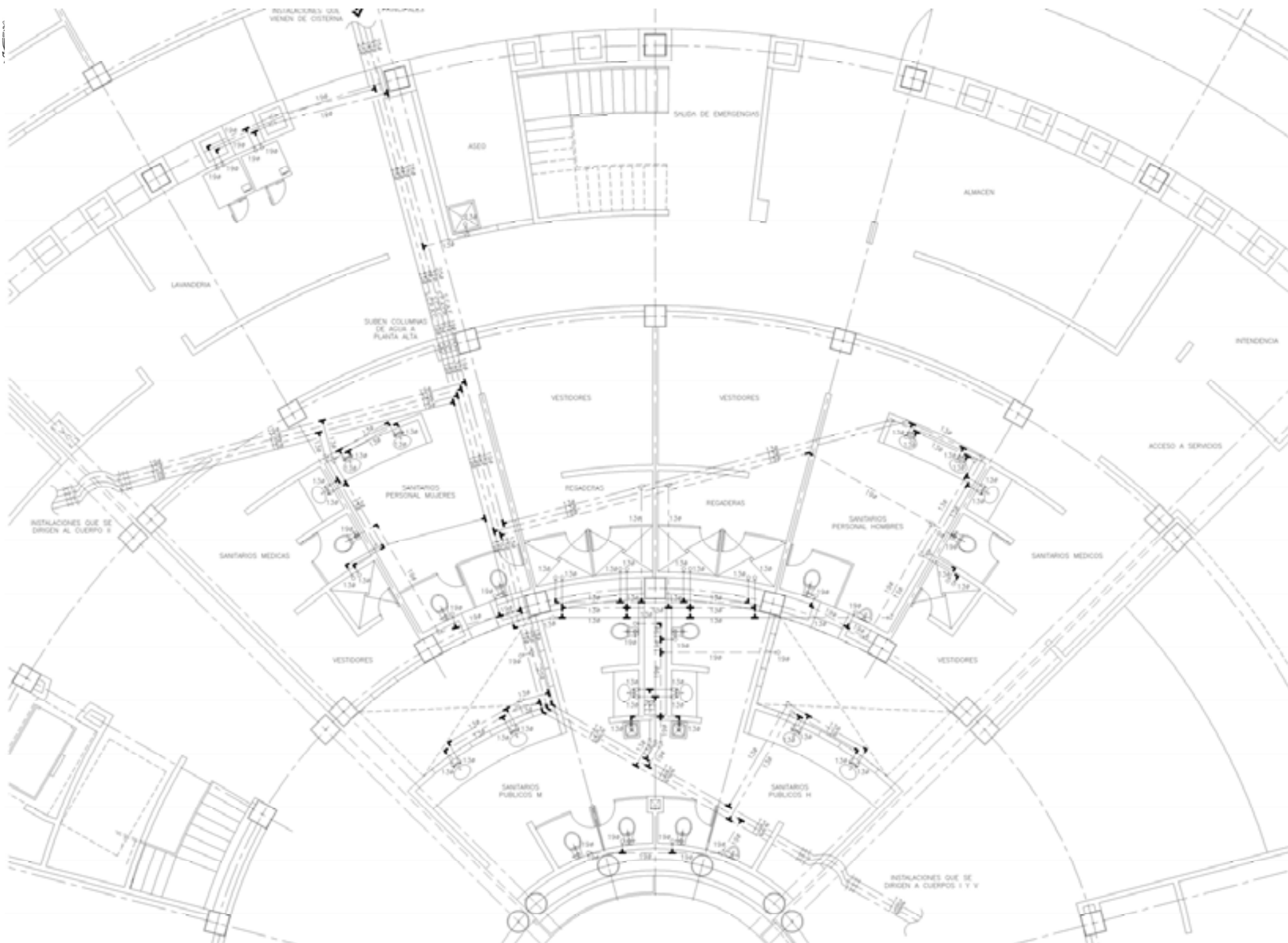
Se presentan los siguientes 13 planos hidro-sanitarios del Centro Pediátrico de Quemados Críticos:

Especialidad	Clave	Descripción
Instalación hidráulica	IH-01	Instalación hidráulica Planta baja cuerpo III
	IH-02	Instalación hidráulica Planta alta cuerpo III
	IH-03	Instalación hidráulica Isométricos planta baja cuerpo III
	IH-04	Instalación hidráulica Isométricos planta alta cuerpo III
	IH-05	Instalación hidráulica Planta general
Protección contra incendios	PCI-01	Protección contra incendios Planta baja
	PCI-02	Protección contra incendios Planta alta y detalles
Instalación sanitaria	IS-01	Instalación sanitaria Planta baja cuerpo III
	IS-02	Instalación sanitaria Planta alta cuerpo III
	IS-03	Instalación sanitaria Planta azotea cuerpo III
	IS-04	Instalación sanitaria Planta general
Detalles hidrosanitarios	IHS-01	Detalles hidro - sanitarios
	IHS-02	Esquema de instalaciones hidro-sanitarias

4 Normas de Diseño de Ingeniería en Instalaciones Hidráulica, Sanitaria y Especiales. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento. Capítulo 10 "Eliminación de aguas residuales".

5 Ídem. Tablas 10.2 y 10.3

6 Ídem. Capítulo 11 "Eliminación de aguas pluviales". Tabla 11.4 y 11.5.



**INSTALACION HIDRAULICA CUERPO III  
PLANTA BAJA**



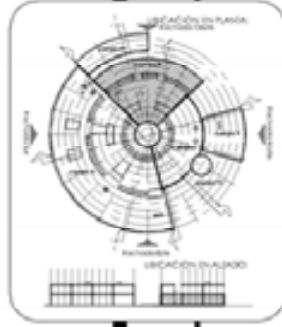
PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
**Av. Vanuflora Camero esq. Artículo 127 col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México**

**LEGENDA**

- TUBERIA PARA AGUA FRÍA
- - - - TUBERIA PARA AGUA CALIENTE
- ..... TUBERIA PARA AGUA OSCURA
- ..... TUBERIA PARA RETORNO DE AGUA CALIENTE
- +— VALVULA DE CERRADERA ROTADA
- +— VALVULA DRENAJ
- +— VALVULA UNIDIR
- +— VALVULA DE CIERRE ROTADA
- +— VALVULA QUE SUENA
- +— VALVULA QUE DRENA
- +— CERRO A 90°
- +— CERRO A 45°
- +— 90° VALVULA

- NOTAS Y ESPECIFICACIONES**
- 1- LOS DIAMETROS ESTAN INDICADOS EN MM.
  - 2- DIAMETRO DE LA TUBA CONDUCIDORA 10 MM.
  - 3- PRESION MINIMA DEL AGUA = 2.2 KILOGR.
  - 4- RELACIONE PRIMARIO DEL FLUJO DE AGUA = 1.50 METROS.
  - 5- TUBERIA UTILIZADA PARA SANEAMIENTO Y DRENAJE = 10" A 12" A 24" MM. CERRER ROTADA 90°.
  - 6- EL DIAMETRO DE LOS TUBOS A 90° Y A 45° SE TOMA DEL DIAMETRO DEL TUBO CONDUCIDOR.
  - 7- LA ESPECIFICACION DE MATERIAL PARA SER SUFICIENTE PARA UNA EMERGENCIA EN CONSTRUCCIONES Y CALIDAD.
  - 8- EL MATERIAL DE LOS TUBOS A 90° Y A 45° SE TOMA DEL DIAMETRO DEL TUBO CONDUCIDOR.
  - 9- SE COLUCIONAN REDUCTORES DE PRESION A PARTIR DEL CERRER DE DIAMETRO DEL TUBO O A LA SALIDA DE TUBO MENOR. EL DIAMETRO SEHA DE ACORDO AL TUBO.
  - 10- LOS TUBOS DE DRENAJE DE SANEAMIENTO INSTALADOS EN PASADIZOS Y RECORRIDOS SON A 1/2" O 3/4" DE DIAM. EL MATERIAL DE LOS TUBOS.
  - 11- PARA LA TUBERIA DE TUBOS Y CONEXIONES DE CIERRE A CERRER UTILIZAR UN CERRER.
  - 12- PARA AGUA FRÍA Y CIERRE UTILIZAR BARRA DE ALUMINIO O DE ACERO.
  - 13- PARA AGUA CALIENTE Y RETORNO DE AGUA CALIENTE UTILIZAR BARRA DE ALUMINIO O DE ACERO.
  - 14- PARA CONEXIONES ROTADAS UTILIZAR UNIDA DE TUBERIA DE TUBERIA DE AGUA.



Nombre:  
**JOSÉ MANUEL DE JUAN ROMERO**

Fecha:	Hoja:	Acabado:	Blanco:
21-08	1-06	OK	2-08

Nombre:  
**IH-01**

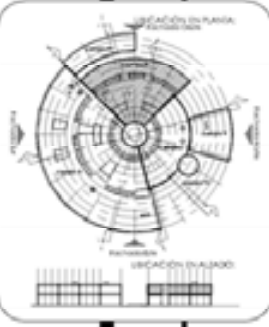
Contenido:  
**Instalación Hidráulica PLANTA BAJA CUERPO III**

**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

**SIMBOLOGÍA**

- TUBERIA PARA AGUA FRÍA
- TUBERIA PARA AGUA CALIENTE
- TUBERIA PARA AGUA OSCURA
- TUBERIA PARA RETORNO DE AGUA CALIENTE
- +--- VALVULA DE CERRADURA ROTATIVA
- +--- VALVULA DRENAJ
- +--- TUBERIA DRENAJ
- +--- VALVULA DE CIERRE ROTATIVA
- +--- TUBERIA DE VAPOR
- +--- TUBERIA DE AGUA CALIENTE
- +--- TUBERIA DE AGUA FRÍA
- +--- TUBERIA DE AGUA OSCURA
- +--- TUBERIA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE

- NOTAS Y ESPECIFICACIONES**
- 1- LOS DIAMETROS ESTÁN INDICADOS EN MM.
  - 2- DIAMETRO DE LA TUBA CONDENSADA 19 MM.
  - 3- PRESIÓN MÁXIMA DEL AGUA = 4.2 KILOGR.
  - 4- VELOCIDAD MÁXIMA DEL FLUJO DE AGUA = 1.50 METROS.
  - 5- TUBERÍA UTILIZADA PARA AGUA CALIENTE Y OSCURA = 1/2" A 3/4" DE 19 A 21.4 MM. CUBRE AGUA FRÍA 1/2" DE 12.7 A 15.2 MM. CUBRE AGUA CALIENTE 1/2" DE 12.7 A 15.2 MM. CUBRE AGUA OSCURA 1/2" DE 12.7 A 15.2 MM. CUBRE AGUA CALIENTE 1/2" DE 12.7 A 15.2 MM. CUBRE AGUA OSCURA 1/2" DE 12.7 A 15.2 MM.
  - 6- LA ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES PARA SER SUJETADA POR OTRO ESPECIALISTA EN CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.
  - 7- EL DIAMETRO DE LOS TUBOS A 90° Y A 45° DEBE SER EL DIAMETRO DEL TUBO CONECTADO.
  - 8- SE COLUCARÁN REDUCTORES DE PRESIÓN A PARTIR DEL CUERPO DE DIAMETRO DEL TUBO O LA CUBIERTA DE TUBO MENOR. EL DIAMETRO DEBE DE ACORDAR AL TUBO.
  - 9- LOS TUBOS DE MONTAJE DE TUBOS DE MONTAJE EN PARED Y RETORNO DE AGUA CALIENTE A 45° Y 90° DEBE SER EL DIAMETRO DEL TUBO CONECTADO.
  - 10- PARA LA TUBERIA DE TUBOS Y CONEXIONES DE CUBRE A CUBRE UTILIZAR UN TUBO DE 1/2" DE 12.7 A 15.2 MM. CUBRE AGUA CALIENTE Y OSCURA UTILIZAR UN TUBO DE 1/2" DE 12.7 A 15.2 MM. CUBRE AGUA CALIENTE Y OSCURA UTILIZAR UN TUBO DE 1/2" DE 12.7 A 15.2 MM. CUBRE AGUA CALIENTE Y OSCURA UTILIZAR UN TUBO DE 1/2" DE 12.7 A 15.2 MM. CUBRE AGUA CALIENTE Y OSCURA UTILIZAR UN TUBO DE 1/2" DE 12.7 A 15.2 MM.



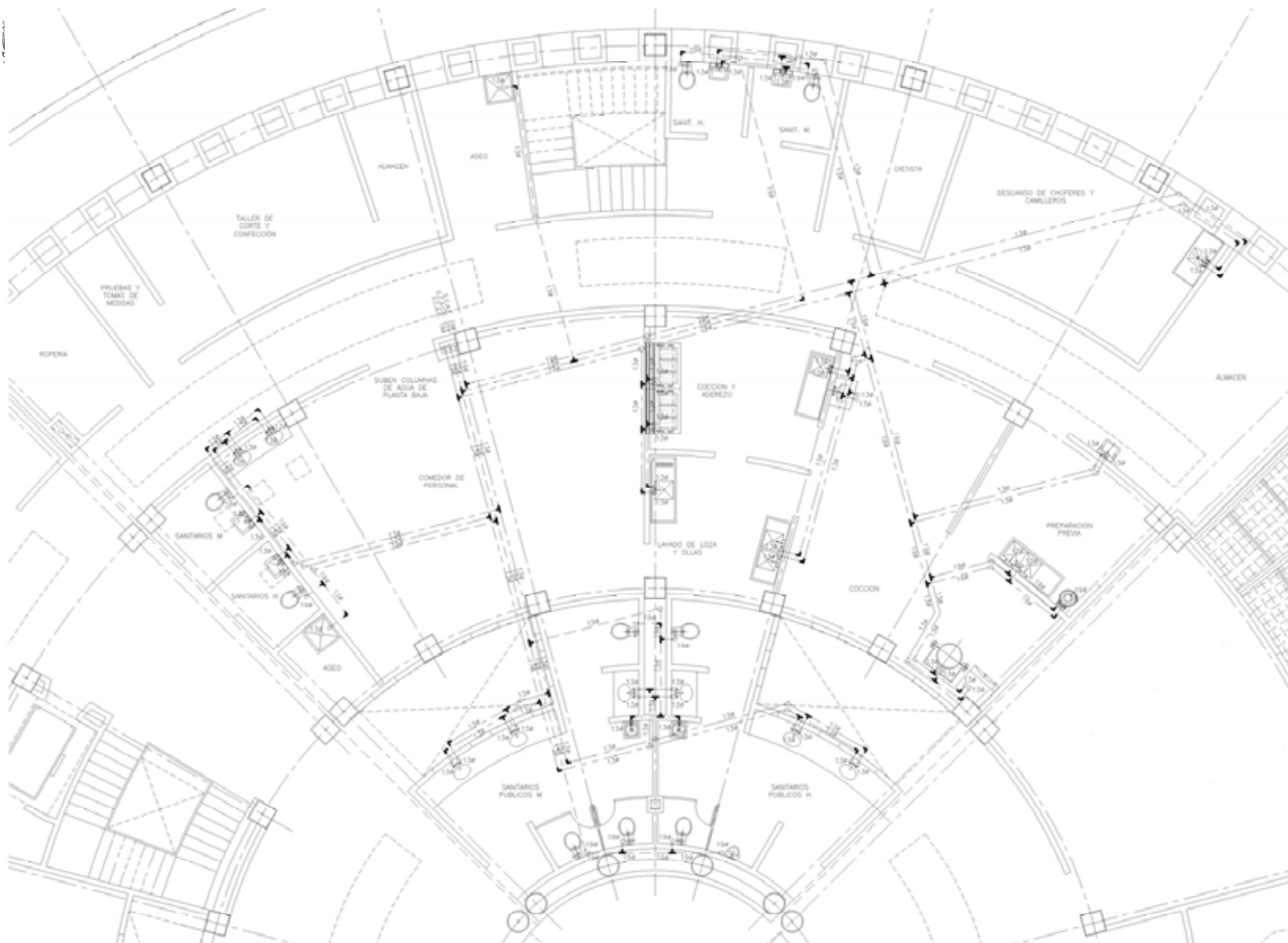
Nombre:  
**JOSÉ IGNACIO DE JUAN RIVERA**

Fecha: 21-08  
Escala: 1:50  
Hoja: 02 de 02

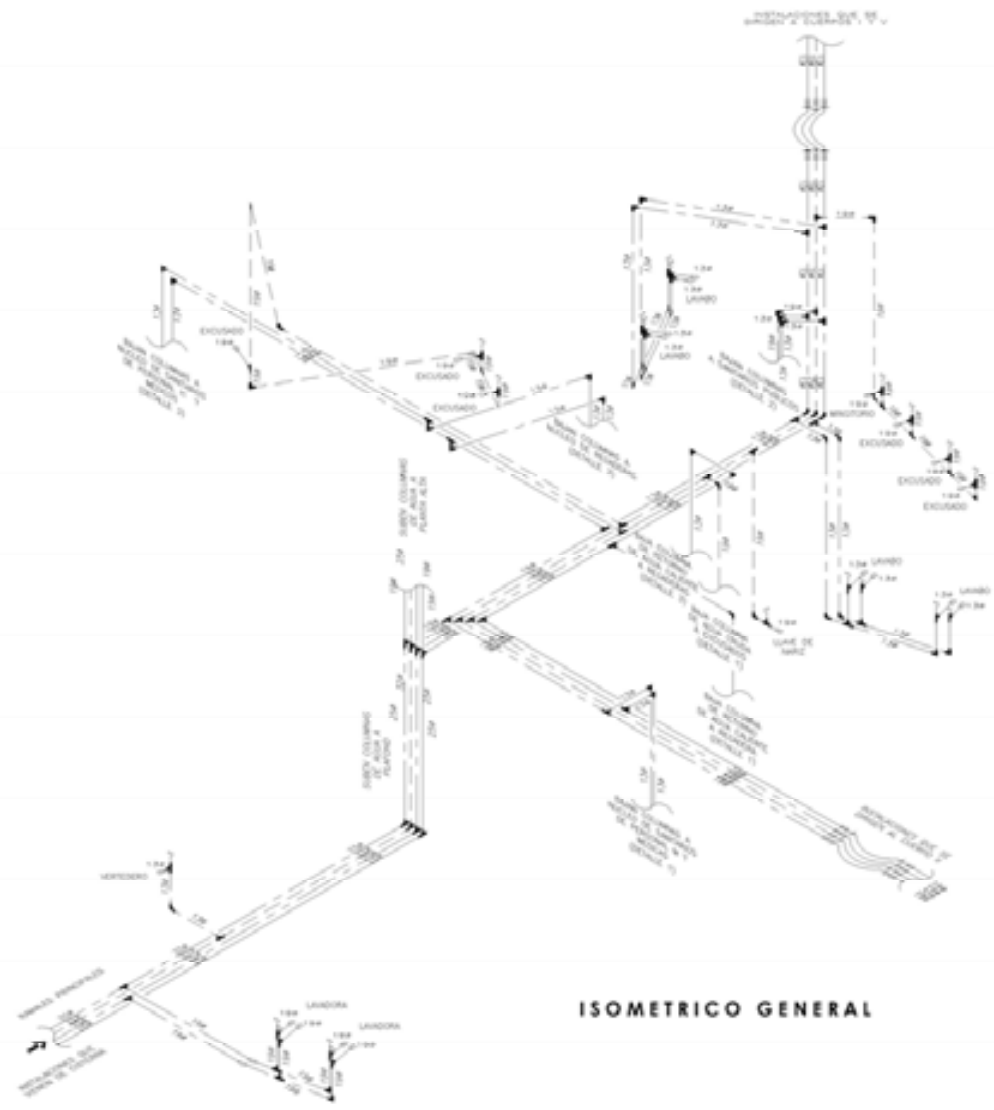
Nombre:  
**IH-02**

Contenido:  
**Instalación Hidráulica PLANTA ALTA CUERPO III**

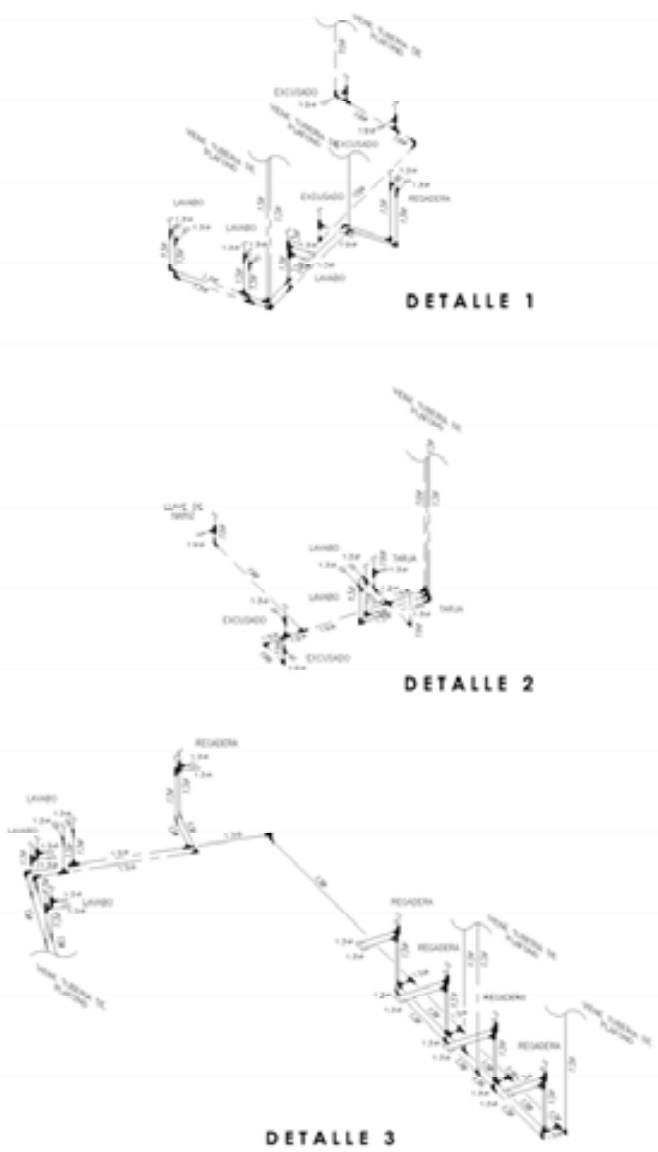
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**



**INSTALACION HIDRAULICA CUERPO III  
PLANTA ALTA**



ISOMETRICO GENERAL



DETALLE 1

DETALLE 2

DETALLE 3

# INSTALACION HIDRAULICA CUERPO III ISOMETRICOS PLANTA BAJA

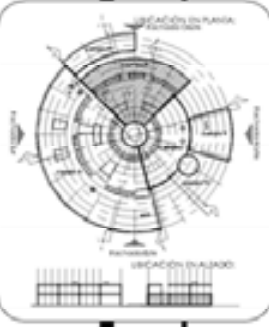


PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACION:  
Av. Vanuflora Cameroa esq. Artículo 127 col.  
Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México

- SIMBOLOGIA**
- TUBERIA PARA AGUA FRIA
  - - - - - TUBERIA PARA AGUA CALIENTE
  - ..... TUBERIA PARA AGUA OSCURA
  - ..... TUBERIA PARA RETORNO DE AGUA CALIENTE
  - VALVULA DE COMPRESION ROTATIVA
  - VALVULA DE CIERRE
  - VALVULA DE ALIVIO
  - VALVULA DE SEGURIDAD
  - VALVULA DE TAPADO
  - VALVULA DE TAPADO
  - CODO 90°
  - CODO 45°
  - TUBERIA

- NOTAS Y ESPECIFICACIONES**
- 1- LOS DIAMETROS ESTAN INDICADOS EN MM.
  - 2- DIAMETRO DE LA TUBERIA CONVENCIONAL 1.5 IN.
  - 3- PRESION MAXIMA DEL AGUA = 8.0 KG/CM<sup>2</sup>
  - 4- VELOCIDAD PROMEDIO DEL FLUJO DE AGUA = 1.00 M/SEG.
  - 5- TUBERIA UTILIZADA PARA AGUA FRIA: COPOLIMERO DE POLIETILENO Y POLIPROPILENO DE 1.5 IN. DE DIAMETRO EXTERNO Y 1.3 IN. DE DIAMETRO INTERNO.
  - 6- TUBERIA UTILIZADA PARA AGUA CALIENTE: COPOLIMERO DE POLIETILENO Y POLIPROPILENO DE 1.5 IN. DE DIAMETRO EXTERNO Y 1.3 IN. DE DIAMETRO INTERNO.
  - 7- LA ESPECIFICACION DE MATERIALES PARA SER SUJETADA POR UNA EMPRESA EN CONSULTACION Y CALIFICACION.
  - 8- EL DIAMETRO DE LOS TUBOS A 90° Y A 45° DEBE SER EL DIAMETRO DEL TUBO CONVENCIONAL.
  - 9- SE COLLOCARAN REDUCTORES DE PRESION A PARTIR DEL TUBO DE DIAMETRO DE 1.5 IN. O A LA SALIDA DE TUBO MENOR EL DIAMETRO DEBE DE ACORDAR AL TUBO.
  - 10- LOS TUBOS DE ALIVIO DEBERAN SER SUJETADOS EN UN PUNTO Y DEBERAN SER DE 1/2 IN. DE DIAMETRO.
  - 11- PARA LA TUBERIA DE TUBOS Y CONEXIONES DE CIERRE A USAR UTILIZAR UN TUBO DE 1/2 IN. DE DIAMETRO.
  - 12- PARA AGUA FRIA Y TUBERIA UTILIZADA BLANCA.
  - 13- PARA AGUA CALIENTE Y TUBERIA DE AGUA CALIENTE UTILIZADA BLANCA CON UN TUBO DE 1/2 IN. DE DIAMETRO.
  - 14- PARA CONEXIONES ROTATIVAS UTILIZAR UN TUBO DE TUBERIA DE 1/2 IN.



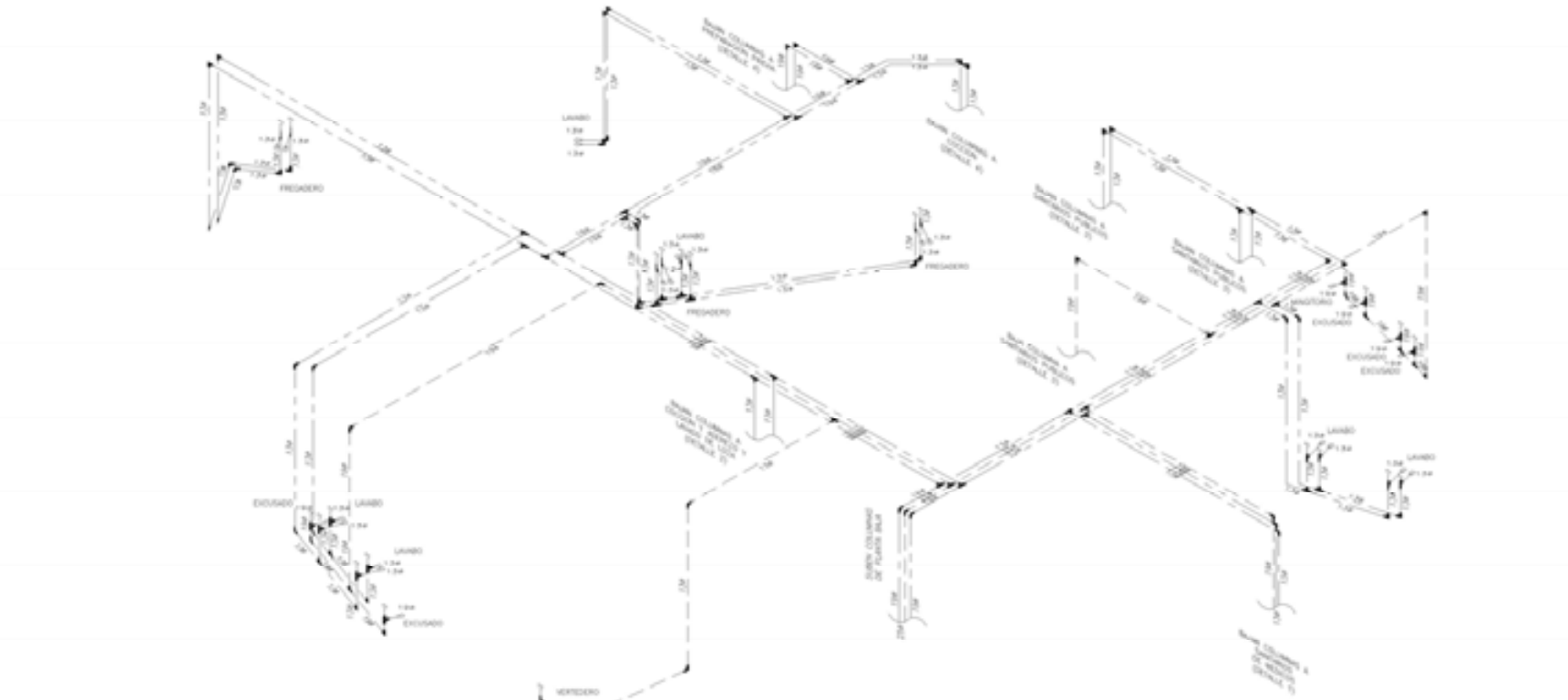
Nombre:  
**JORGE VILLANOVAS DE JARAMA**

Fecha:  
11/08

Nombre:  
**IH-03**

Contenido:  
Instalación Hidráulica ISO PLANTA BAJA CUERPO II

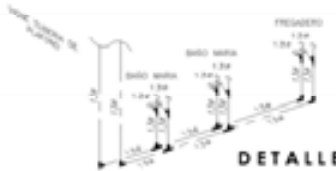
# Centro Pediátrico de Quemados Críticos



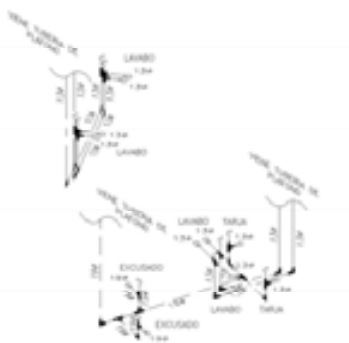
ISOMETRICO GENERAL



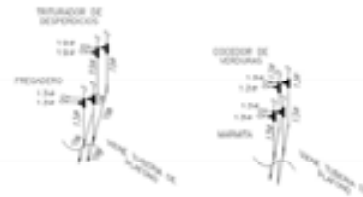
DETALLE 1



DETALLE 2



DETALLE 3



DETALLE 4

## INSTALACION HIDRAULICA CUERPO III ISOMETRICOS PLANTA ALTA

# Centro Pediátrico de Quemados Críticos



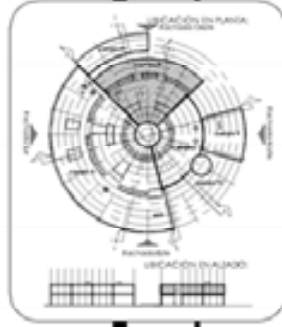
PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
**Av. Vanuflora Camero esq. Artículo 127 col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México**

**SIMBOLOGÍA**

-----	TUBERIA PARA AGUA FRÍA
-----	TUBERIA PARA AGUA CALIENTE
-----	TUBERIA PARA AGUA OSCURA
-----	TUBERIA PARA RECIBO DE AGUA CALIENTE
--- ---	VALVULA DE CERRADURA ROTACIONAL
--- ---	VALVULA DE CIERRE
--- ---	VALVULA DE AGUA
--- ---	VALVULA DE SERVIDOR ROTACIONAL
--- ---	TUBERIA DE CIERRE
--- ---	TUBERIA DE CIERRE
--- ---	VALVULA DE CIERRE
--- ---	VALVULA DE CIERRE
--- ---	VALVULA DE CIERRE

- NOTAS Y ESPECIFICACIONES**
- 1- LOS DIAMETROS ESTÁN INDICADOS EN MM.
  - 2- DIAMETRO DE LA TUBERÍA CONVENCIONAL 1.5 IN.
  - 3- PRESIÓN MÁXIMA DEL AGUA = 4.2 KG/CM<sup>2</sup>.
  - 4- MEDICIÓN PROMEDIO DEL FLUJO DE AGUA = 1.00 M<sup>3</sup>/DÍA.
  - 5- TUBERÍA UTILIZADA PARA SERVIDORES ROTACIONALES Y CERRADURA:
    - DE 1.5" A 2.0" MM. CIERRE ROTACIONAL "R".
    - DE 2.0" A 3.0" MM. CIERRE ROTACIONAL "R".
    - DE 3.0" A 4.0" MM. CIERRE ROTACIONAL "R".
  - 6- LA ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES PARA SER SUBSTITUIDA POR OTROS EQUIVALENTES EN COMERCIALIZACIÓN Y CALIDAD, EL DIAMETRO DE LOS TUBOS DE 1.5" Y 2.0" MM. DEBE SER EL DIAMETRO DEL TUBO CONVENCIONAL.
  - 7- SE DEBE COLGAR LAS TUBERÍAS DE PRESIÓN A PARTIR DEL CUBO DE DIAMETRO DEL TUBO, O A LA CUBETA DE TUBO MENOR, EL DIAMETRO DEBE DE ACERDAR AL TUBO.
  - 8- LOS SERVIDORES ROTACIONALES DE CERRADURA DEBE SER EN PLACAS Y SERVIDORES DE 1.5" A 2.0" MM. DEBE DE SER DE 1.5" DE PRESIÓN MÁXIMA.
  - 9- PARA LA TUBERÍA DE TUBERÍA Y CERRADURA DE CIERRE A CERRAR UTILIZAR UN CERRADURA:
    - PARA AGUA FRÍA Y AGUA OSCURA UTILIZAR BLANCA DEL TUBO DE 1.5" MM. CERRADURA BLANCA DEL TUBO DE 1.5" MM.
    - PARA AGUA CALIENTE Y SERVIDOR DE AGUA CALIENTE UTILIZAR BLANCA DEL TUBO DE 1.5" MM. CERRADURA BLANCA DEL TUBO DE 1.5" MM.
    - PARA CERRADURA ROTACIONAL UTILIZAR CIERRE DE TUBO DE TUBO DE 1.5" MM.



Nombre:  
**JOSÉ IGNACIO DE JUAN RIVERO**

Fecha: 1.06.2018  
Escuela: IAH-04

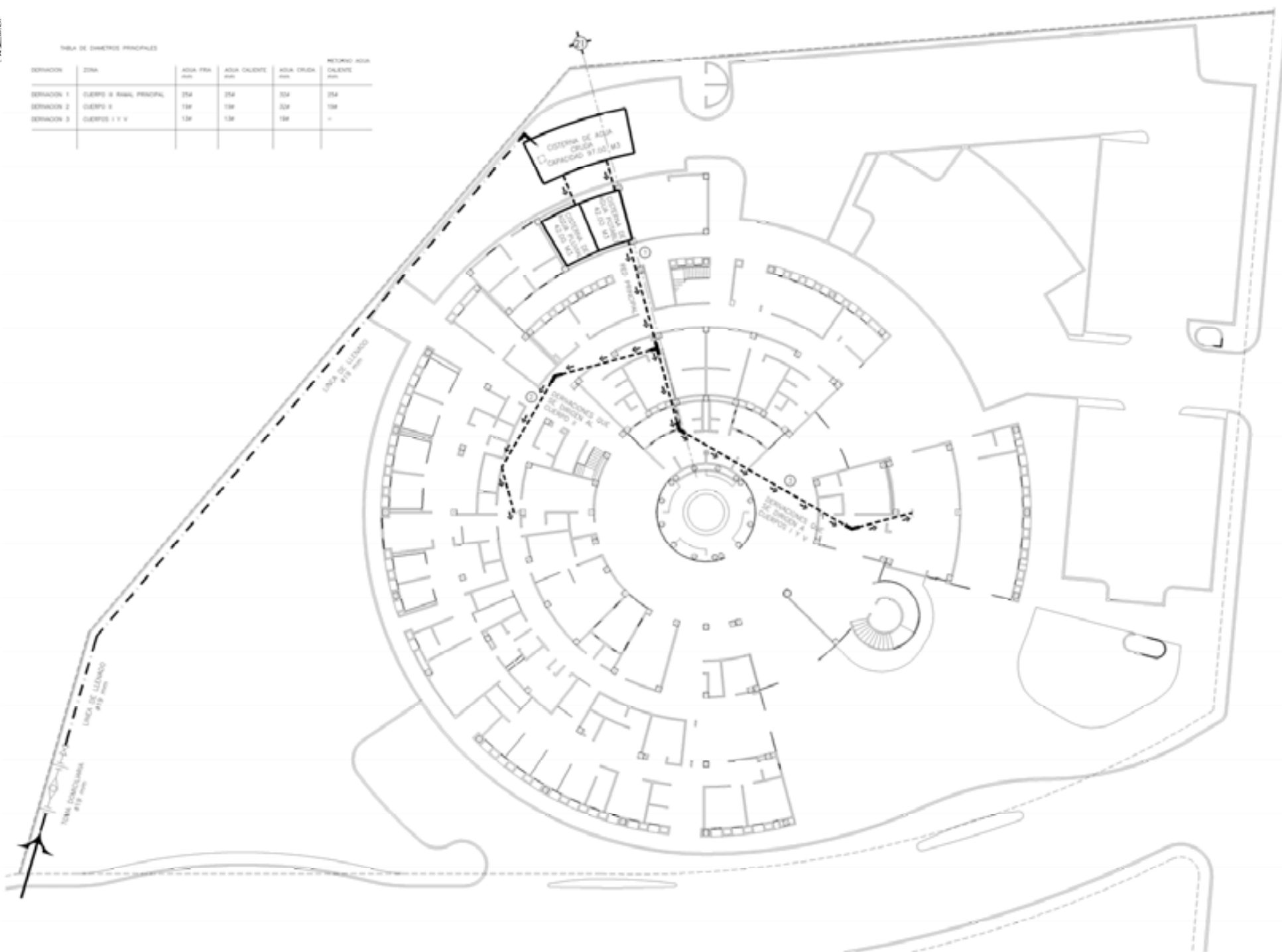
Nombre:  
**IH-04**

Contenido:  
**Instalación Hidráulica de Planta Alta Cuerpo III**



TABLA DE DIAMETROS PRINCIPALES

SERVICION	ZONA	AGUA FRIA mm	AGUA CALIENTE mm	AGUA CRUDA mm	RETORNO AGUA CALIENTE mm
SERVICION 1	CUERPO B BARRIO PRINCIPAL	274	274	204	204
SERVICION 2	CUERPO C	158	158	104	104
SERVICION 3	CUERPOS I Y V	138	138	104	104



## INSTALACION HIDRAULICA PLANTA GENERAL

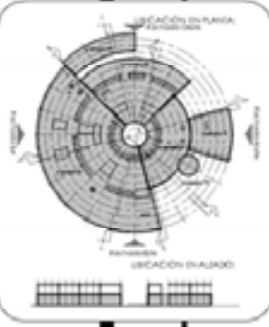

  
**Tesis Profesional**

TÍTULO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACIÓN:  
 Av. Vanuflora Camacho s/n. Artículo 127 col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México

- Simbología**
- - - - - TUBERIA PARA AGUA FRIA
  - - - - - TUBERIA PARA AGUA CALIENTE
  - - - - - TUBERIA PARA AGUA CRUDA
  - - - - - TUBERIA PARA RETORNO DE AGUA CALIENTE
  - +— VALVULA DE CERRAMIENTA ROTACIONAL
  - +— VALVULA DRENAJE
  - +— VALVULA INYECTORA
  - +— VALVULA DE GASES ROTACIONAL
  - +— VALVULA DE TAPADO
  - +— VALVULA DE TAPADO
  - +— VALVULA DE TAPADO
  - +— VALVULA DE TAPADO
  - +— VALVULA DE TAPADO
  - +— VALVULA DE TAPADO

- NOTAS Y ESPECIFICACIONES**
- 1- LOS DIAMETROS ESTAN INDICADOS EN MM.
  - 2- DIAMETRO DE LA TUBERIA CONVENCIONAL 19 MM.
  - 3- PRESION NOMINAL DEL AGUA = 8.3 kg/cm².
  - 4- RESERVOIRIO PROMEDIO DEL PLANO DE AGUA = 1.50 METROS.
  - 5- TUBERIA UTILIZADA PARA AGUA CALIENTE Y FRIAS:
    - DE 17 A 24 MM. CUBRE ROTACIONAL "90"
    - DE 25 A 30 MM. CUBRE ROTACIONAL "90"
    - DE 31 A 40 MM. CUBRE ROTACIONAL "90"
  - 6- LA ESPECIFICACION DE MATERIALES PARA SER SUJETADA POR OTRO ESPECIALISTA EN CONSTRUCCIONES Y ACABADOS.
  - 7- EL DIAMETRO DE LOS TUBOS DE 17 A 40 MM. TUBOS DEL DIAMETRO DEL BARRIO CONVENCIONAL.
  - 8- EN CALIDADES REDUCIDAS DE PRESION A PARTIR DEL CUERPO DEL DIAMETRO DEL BARRIO O LA CALIDAD DE TUBO MATERIAL. EL DIAMETRO SERA DE ACUERDO AL BARRIO.
  - 9- LOS BARRIOS PRINCIPALES DE BARRIOS ROTACIONAL EN PASEOS Y BARRIOS EN UNO A OCHO EN BARRIO DEL BARRIO DE PISO CONVENCIONAL.
  - 10- PARA LA TUBERIA DE TUBOS Y CONEXIONES DE COBRE A USAR UTILIZAR UN CONECTOR.
    - PARA AGUA FRIA Y AGUA CALIENTE USAR BARRIO DEL BARRIO DEL BARRIO.
    - PARA AGUA CALIENTE Y RETORNO DE AGUA CALIENTE USAR BARRIO DEL BARRIO DEL BARRIO.
    - PARA CONEXIONES ROTACIONAL UTILIZAR UNO DE TUBOS DE TUBOS DE BARRIO.



Nombre:  
**JORGE VILLALBA DE JUAN RIVERA**  
 Profesión: Arquitecto  
 No. de Colegiación: 27-88

Fecha: 2008  
 Escala: 1:50  
 Autores: JVR, JMR, JCR  
 Hoja: 2-88

Título:  
**IH-05**  
 Contenido:  
 Instalación Hidráulica PLANTA GENERAL

# Centro Pediátrico de Quemados Críticos



**1.- SISTEMA DE BOMBAS CUENTA CON DOS BOMBAS**

AUTOMÁTICAS AUTOCEBANTES, UNA ELÉCTRICA Y OTRA CON MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA CON SU BOMBEO INDEPENDIENTES Y SUPLENEN A LA RED CON UNA PRESIÓN CONSTATANTE ENTRE 2.5 Y 4.2 KILOPAS. SE CONTIENE CON UNA TENEDOR BOMBA JOCKEY QUE PRESURIZA DE LENTO PARA EVITAR QUE LA PRESIÓN CAIGAN EN LA RED.

TIPO DE BOMBA	JOCKEY	ELECTRICA	COMBUSTIÓN INTERNA
CAPACIDAD DE LA BOMBA	40 GPM	500 GPM	500 GPM
TIPO DE ARRANQUE	115 V	120 V	460 V
	125 LBS	125 PSI	125 PSI

2.- RED HIERÁRQUICA. ES PARA AUMENTAR EXCLUSIVAMENTE LAS PRESIONES CONTRA INCENDIOS, ESTAS SON DE TAMAÑO SIMILAR Y VALORES DE NO RETORNO PARA QUE EL AGUA REINGRASA POR LA TUBERÍA NO PONGA LA COLUMNA, LA TUBERÍA EN DE ALTERNAR VENCIBLE 1/4" A 1/2" UN SUPLENIR Y VOLTA POR PLANOS EN TODA SU TRAYECTORIA.

**3.- TAMAÑO BOMBAS. SON DE 64 MM DE DIÁMETRO, 7.5**

CUERPOS POR CADA 25 GAL. COPLE MÓVIL Y TAPÓN MÓVIL Y ESTÁN EQUIPADAS CON VALVULAS DE NO RETORNO PARA QUE EL AGUA DE LA RED NO ESCAPE POR LAS TORNILLOS. SU UBICACIÓN SERÁ SOBRE EL ALINEAMIENTO A UN METRO DE ALTURA SOBRE EL NIVEL DE LA BARRILETA.

4.- HORIZONTAL. LA RED ALIMENTA EN CADA UNO DE LOS HORARIOS, SUS SALIDAS ESTÁN DOTADAS CON CONEXIONES PARA MANUELO CONTRA INCENDIOS Y CUBREN UN RADIO DE 70 METROS.

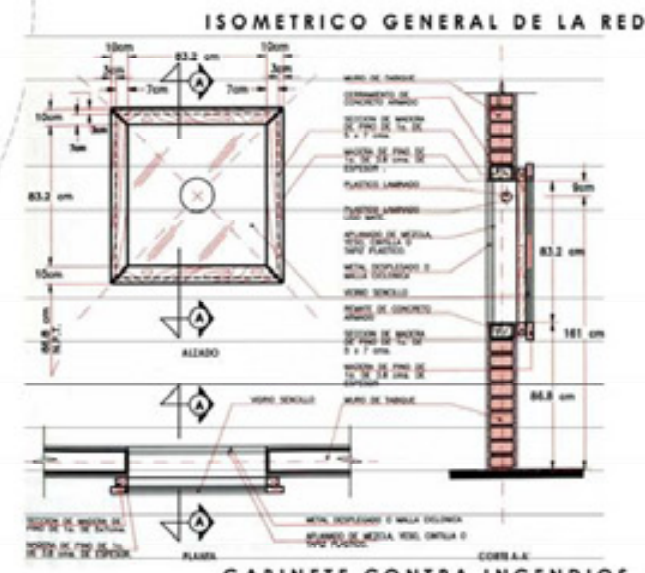
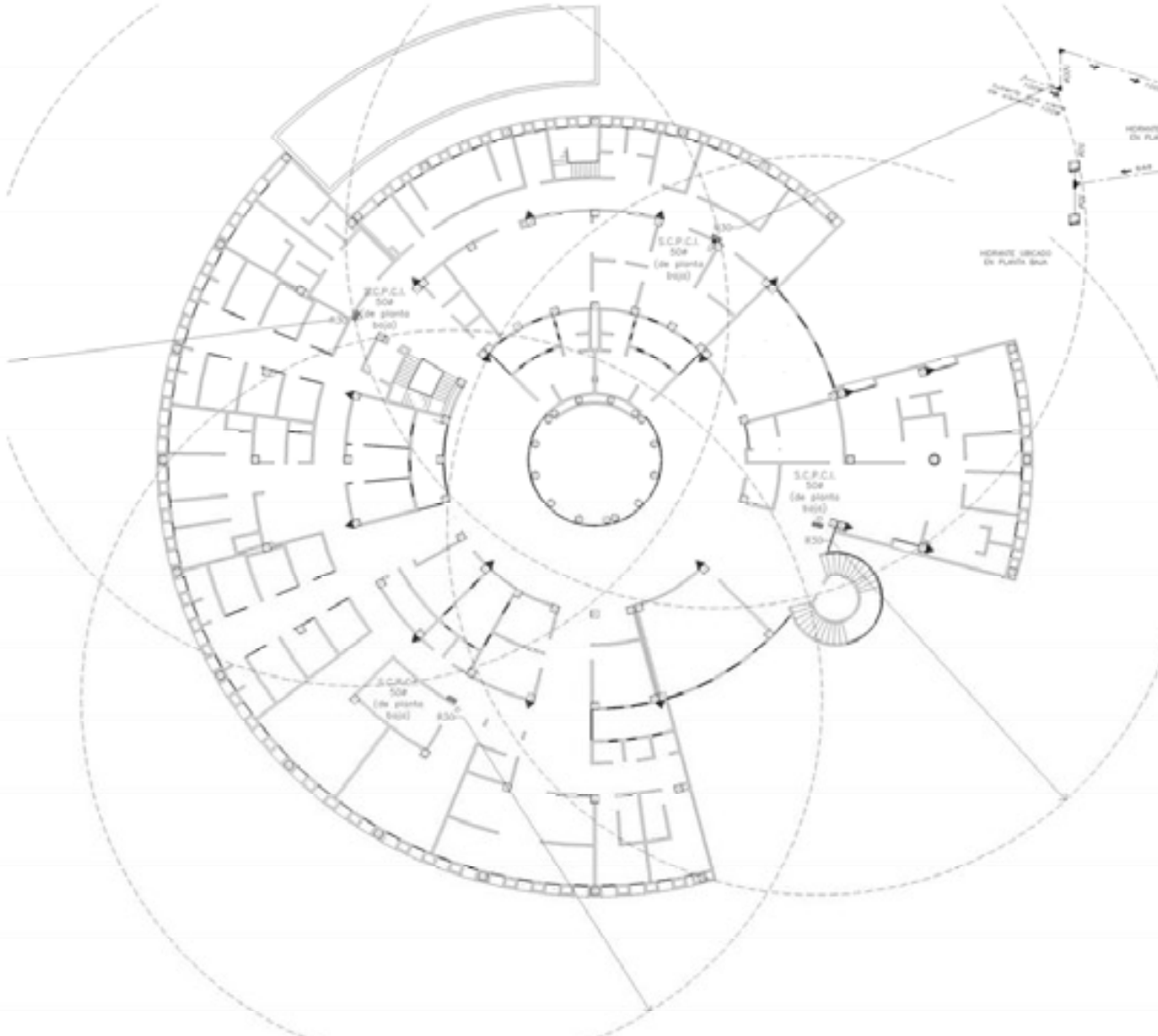
5.- DIMENSIONES DE HORARIOS. SON DE 38 MM DE DIÁMETRO, SON DE MATERIAL SÁMETICO Y ESTÁN PROTEGIDOS CON PUNONES DE PUNTO PARA SER USADOS COMO EMPUJONES DE NEBLINA O DE CARGA DIRECTA. HORIZONTAL CON UN LARGO DE 1.500' EN L, A 1.50' W SANGRA, Y UN COPLE PARA MANUELO DE 38 MM DE DIÁMETRO.

6.- REDUCTORES DE PRESIÓN. LOS HORARIOS CUENTAN CON REDUCTORES DE PRESIÓN PARA EVITAR QUE AL TORNILLO DE SALIDA PARA MANUELO DE 38 MM EXCEDA LA PRESIÓN DE 4.2 KILOPAS.

**7.- DIÁMETROS DE LA RED. LOS DIÁMETROS DE LA RED CONTRA**

INCENDIOS SON LOS SIGUIENTES:  
 1 HORARIO = 64 MM DE DIÁMETRO.  
 2 HORARIOS = 84 MM DE DIÁMETRO.  
 3 HORARIOS = 75 MM DE DIÁMETRO.  
 4 HORARIOS = 75 MM DE DIÁMETRO, SU LONGITUD ES MENOR A 100 M.  
 5 HORARIOS = 100 MM DE DIÁMETRO.  
 TUBERÍA QUE ALIMENTA TORNILLOS = 100 MM DE DIÁMETRO.  
 EL TRONCAL PRINCIPAL ES DE 100 MM DE DIÁMETRO.

8.- LOS EXTINTORES CONTRA INCENDIO SON DE TIPO PULSO CUANDO SEAN PARA PLANOS DE PLANTA A, B Y C. PRESIÓN DE 3 KILOPAS Y ALARGO DE 9 METROS. TIEMPO DE RESPUESTA DE 30 SEGUNDOS Y PESO DE 11.8 KG.



**PROTECCION CONTRA INCENDIOS:  
PLANTA ALTA E ISOMETRICO**

**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

Teles Profesional  
  
 Ingeniería  
 Arquitectura

PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

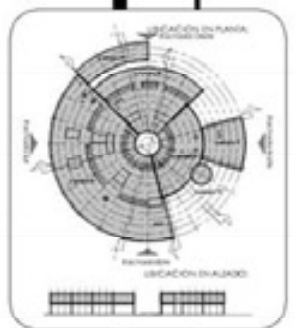
UBICACIÓN:  
**Av. Vanuflora Camacho esq. Artículo 127. col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México**

**Simbología**

- TUBERÍA PARA SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS
- VALVULA DE CIERRE AUTOMÁTICO
- VALVULA DE CIERRE
- TUBERÍA DE SANGRA
- VALVULA DE SANGRA
- TUBERÍA QUE CUBRE TUBERÍA DE SANGRA
- COPLE A 90
- COPLE A 45
- TUBERÍA
- COPLE MÓVIL
- TORNILLO
- HORARIO
- EXTINTOR DE PULSO CUANDO SEAN PARA PLANOS DE PLANTA A, B Y C
- SC.P.C.I. SUBE COLUMNA PROTECCION CONTRA INCENDIOS
- B.C.P.C.I. BAJA COLUMNA PROTECCION CONTRA INCENDIOS

**NOTAS GENERALES**

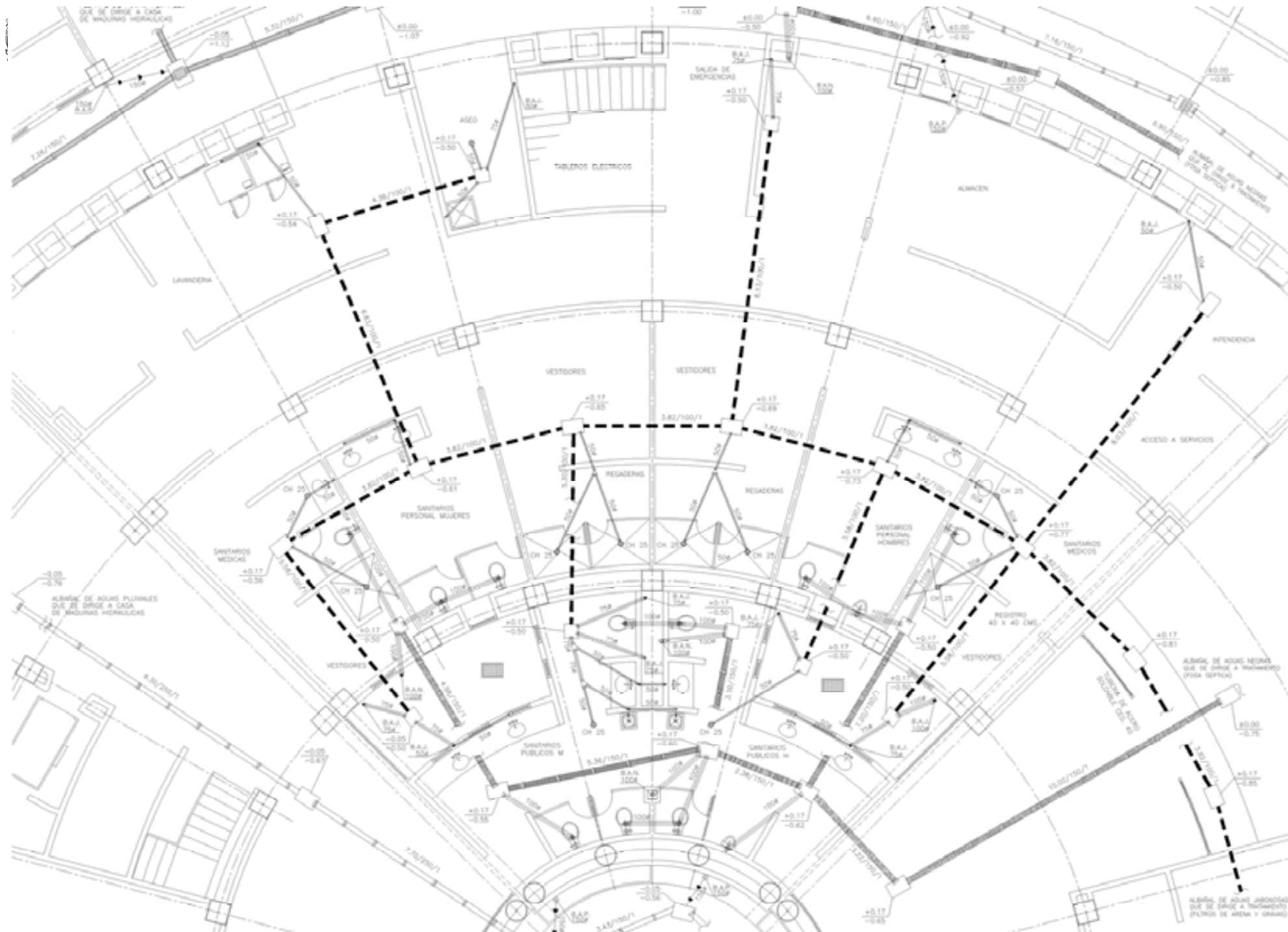
- 1.- EL SISTEMA DE SANGRA ES EN FUNCIÓN DE LAS N. T. C. PARA PRESIONES CONTRA INCENDIOS.
- 2.- LOS DIÁMETROS SON INDICADOS EN MM.
- 3.- PRESIÓN CONSTANTE DEL AGUA = 2.5 - 4.2 KILOPAS.
- 4.- TUBERÍA PARA MANUELO AUTOMÁTICO Y EXTINTOR. AGUA SOLAMENTE CUANDO SEAN PARA PLANOS DE PLANTA A, B Y C. 100 MM. SECON SEGUN EL PLANOS DE LA RED EN FUNCIÓN DEL PLANOS DE SANGRA COPLE MÓVIL.
- 5.- EL SANGRA DE LOS COPLE A 90 Y A 45 Y LAS VALVULAS SON DE SANGRA DEL BOMBA, CONECTADOS.
- 6.- LOS SANGRA ESTÁN A 3.15 M SOBRE EL NIVEL DE PUNTO SANGRA.
- 7.- SE COLLOCAN REDUCTORES DE PRESIÓN A PARTIR DEL COPLE DE DIÁMETRO DEL TORNILLO A LA SALIDA DE CADA HORARIO. EL DIÁMETRO SERÁ DE ACUERDO AL NIVEL.



PROYECTO:  
**ALDEA VENCIBLE DE SAN ROMÁN**

PROYECTO:  
**PCI-02**

CONTENIDO:  
**Protección Contra Incendios PLANTA ALTA**



INSTALACION SANITARIA CUERPO III  
PLANTA BAJA

**SIEMPRE**

- TUBERIA DE PUERTO DE APOYAMIENTO RAPIDO CON COPLE DE RESPONSA Y ARMADORAS DE ACERO INOXIDABLE PARA AGUA PLUVIAL
- TUBERIA DE PUERTO DE APOYAMIENTO RAPIDO CON COPLE DE RESPONSA Y ARMADORAS DE ACERO INOXIDABLE PARA AGUA NEGRA
- TUBERIA DE COPLE 100 "Ø" PARA AGUA NEGRA
- TUBERIA DE PUERTO DE APOYAMIENTO RAPIDO CON COPLE DE RESPONSA Y ARMADORAS PARA SANGRE
- ALMIRAL DE CONCRETO SIMPLE PARA AGUA PLUVIAL
- ALMIRAL DE CONCRETO SIMPLE PARA AGUA NEGRA
- TUBERIA DE ACERO GALVANIZADO CON ORO PARA AGUA NEGRA 1 1/2 PULGADAS
- ALMIRAL DE CONCRETO SIMPLE PARA AGUA PLUVIAL
- ALMIRAL DE GASTO VERIFICADO PARA AGUA PLUVIAL

● C.A. CLASIFICACION VELOCIDAD DEL AGUA  
 ● B.A.N. BARRIL DE AGUA NEGRA  
 ● B.A.L. BARRIL DE AGUA PLUVIAL  
 ● B.A.P. BARRIL DE AGUA PLUVIAL  
 ● B.T.C. TUBO EMPUJADOR QUE SUE  
 ● T.R. TUBO REGISTRO  
 □ REGISTRO DE MANIPULACION QUE CONDUCE AGUA NEGRA 1 1/2 PULGADAS  
 □ REGISTRO DE MANIPULACION QUE CONDUCE AGUA NEGRA, UROS O PLUVIAL  
 □ REGISTRO DE MANIPULACION DE PASEO CON CLASIFICACION  
 □ REGISTRO DE MANIPULACION DE 40 x 40 CM CON CLASIFICACION QUE CONDUCE AGUA PLUVIAL  
 □ VALVE DE BRIDA  
 □ VALVE DE BRIDA  
 □ VALVE DE BRIDA  
 □ VALVE DE BRIDA

100/150/1  
 150/150/1  
 200/150/1  
 250/150/1  
 300/150/1  
 350/150/1  
 400/150/1  
 450/150/1  
 500/150/1  
 550/150/1  
 600/150/1  
 650/150/1  
 700/150/1  
 750/150/1  
 800/150/1  
 850/150/1  
 900/150/1  
 950/150/1  
 1000/150/1



Nombre:  
Jorge Eduardo de la Cruz

Fecha	Datos	Acciones	Estado
04/2008	1-00	PLA	PL-00

Nombre: IS-01

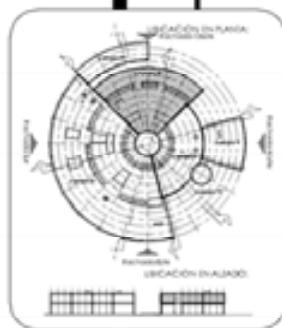
Contenido: Instalación Sanitaria PLANTA BAJA CUERPO III

Centro Pediátrico de Quemados Críticos

**SINBOLOGÍA**

- TUBERÍA DE PLATO DE APOYAMIENTO PARA CONEXIÓN DE RECEPTORES Y ARMARIOS DE AGUA NEGRA, PARA AGUA PLUMBA.
- TUBERÍA DE PLATO DE APOYAMIENTO PARA CONEXIÓN DE RECEPTORES Y ARMARIOS DE AGUA NEGRA, PARA AGUA NEGRA.
- TUBERÍA DE CONEXIÓN 100 "M" PARA AGUA NEGRA.
- TUBERÍA DE PLATO, DENTRO DEL CANTAR PARA INSTALACIÓN.
- ALMOCENA DE CONCRETO SIMPLE PARA AGUA PLUMBA.
- ALMOCENA DE CONCRETO SIMPLE PARA AGUA NEGRA.
- TUBERÍA DE AGUA CALIENTE COLADA NO PARA AGUA NEGRA U/O PLUMBA.
- ALMOCENA DE CONCRETO SIMPLE PARA AGUA PLUMBA.
- ALMOCENA DE GUAPO VERIFICADO PARA AGUA PLUMBA.

- C.A. CLASIFICACIÓN DEL RECEPTOR
- B.A.N. BARRIO DE AGUA NEGRA
- B.A.L. BARRIO DE AGUA PLUMBA
- B.A.P. BARRIO DE AGUA PLUMBA
- S.T.V. TUBO VENTILADOR QUE SALE
- T.R. TUBO RECEPTOR
- RECEPTOR DE BARRIO QUE CONDUCE AGUA NEGRA U/O PLUMBA.
- RECEPTOR DE BARRIO QUE CONDUCE AGUA NEGRA, UROS O PLUMBA.
- RECEPTOR DE BARRIO EN FONDO CON CLASIFICACIÓN.
- RECEPTOR DE BARRIO DE 40 x 40 CM CON CLASIFICACIÓN QUE CONDUCE AGUA PLUMBA.
- W.C. DE BARRIO.
- W.C. DE BARRIO.
- S.T.V. / S.T.V. / S.T.V. / S.T.V.



Nombre:  
**JOSÉ IGNACIO DE JUAN BARRIO**

Profesión: Arquitecto

D.E. Nº: 21-48

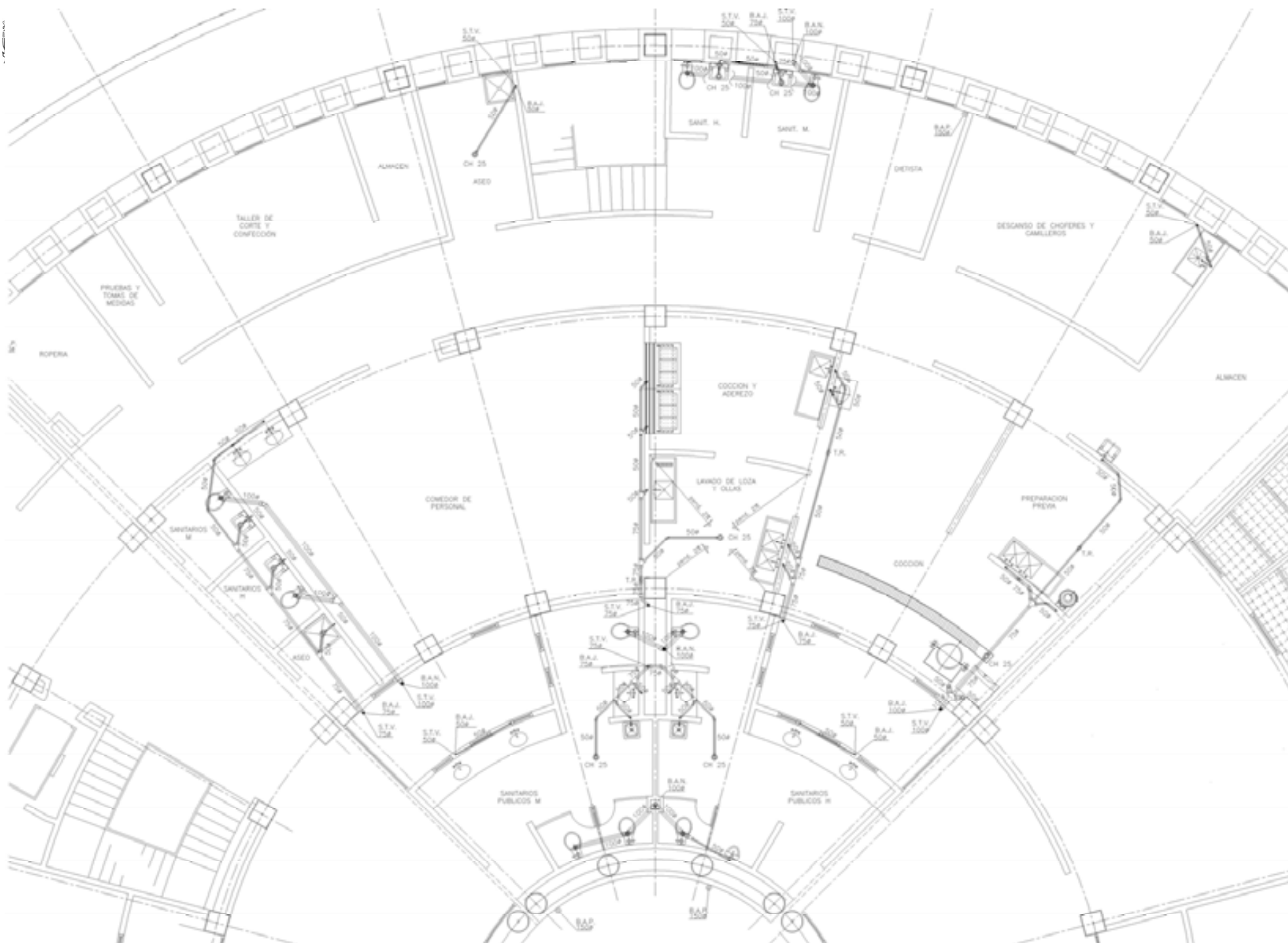
Escuela: La Plata - Uruguay

Fecha:	Dibujo:	Acotación:	Hoja:
04/1988	1-08	04	2-08

Nombre:  
**IS-02**

Contenido:  
**Instalación Sanitaria PLANTA ALTA CUERPO II**

# Centro Pediátrico de Quemados Críticos



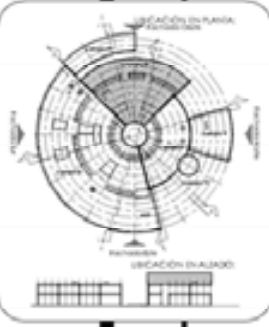
**INSTALACION SANITARIA CUERPO III  
PLANTA ALTA**

**SIMBOLOGÍA**

- TUBERÍA DE PLATO DE APOYAMIENTO RAPIDO CON COPLE DE RESPONSO Y ARMADURAS DE ACERO INOXIDABLE PARA AGUAS PLUVIALES
- TUBERÍA DE PLATO DE APOYAMIENTO RAPIDO CON COPLE DE RESPONSO Y ARMADURAS DE ACERO INOXIDABLE PARA AGUAS NEGRAS
- TUBERÍA DE COBRE 100 "φ" PARA AGUAS NEGRAS
- TUBERÍA DE PVC (SISTEMA 150) CONOPAL PARA INSTALACION
- ALUMBRIL DE CONCRETO SIMPLE PARA AGUAS PLUVIALES
- ALUMBRIL DE CONCRETO SIMPLE PARA AGUAS NEGRAS
- TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO COLETA NO PARA AGUAS NEGRAS (1/2" PLUMBAS)
- ALUMBRIL DE CONCRETO SIMPLE PARA AGUAS PLUVIALES
- ALUMBRIL DE CONCRETO SIMPLE PARA AGUAS PLUVIALES
- ALUMBRIL DE GASTO VERIFICADO PARA AGUAS PLUVIALES

- C.A. CLASIFICACION DEL REJILLA DEL REJONDO
- R.A.N. REJILLA DE AGUAS NEGRAS
- R.A.P. REJILLA DE AGUAS PLUVIALES
- R.A.S. REJILLA DE AGUAS PLUVIALES
- S.T.C. TUBO VENTILADOR QUE SURE
- T.R. TUBO REJONDO
- REJONDO DE MAMPUESTA QUE CONDUCE AGUAS NEGRAS (1/2" JARIMONDO)
- REJONDO DE MAMPUESTA QUE CONDUCE AGUAS NEGRAS (1/2" O PLUMBAS)
- REJONDO DE MAMPUESTA EN FONDO CON CLASIFICACION
- REJONDO DE MAMPUESTA DE 40 x 40 CM CON CLASIFICACION QUE CONDUCE AGUAS PLUVIALES
- REJONDO DE BRONCE
- REJONDO DE BRONCE
- REJONDO DE BRONCE

CIRCUNFERENCIA: CIRCUNFERENCIA / DIAMETRO / RESONDO  
 100 / 100 / 100



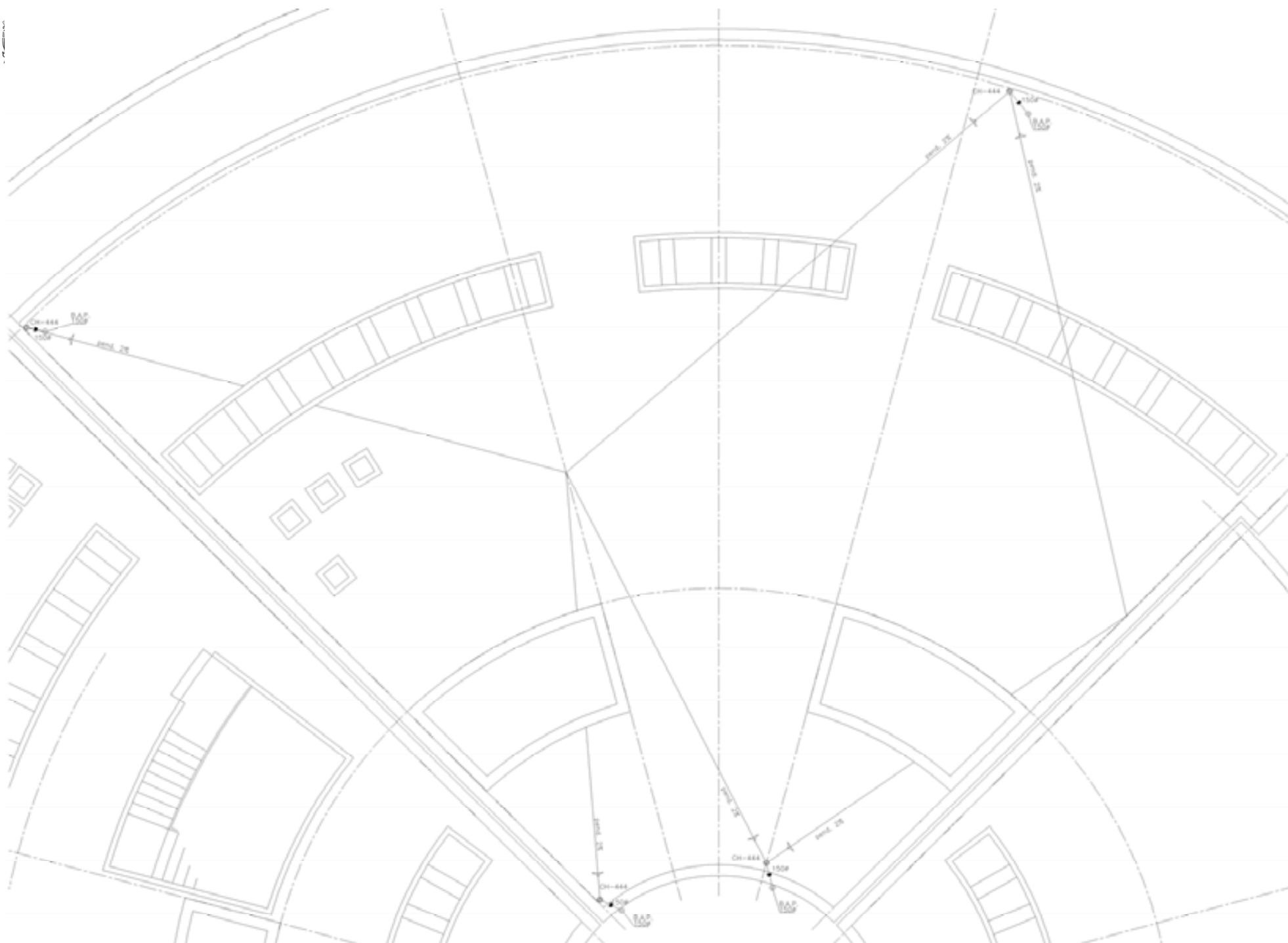
Nombre:  
**JORGE ALONSO DE JUAN BOND**

Fecha:  
 1-08-2008

Proyecto:  
**IS-03**

Contenido:  
**Instalación Sanitaria PLANTA AZOTEA CUERPO II**

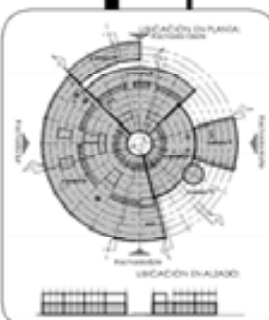
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**



**INSTALACION SANITARIA CUERPO III  
 PLANTA AZOTEA**

**SIMBOLOGÍA**

- TUBERÍA DE PUJOS DE ACOMODAMIENTO RAPIDO CON COQUE DE RESERVOIR Y ARMADURAS DE ACERO REFORZADO PARA AGUAS PLUVIALES
  - TUBERÍA DE PUJOS DE ACOMODAMIENTO RAPIDO CON COQUE DE RESERVOIR Y ARMADURAS DE ACERO REFORZADO PARA AGUAS NEGRALES
  - TUBERÍA DE COQUE 100% "A" PARA AGUAS NEGRALES
  - TUBERÍA DE PUJOS, SINTIERO Y/O CANTONERÍA PARA INSTALACIONES
  - - - - - ALMOCENA DE CONCRETO SIMPLE PARA AGUAS PLUVIALES
  - - - - - ALMOCENA DE CONCRETO SIMPLE PARA AGUAS NEGRALES
  - ===== TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO COQUE NO PARA AGUAS NEGRALES Y/O PLUVIALES
  - - - - - ALMOCENA DE CONCRETO SIMPLE PARA AGUAS JARDINERAS
  - - - - - ALMOCENA DE GUAPO SINTIÉRICO PARA AGUAS JARDINERAS
- C.A. CLAVADA MEX. REJER. MEX. REJEROS
  - B.A.L. BARRIL DE AGUAS NEGRAS
  - B.A.L. BARRIL DE AGUAS JARDINERAS
  - B.A.P. BARRIL DE AGUAS PLUVIALES
  - S.T.A. TUBO EXPANSOR QUE SE USE
  - T.R. TAPÓN REJERADO
  - REJEROS DE BARRISTERÍA QUE CONDUCE AGUAS NEGRALES Y/O JARDINERAS
  - REJEROS DE BARRISTERÍA QUE CONDUCE AGUAS NEGRALES, URDES O PLUVIALES
  - REJEROS DE BARRISTERÍA SIN FONDO CON CLAVADA
  - REJEROS DE BARRISTERÍA DE 40 x 40 CM CON CLAVADA QUE CONDUCE AGUAS PLUVIALES
  - MUEL DE BRIDA, MUEL DE BARRISTERÍA
  - REJEROS / DIÁMETRO / PUNTO DE REJEROS (100 / 150 / 200)



Nombre:  
**JOSÉ RONALDO DE JUAN RIVERO**

Fecha: **21-08**

Proyecto: **Quemados Críticos**

Aut. Auto: **Arq. Adm. A. Cárdenas R.**

Fecha: **21-08**

Escala: **1:50**

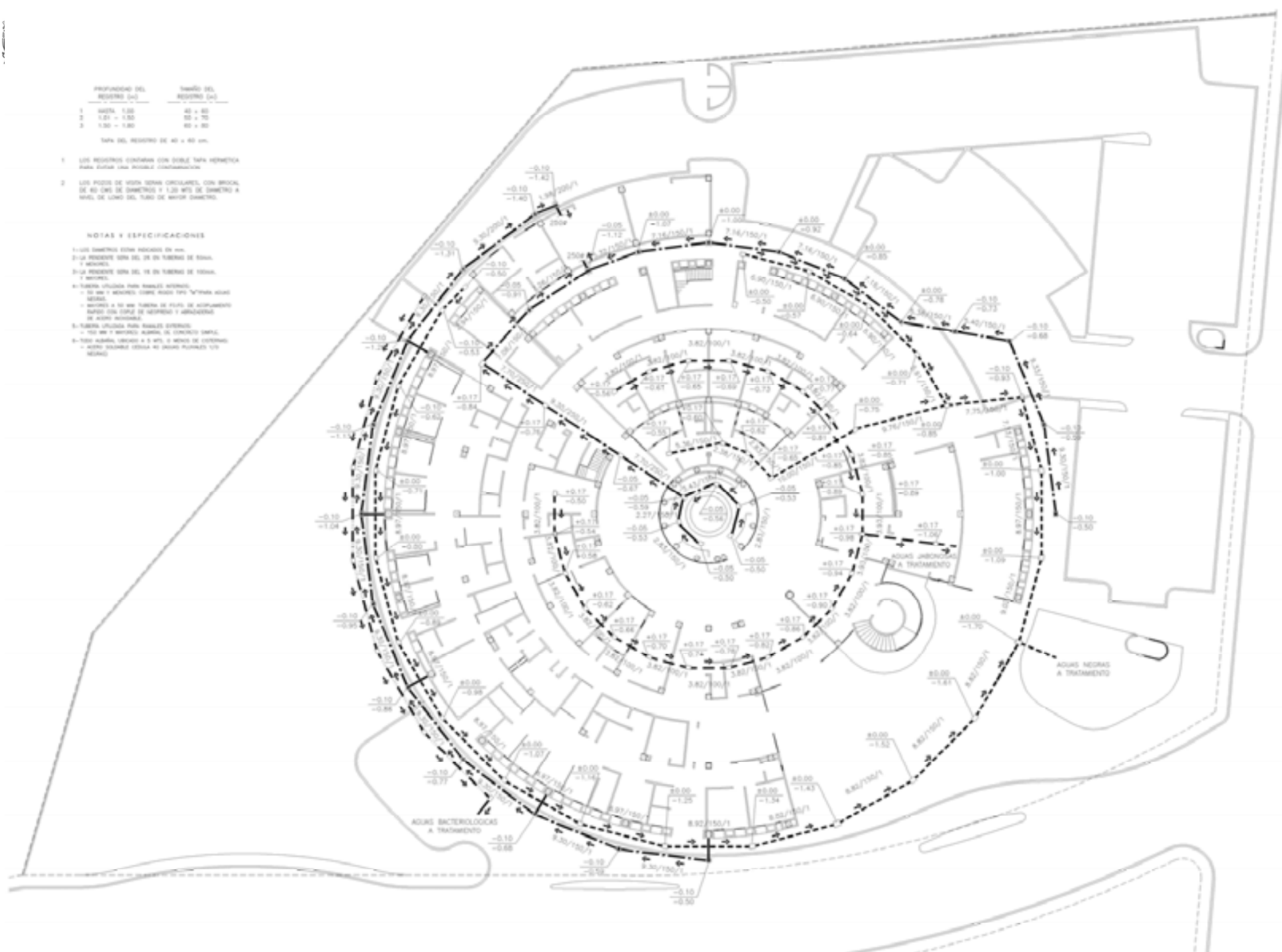
Asignatura: **Instalaciones Sanitarias**

Grupo: **2-08**

Nombre: **IS-04**

Contenido: **Instalación Sanitaria PLANTA GENERAL**

# Centro Pediátrico de Quemados Críticos



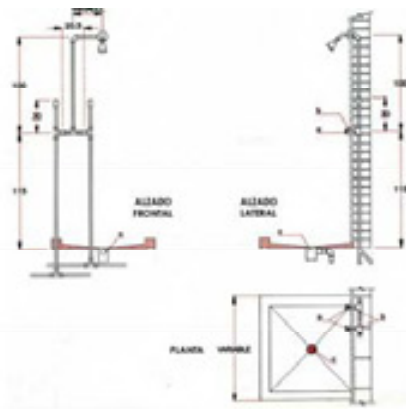
PROFUNDIDAD DEL REJERADO (m)	TAMAÑO DEL REJERADO (m)
1. 1.20 - 1.50	40 x 40
2. 1.20 - 1.50	60 x 70
3. 1.50 - 1.80	80 x 80

TAPA DEL REJERADO DE 40 x 40 cm.

- 1- LOS REJEROS CONGRAN CON COQUE TAPA HERMÉTICA PARA EVITAR CUALQUIER CONTAMINACIÓN.
- 2- LOS PUJOS DE AGUAS NEGRAS CIRCULARES CON BROCAL DE 40 CMs DE DIÁMETRO Y 1.20 MTS DE DIÁMETRO A MUEL DE LOMO DEL TUBO DE MAYOR DIÁMETRO.

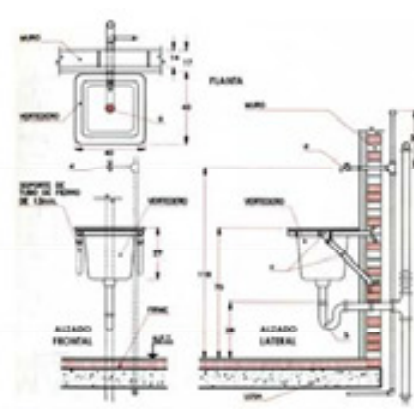
- NOTAS Y ESPECIFICACIONES**
- 1- LOS DIÁMETROS ESTÁN INDICADOS EN MM.
  - 2- LA PENDIENTE SERÁ DEL 2% EN TUBERÍA DE VIDRIO Y BARRILES.
  - 3- LA PENDIENTE SERÁ DEL 1% EN TUBERÍA DE VIDRIO Y BARRILES.
  - 4- TUBERÍA CUBIERTA PARA MANEJO EXTERNO:
    - 50 MM Y MENORES CONQUE AGUAS TPO "A" PARA AGUAS NEGRALES
    - 100 MM Y MENORES TUBERÍA DE PUJOS DE ACOMODAMIENTO RAPIDO CON COQUE DE RESERVOIR Y ARMADURAS DE ACERO REFORZADO.
  - 5- TUBERÍA CUBIERTA PARA MANEJO EXTERNO:
    - 100 MM Y MENORES ALMOCENA DE CONCRETO SIMPLE.
  - 6- TAPÓN AGUAS CUBIERTO A 5 MTS. O MENOS DE CANTONERÍA:
    - AGUAS NEGRALES: CUBIERTA NO DEBEA PUNTEAR UN MÓDULO.

**INSTALACION SANITARIA  
PLANTA GENERAL**



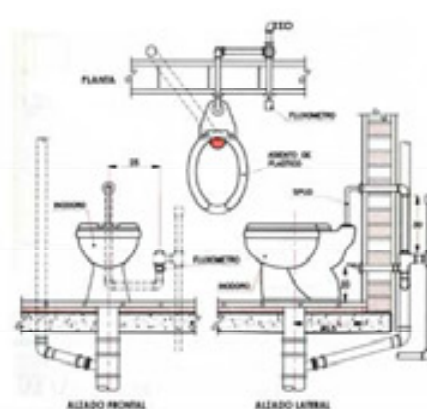
**DETALLE REGADERA**

- NOTAS DE ESPECIFICACIONES PARA REGADERAS**
- 1.- UBICACIÓN SEGUN INDIQUE EL PROYECTO.
  - 2.- MANGERA DE REGADERA CON NUDO HOMBRA, BRASO Y OMPONEN.
  - 3.- LOS ACCESORIOS SERAN LOS SIGUIENTES:
    - a) LAMES DE EMPUNAS CON ROSCA.
    - b) OMPONENES Y CRUCES CRONADOS.
    - c) COLADERA DE PISO.
- SECCION:**
- a) PARA DETERMINAR LA ALTURA Y UBICACION DE MANGERA Y LAMES DE EMPUNAS, DEBERA ATENDERSE A LO ESPECIFICADO EN PROYECTO.
  - b) EL DISEÑO DE LAS REGADERAS SERA A BASE DE COLADERAS DE PISO DE PUNTA REDONDA.
- TRAZO:**
- a) LAS TUBERIAS DEBERAN CORRERSE EN LAS LONGITUDES ESTRICTAMENTE NECESARIAS PARA EVITAR DEFORMACIONES. LOS TUBOS SE EMPLEARAN SIEMPRE POR TRAZOS ENTEROS Y SIEMPRE SE FORMARAN UNIONES EN ANGULOS OBTUSOS EN QUE LA LONGITUD DE TUBERIA NECESARIA REZIDE LA DIMENSION COMERCIAL. LA TUBERIA NO SE DEBERA DOBLAR, PARA EVITAR LA REDUCCION EN SU SECCION Y DE SU UNIFORMIDAD EN EL ESPESOR DEL MATERIAL.
  - b) PRESIONADA DE PARTES PARA SU INTELACION, PUNEO Y POSICION RESPECTO AL PISO DEL MURD.
  - c) APLICACION DE SOLDADURA.
  - d) FLAJON DEPARTA DE TUBERIA Y ACCESORIOS PARA QUE NO SE DEPLACEN INDEBIDAMENTE DURANTE LA EJECUCION DE ACTIVIDADES POSTERIORES. YA SEAN DE INSTALACION O DE OTRA OLA.
  - e) PRUEBAS HIDROSTATICAS.
  - f) COLOCACION DE COLADERA, VOLANDO QUE EL NUDO DE LA REALLA PERMANEA PENDIENTE HACIA DE UN ODO RESPECTO AL PUNO MAS ALJADO DE LA OMBRIA.



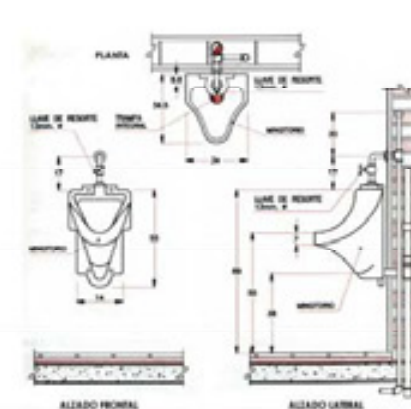
**DETALLE VERTEDEROS**

- NOTAS DE ESPECIFICACIONES PARA VERTEDEROS**
- 1.- UBICACION SEGUN INDIQUE EL PROYECTO.
  - 2.- VERTEDEROS DE PIEDRO FINADO (MARMOL) EN BLANCO CON DIMENSIONES SEGUN LO ESPECIFIQUE EL PROYECTO.
  - 3.- LOS ACCESORIOS SERAN LOS SIGUIENTES:
    - a) CONTRACALLA PARA VERTEDERO DE 30mm.
    - b) TIRAPISA "T" DE PUNEO CON REGISTRO DE 30mm.
    - c) SOPORTE DE TUBO DE PIEDRO CALIFICACION DE 1.50m. (1/2") MEDIO EN OTRA.
    - d) LAME DE NUPZ CRONADA DE 15mm. PARA MANGERA CON ROSCA DE 15mm. OMBRIA.
- SECCION:**
- 1.- TRAZO, INTELACION Y PUNEO DE LA UNIDAD VERTEDERO QUE SU POSICION SEA DE ACUERDO A LO ESPECIFICADO EN EL PROYECTO.
  - 2.- EL VERTEDERO OMBIA PREVISTO DE OMBIA DE PUNO Y EL TUBO DE OMBIA OMBIA VENTILACION INDIVIDUAL O CONECCION A TUBO.
  - 3.- SE DEBERA VERIFICAR LA HORIZONTALIDAD DEL SOPORTE.
  - 4.- PRESIONADA DE TUBERIA Y CONECCIONES CON EL MURD.



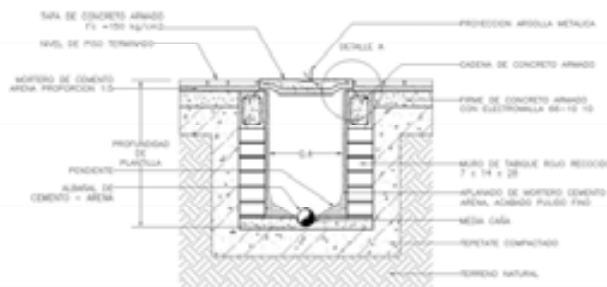
**DETALLE INODORO CON FLUXOMETRO**

- NOTAS DE ESPECIFICACIONES PARA INODORO CON FLUXOMETRO**
- 1.- EL DISEÑO DE LOS INODOROS, SE HARA MEDIANTE DIBUJOS DE TUBERIA A DE PUNEO DE 30mm. DE ESPESOR FORMADO SOBRE EL PISO TERMINADO. UNA OLA CON UN ANCHO MINMO DE 20mm. COLOCANDO UNA JUNTA ESPECIAL PARA AJUSTAR LA TADA.
  - 2.- EL MURDLE SE PUEN POR MEDIO DE PUNO A LAS TUBERIAS DE PUNEO EMPUNOS EN EL PISO.
  - 3.- SE ACOPLAN Y SE AJUSTARA EL PISO DE PUNO CON EL PISO Y LA JUNTA "TORNEL".
  - 4.- SE COLOCARA Y SE FUERA LA TADA, VERIFICANDO ALINEAMIENTO Y HORIZONTALIDAD.
  - 5.- SE COLOCARA EL FLUXOMETRO Y EL "TORNEL", VERIFICANDO SU CORRECTO SELLADO ENTRE ACCESORIOS Y MURDLE.
  - 6.- ESTUDIA LA COLOCACION Y LA FUCCION DE LA TADA, SE GUERA AL CABO LAS PRUEBAS DE PUNEO DEL FLUXOMETRO Y DE LA TADA.



**DETALLE MINGITORIO FLUXOMETRO**

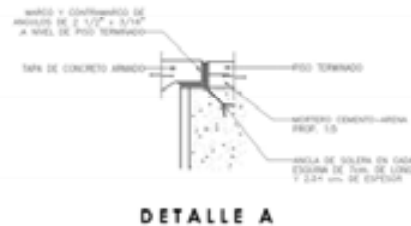
- NOTAS DE ESPECIFICACIONES PARA MINGITORIO**
- 1.- EL DISEÑO DE LOS MINGITORIOS, SE HARA MEDIANTE DIBUJOS DE TUBERIA A DE PUNEO DE 30mm. DE ESPESOR FORMADO SOBRE EL PISO TERMINADO. UNA OLA CON UN ANCHO MINMO DE 20mm. COLOCANDO UNA JUNTA ESPECIAL PARA AJUSTAR LA TADA.
  - 2.- EL MURDLE SE PUEN POR MEDIO DE PUNO A LAS TUBERIAS DE PUNEO EMPUNOS EN EL PISO.
  - 3.- SE ACOPLAN Y SE AJUSTARA EL PISO DE PUNO CON EL PISO Y LA JUNTA "TORNEL".
  - 4.- SE COLOCARA Y SE FUERA LA TADA, VERIFICANDO ALINEAMIENTO Y HORIZONTALIDAD.
  - 5.- SE COLOCARA EL FLUXOMETRO Y EL "TORNEL", VERIFICANDO SU CORRECTO SELLADO ENTRE ACCESORIOS Y MURDLE.
  - 6.- ESTUDIA LA COLOCACION Y LA FUCCION DE LA TADA, SE GUERA AL CABO LAS PRUEBAS DE PUNEO DEL FLUXOMETRO Y DE LA TADA.



**DETALLE TIPICO DE REGISTROS**

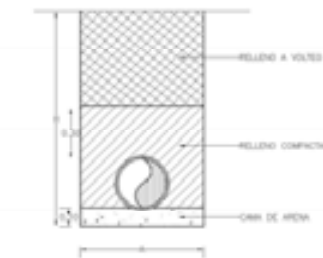
PROFUNDIDAD DEL REGISTRO (CM)	TAMAOO DEL REGISTRO (CM)
HASTA 1.50	40 x 40
1.50 - 1.80	50 x 70
1.80 - 4.00	60 x 60

TAMAOO DEL REGISTRO DE 40 x 40 CM.



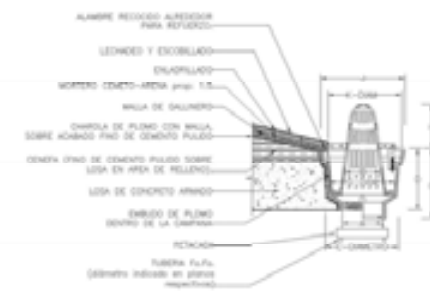
**DETALLE A**

- NOTAS DE ESPECIFICACIONES PARA REGISTROS**
- 1.- LAS DIMENSIONES MINMAS PARA REGISTROS DE ALMADA SON DE 40 X 40 CM.
  - 2.- LA TADA DEL REGISTRO PUERE SER OMBIA, CON MURDLE Y CONTRAMURDLE DE PIEDRO O MURDLE OMBIA.
  - 3.- EL ALJADO ANTERIOR DE LAS PAREDES, DEBERA PRESENTAR UNA SUPERFICIE LISA Y RESISTENTE, COMO ES DE TIRAPISA ROLO RESISTENTE, SE GUARRA CON UN AJUSTADO DE CEMENTO - ARENA EN PROP. 1:6 CON UN ESPESOR MINMO DE 1 CM. CON LAS OMBIAS DEL FONDO RESISTENTE CON UNA BOTASADA "TORNADO" FINO DE CEMENTO, PUEDO CON LAMIA METALICA.
  - 4.- SOBRE EL FONDO DEL FONDO DEL REGISTRO, SE OMBIARAN LOS MURDLOS DE TIRAPISA ROLO RESISTENTE, AJUSTANDO LA PARTA SUPERIOR DE LOS MURDLOS CON UNA OMBIA PERFORADA DE CEMENTO AJUSTADO DE 1:4 X 20 CM. A 50MM. DE 3/4" Y OMBIOS DE 1/4" # 25 CM. RECUBRIMIENTO 2 CM.
  - 5.- EL FONDO DEL REGISTRO GUARRA UNA MEDA OMBIA DEL MISMO ALMADA.
  - 6.- LOS REGISTROS QUE TENGAN PROFUNDIDADES MAIORES DE 1.50 HASTA 1.50 M., SERAN DE TPO CIRCULAR, CON DIMENSIONES INTERIORES LAMES DE 40 CM. DE DIAMETRO EN LA BASE O NUDO DE ARRANQUE. PARA PROFUNDIDADES MAIORES DE 1.50 M. SE HARA PUNEO DE VISTA.



**DETALLE TIPICO DE ZANJAS**

DIAMETRO	ANCHO LIBRE DE ZANJA			
	PROFUNDIDAD DE LA ZANJA (M)	DE 1.20M. A 1.70M.	DE 1.70M. A 2.00M.	DE 2.00M. A 2.50M.
15	40	40	40	40
20	40	40	40	40
25	50	50	50	50
30	70	70	70	70
35	70	70	70	70
40	90	90	90	90
45	100	100	100	100
60	120	120	120	120

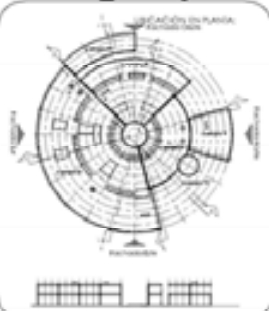
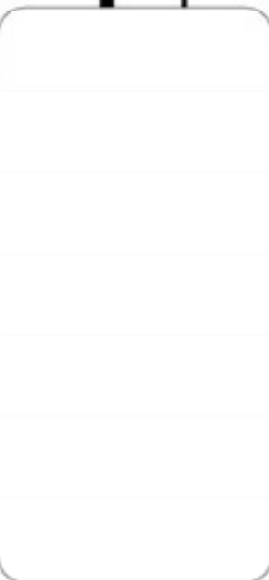


**COLADERA PLUVIAL CH 44**

- NOTAS DE ESPECIFICACIONES PARA COLADERAS DE AGUA PLUVIAL**
- 1.- SERA NECESARIO QUE LA MALLA QUEDE PUNEO DIRECTAMENTE A LA OMBIA EN LOS PUNOS DE SOLDADURA, Y EN LAS DEMAS PARTES SERA LEVANTADA EL COLOCAR LA MEDLA, DE MANERA QUE LA TIRADA QUEDE AL CENTRO DEL MORTERO. PARA ESTO NO DEBERA TENDRSE LA MALLA CUANDO SEA SOLICADA, SINO DEJARSE PUNEO PARA PODER LEVANTARLA CUANDO SE COLOCAR LA MEDLA PARA PUNEO EL LAMPAR.
  - 2.- LA COLADERA DE AZOVAL, ES SERA 4MM DE HIERRO FINADO, CON PUNEO ESPECIAL INTERCOMUNICADO.
  - 3.- MALLA ESPECIAL PARA COLOCACION DEL IMPERMEABILIZANTE.



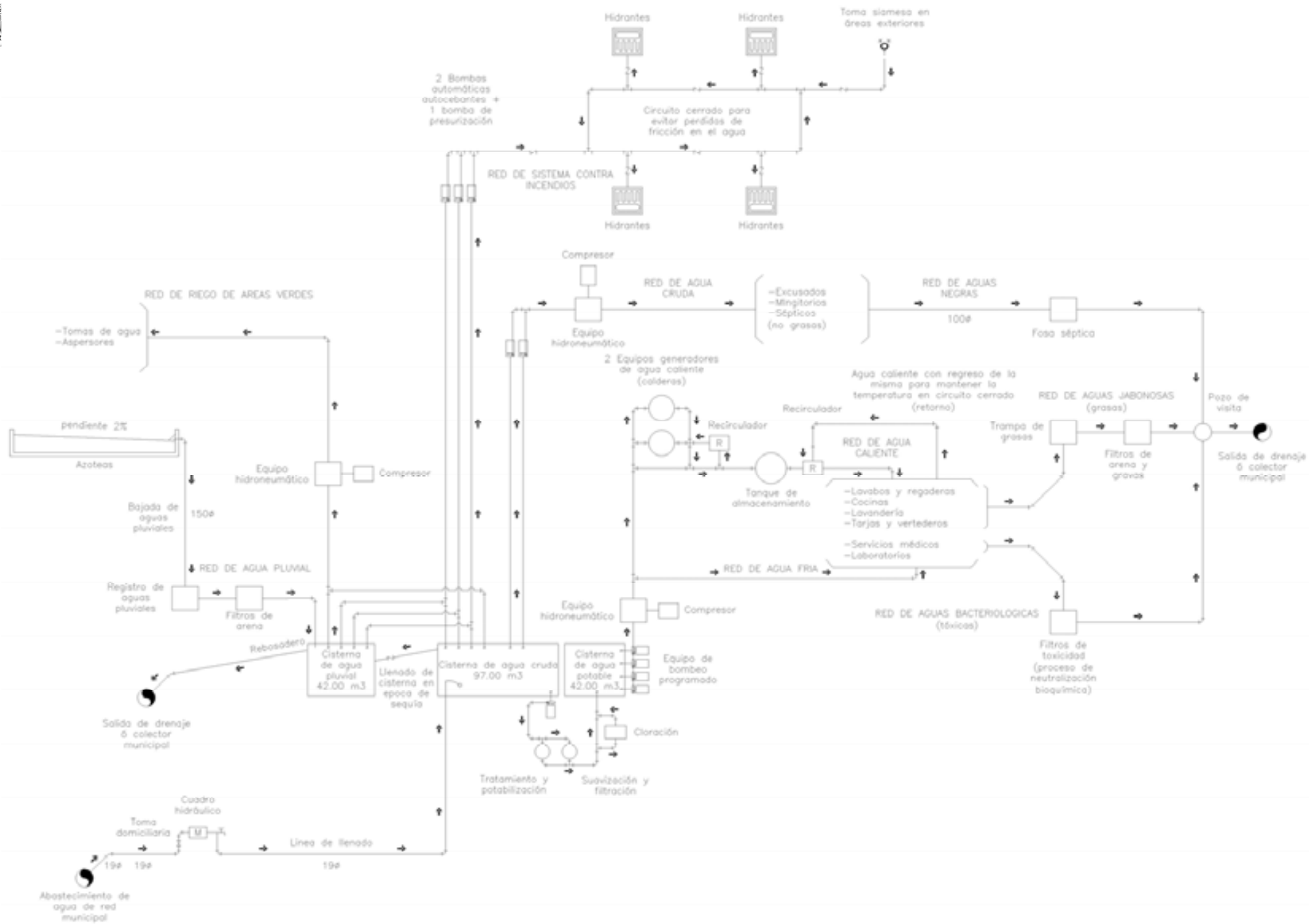
**Tezis Profesional**  
**NOVEDO: Centro Pediátrico de Quemados Críticos**  
**UBICACION: Av. Yanuelton Camanos eq. Artículo 127. col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México**



**JORGE GONZALEZ DE LA CRUZ**

**IHS-01**  
**Institución Hidráulica y Sanitaria**





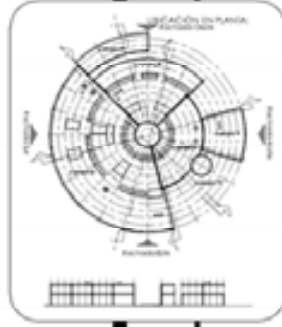
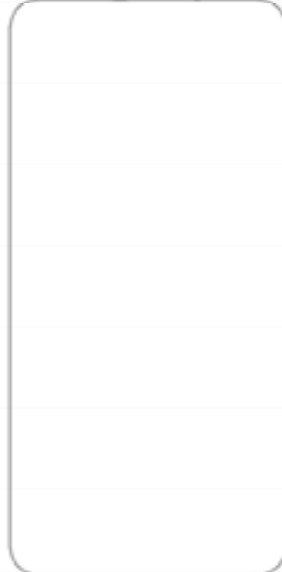
ESQUEMA DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

Centro Pediátrico de Quemados Críticos



PROYECTO:  
Centro Pediátrico de Quemados Críticos

UBICACIÓN:  
Av. Vanuflora Cameroa s/n, Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtémoc, México



Nombre:  
JOSÉ MANUEL DE JESÚS BARRERA

Fecha: 21-08-2018  
Hora: 10:00 AM  
Asesor: DR. JOSÉ MANUEL DE JESÚS BARRERA

Nombre:  
IHS-02  
Contenido:  
Instalación Hidro-sanitaria ESQUEMA DE INSTALACIONES



Capítulo 11

PROYECTO ELECTRICO



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.

## 11.1 Criterio de instalación eléctrica.

Para efectos del presente trabajo se presenta una propuesta de las instalaciones eléctricas, proponiendo un criterio del suministro del servicio eléctrico y su probable distribución interna hacia las diferentes áreas, el cálculo de la iluminación y un criterio de dichas instalaciones de los locales de la planta baja del cuerpo II con cálculos de tableros de distribución, conductores eléctricos y diámetros de tuberías.

La planta baja del cuerpo II corresponde propiamente a la unidad de quemados, ahí se encuentran las siguientes áreas: urgencias, cirugía, terapia intensiva, radiología, laboratorio múltiple, archivo clínico y valoración médica. Además de su importancia, se requiere de una mayor carga por el equipo médico a utilizar y niveles de iluminación necesarias por las actividades a realizar, además de que dichas áreas que junto con las áreas médicas de planta alta estarán conectadas al sistema de emergencia.

La instalación eléctrica se realizó considerando las normas eléctricas NOM-001-SEDE-2005 de la Secretaría de Energía <sup>1</sup>.

### 11.1.1 Suministro eléctrico.

Se plantea que sea a través de la línea comercial a alta tensión (23,000 volts, 3 fases, 4 hilos, 60 hertz) que en éste caso asigna Luz y Fuerza del Centro. La carga total consumida únicamente en planta baja del cuerpo II es de 48,943 watts (48.94 kW), que dividida entre la superficie total de dicha planta (1,605.76 m<sup>2</sup>), nos da un total de 30.48 watt/m<sup>2</sup>, pudiendo estimar con ese parámetro un total de 182.44 kW de consumo en todo el edificio (tablero "A"), lo cual hace necesaria la utilización de una subestación eléctrica ya que el consumo es mucho mayor a los 8,000 watts. El transformador de dicha subestación será de 225 kVA, y transformará la corriente de 23,000 volts a 220/127 volts.

### 11.1.2 Distribución eléctrica.

Se cuenta con el tablero de distribución principal (tablero "A") que controla y distribuye la energía por medio de canalizaciones por plafond destinadas a este fin hacia los tableros secundarios localizados por zonas en cuartos o gabinetes, y éstos a su vez se derivan en circuitos de alumbrado y/o distribución a los diferentes locales. El tablero "A" controla al tablero de transferencia automática (tablero "B") y que por medio de un bay-pass (conexión automática), se sirve tanto de la subestación como del sistema de emergencia para controlar al tablero "J" que abastece a las áreas médicas del cuerpo II.

### 11.1.3 Sistema de emergencia <sup>2</sup>.

En edificios del sector salud, se requiere para su funcionamiento una distribución eléctrica integral, compuesta por los sistemas normales y de emergencia y es legalmente requerido por ley en legislaciones federales. Se compone por los circuitos derivados de

seguridad de la vida y de carga crítica, los que deben restablecerse automáticamente para operar en un máximo de 10 segundos, posteriores a la interrupción del suministro normal y a través de una fuente alterna (planta generadora de energía eléctrica) y deben alimentar a los siguientes: servicios y equipos esenciales para la vida, equipos de bombeo, equipos de comunicaciones y alumbrado y circuitos seleccionados. Para el caso del presente proyecto se han de derivar los siguientes tableros al sistema de emergencias:

- Iluminación en vestíbulos y salas de espera en planta baja y planta alta.
- Equipos para el suministro de agua potable en todo el edificio.
- Equipos del sistema contra incendios.
- Iluminación y distribución en terapia intensiva.
- Iluminación y distribución en cirugía.
- Iluminación y distribución en quirófano.
- Equipos para el sistema de gases medicinales.
- Iluminación y distribución en urgencias.
- Iluminación y distribución en radiodiagnóstico, laboratorio múltiple y archivo clínico.
- Iluminación y distribución en hospitalización.
- Iluminación y distribución en rehabilitación.
- Equipos de aire acondicionado y flujo laminar.

La planta de energía eléctrica se calcula a partir de la carga total a soportar, siendo de 127.1 kW (tablero "J"), y será de 150 kW a 220 volts y 3 fases.

### 11.1.4 Tableros de distribución y circuitos derivados.

Todos los tableros de distribución (principal y derivados) serán con sistema trifásico a 4 hilos (3 fases, 1 neutro), a excepción de aquellos donde se conectan los elevadores y cuartos de máquinas que serán trifásicos a 3 hilos (3 fases), ya que éstos no llevan alumbrado. Los circuitos derivados serán con sistema monofásico a dos hilos (1 fase, 1 neutro) ya sean para alumbrado y distribución.



Fig. XI-1. Subestación eléctrica. Esta compuesto por el gabinete de medición, seccionador trifásico, interruptor general, celda de acoplamiento, el transformador de 225 kVA, y el tablero de distribución principal. Deberá ir soportada sobre una base de concreto armada de 10 cms de peralte.

<sup>1</sup> Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005. Secretaría de energía.  
<sup>2</sup> Normas de Diseño de Ingeniería Eléctrica. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento.

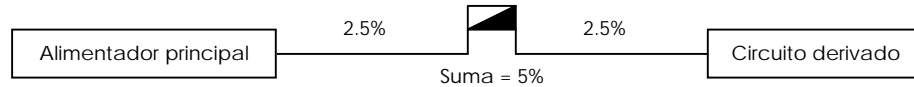
### 11.1.5 Fórmulas eléctricas.

Se presentan las formulas que han de utilizarse para el calculo de la instalación eléctrica. Para ello es necesario conocer la carga total instalada (watts) ya sea en circuitos derivados ó en tableros de distribución.

Para obtener	Valor conocido	Sistema	
		Monofásico (2 hilos)	Trifásico (3 ó 4 hilos)
Corriente nominal (In)	Watts	$I_n = \frac{W}{E \cdot FP}$	$S = \frac{4 \cdot l \cdot I_n}{E \cdot \%e}$
Caida de tensión en % (%e)		$I_n = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot E_f \cdot FP}$	$S = \frac{2\sqrt{3} \cdot l \cdot I_n}{E_f \cdot \%e}$

In = Corriente nominal en amperes (amp)  
W = Potencia en watts (W)  
E = Voltaje en línea en volts (V)  
L = Longitud del circuito en metros (mts)  
E% = Caída de tensión en metros (mts)  
S = Sección transversal del conductor en mm<sup>2</sup>  
FP= Factor de potencia (se utilizará el valor de 0.9 para estos cálculos)

- Al calcular la corriente nominal (In), ésta se deberá corregir aumentando un factor de seguridad equivalente al 25%.  
$$I_c = 1.25 \cdot I_n$$
- El interruptor termo magnético se determina a partir de la corriente corregida (Ic), buscando un valor inmediato superior en las tablas del fabricante que en este caso es Square D<sup>3</sup>.
- El calibre de los conductores se obtiene ya sea por corriente corregida y/o por caída de tensión, tomando en cuenta el mayor de los valores (tabla 310-16 NOM-001-SEDE-2005). Los conductores serán de cobre con aislamiento tipo THW-LS a 75° y 600 Volts.
- Para el cálculo del área del conductor (S), la caída de tensión (e%) se tomará igual al 2.5%, ya que en circuitos de alumbrado no excederá del 3%. La suma de la caída de tensión en circuitos derivados y alimentadores principales no excederá del 5%.



- Cuando el número de conductores portadores de corriente en una canalización sea mayor de 3, la capacidad de conducción de corriente se debe ajustar, para evitar el sobrecalentamiento. Al aplicar el factor de ajuste, el calibre del conductor aumentará y será el definitivo (los factores de ajuste se encuentran en la Tabla 310-15 (g) NOM-001-SEDE-2005).
- Se utilizará tubería galvanizada tipo conduit pared gruesa, y se determina con el área de todos los conductores canalizados. Se utilizará la tabla correspondiente para determinar los diámetros de tubería<sup>4</sup>.

### 11.2 Iluminación<sup>5</sup>.

La iluminación se ha convertido en una actividad altamente especializada, en la que se unen dos sistemas de aplicación, que son: iluminación de interiores e iluminación de exteriores, del cual para efectos del presente trabajo, se calculará la iluminación de los locales interiores de la planta baja del cuerpo II.

La iluminación de interiores, es aquella que se va a efectuar en un local techado y las diferencias de iluminación, son propias exclusivamente del trabajo a desarrollar ó funciones del local. Al efectuar un estudio de iluminación, deben de considerarse: distribución correcta, tipo de unidades que se van a emplear, disipación calorífica, absorción y reflexión de muros y techos, mantenimiento, economía y apariencia agradable.

Para el cálculo de luminarias en los distintos espacios se ha utilizado el Método de Lumen, que toma en cuenta las actividades y la altura de trabajo en cada habitación, según el tipo de lámpara propuesta y luxes requeridos. Las formulas para calcular la iluminación interior en locales, por el Método de Lumen, son las siguientes:

#### Método de lumen para locales interiores<sup>6</sup>.

$$No.Lum = \frac{E \cdot S}{(C.U.) \cdot (F.M.) \cdot (lm/lum)}$$

- No. lum= Numero de luminarias que se necesitan.
- E= Nivel de iluminación medio que se pretende realizar (lux).
- S= Superficie del local por iluminar (m<sup>2</sup>).
- C.U.= Coeficiente de utilización (dependiendo de la cavidad zonal).
- F.M.= Factor de mantenimiento (considerado en un 80%).
- Lm/lum= Flujo luminoso de la lámpara necesario para obtener el nivel de iluminación deseado (lumen).

#### Método de cavidad zonal para áreas irregulares<sup>7</sup>.

$$R.C.R. = \frac{2.5 \cdot Hcc \cdot P}{S}$$

- R.C.R.= Cavidad zonal.
- Hcc= Altura cavidad de cuarto (área de trabajo).
- P= Perímetro del local por iluminar (m).
- S= Superficie del local por iluminar (m<sup>2</sup>).

El color con que están pintados los techos y muros, y el estado de limpieza de la luminara se representan como coeficientes de reflexión, absorción y mantenimiento, los cuales influyen en sus características de luminosidad, sin embargo estos coeficientes, así como los coeficientes de utilización, se obtienen de las tablas que se encuentran en el Manual del Electricista de Viakon<sup>8</sup>.

Las instalaciones de alumbrado deben satisfacer las siguientes condiciones de iluminación en luxes, proporcionados por las Normas de Diseño de Ingeniería Eléctrica del IMSS :

XI.1 Nivel luminoso en los distintos locales <sup>9</sup>:

Zona	Área ó local	Nivel luminoso (luxes)
Valoración médica	Consultorios	300
Urgencias	Curaciones	400
	Observación pacientes	400
	Trabajo de enfermeras	300
	Área general	300
Cirugía	Sala de cirugía	500
	Circulación blanca	300
	Circulación gris	300
	Guarda rayos X	100
	Cuarto oscuro	75
	Lavado instrumental	300
	Área pacientes	400
	Área general	300
Terapia intensiva	Cubículo paciente	400
	Monitoreo y central de enfermeras	300
	Área general	300
Servicios auxiliares	Archivo clínico	300
	Oficina trabajo social	300
	Farmacia	300
Laboratorios	Mesas de trabajo	400
	Cubículo de tomas de muestras	300
Radiología	Sala de rayos X	75
	Vestidor	75
	Cuarto oscuro	75
	Caseta de control	75
Mortuorio	Identificación de cadáveres	300
	Espera de deudos	200
CEYE	Área de trabajo	300

Zona	Área ó local	Nivel luminoso (luxes)
Rehabilitación física	Rehabilitación física	300
Hospitalización	Curaciones	400
	Encamados	400
	Central de enfermeras	400
Gobierno y enseñanza	Área secretarial	300
	Biblio hemeroteca	400
	Aula	400
	Oficina de director	300
Servicios generales	Sala de juntas	300
	Casa de maquinas	200
	Taller de mantenimiento	300
	Equipo de intercomunicación	300
	Cocina preparación	200
Nutrición y dietética	Despensa	100
	Comedor	200
Lavandería	Área de trabajo	250
	Vestibulo principal	200
Áreas generales	Circulaciones	100
	Sala de espera	200
	Cuarto de aseo	50
	Cuarto séptico	100
	Caseta de aire acondicionado	100
	Caseta de elevadores	100
	Sanitarios	100
	Baños y vestidores	100
	Caseta de control	100
	Capilla	100
	Cafetería	200



PLT

Fig. XI-2. Lámpara fluorescente PL-T de alto ahorro de energía. Se utilizará en lugares donde se requiera un nivel de iluminación bajo.



T12, Slimline

Fig. XI-3. Lámpara fluorescente tipo "Slimline" de 60 y 34 watts. Se utilizará en lugares donde se requiera niveles de iluminación normales.

### 11.3 Planos de instalación eléctrica.

Se presentan los siguientes 5 planos eléctricos del Centro Pediátrico de Quemados Críticos:

Especialidad	Clave	Descripción
Instalación eléctrica	IE-01	Instalación eléctrica Planta baja cuerpo II-B
	IE-02	Instalación eléctrica Planta baja cuerpo II-A
	IE-03	Instalación eléctrica Planta general
	IE-04	Instalación eléctrica Planta baja general alumbrado
	IE-05	Diagrama unifilar

Para el cálculo de las luminarias se proponen las siguientes lámparas philips <sup>10</sup>:

- En zonas donde se requieren 100 luxes o menos, se proponen lámparas fluorescentes PL-T de alto ahorro de energía de 18 watts que proporcionan un flujo luminoso de 1,200 lúmenes y tienen una longitud de 12.4 cms.
- Por la alta precisión, en la sala de cirugía y en la mesa de microbiología del laboratorio múltiple se propusieron lámparas fluorescentes tipo "Slimline" de 60 watts que proporcionan un flujo luminoso de 3,000 lúmenes y tienen una longitud de 1.22 mts.
- En las demás áreas se consideraron lámparas fluorescentes tipo "Slimline" de 34 watts que proporcionan un flujo luminoso de 2,200 lúmenes y tienen una longitud de 1.22 mts.

Son lámparas ahorradoras de energía con acabado de luz de día.

3 Catálogo Compendiado No. 31 "Productos de distribución y control". Square D by Schneider Electric.  
 4 Instalaciones Eléctricas Prácticas. Ing. Becerril L. Diego Onesimo. 11ª. Edición. Tabla No. 4 "Diámetros y áreas interiores de tubos conduit y ductos cuadrados. Pp. 109.  
 5 Manual del electricista de Viakon, una empresa Axa Conductores Monterrey. Alumbrado, pp. 48.  
 6 Catálogo condensado 1999. Ingeniería aplicada al control de luz. Holophane. Datos técnicos, pp. 85  
 7 Idem.  
 8 Manual del electricista de Viakon, una empresa Axa Conductores Monterrey. Alumbrado, pp. 51 y 52.  
 9 Normas de Diseño de Ingeniería Eléctrica. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento.  
 10 Catálogo General de Especificaciones. Philips Lighting. Lámparas fluorescentes. Pp. 38-44. 2004.



Cálculo de la iluminación por el Método de Lumen, en la planta baja del cuerpo I

Planta baja - Cuerpo II		Dimensión del local						
Zona	Local	Curva mayor (m)	Curva menor (m)	Lado 1 (m)	Lado 2 (m)	P=Perímetro (m)	S=Superficie (m <sup>2</sup> )	H.c.c. (m)
Urgencias	Sala de espera urgencias	7.40	5.59	6.91	6.91	26.80	44.84	1.60
	Consultorio de valoración 1	4.60	4.01	4.48	4.48	17.56	19.26	1.60
	Trabajo social	3.72	3.09	3.83	3.83	14.46	13.03	1.60
	Cuarto de choque	4.37	3.61	4.70	4.70	17.38	18.75	1.30
	Cuarto de curaciones	4.37	3.79	4.48	4.48	17.11	18.26	1.30
	Cubículo de observación	3.34	3.01	3.34	3.35	13.04	10.61	1.30
	Trabajo de enfermeras	5.28	4.77	2.58	2.58	15.20	12.94	1.45
	Acceso zona médica	4.71	2.59	8.10	8.10	23.51	29.60	2.40
	Acceso a urgencias	4.15	3.54	6.75	6.75	21.19	25.95	2.40
Area común (sección)	12.10	10.77	3.40	3.40	29.67	38.88	2.40	
Cirugías	Sala de cirugía	6.78	5.31	7.50	7.50	27.09	45.34	1.30
	Area blanca	4.59	4.21	2.20	2.20	13.20	9.68	1.45
	Cubículo de recuperacion	2.94	2.59	3.55	3.55	12.64	9.83	1.30
	Trabajo de enfermeras	5.31	4.77	2.73	2.73	15.53	13.74	1.45
	Cuarto oscuro	3.24	3.05	1.98	1.98	10.24	6.21	1.60
	Guarda rayos X	3.03	2.79	2.50	2.50	10.82	7.28	2.40
Area común (sección)	12.00	10.77	3.15	3.15	29.07	35.86	2.40	
Terapia Intensiva	Cubiculo de terapia intensiva	4.07	3.61	3.55	3.55	14.78	13.63	1.30
	Balneoterapia	4.47	3.79	5.23	5.23	18.71	21.57	1.30
	Monitoreo y trabajo de enfermeras	10.08	9.11	2.73	2.73	24.64	26.15	1.45
Mortuorio	Area común (sección)	8.14	7.32	3.15	3.15	21.76	24.34	2.40
	Deudos	4.47	3.59	6.75	6.75	21.56	27.21	1.60
C.E. y E.	Identificacion	3.57	2.95	4.70	4.70	15.92	15.33	1.30
	CEYE	6.18	5.11	4.70	4.70	20.69	26.53	1.50
Radiodiagnóstico	Sala de rayos x	5.35	3.30	7.80	7.80	24.25	33.74	1.30
	Vestidor	2.78	2.25	2.68	2.68	10.38	6.73	1.60
	Cuarto oscuro	2.13	1.82	2.35	2.35	8.65	4.64	1.60
	Control	2.49	2.15	2.58	2.58	9.79	5.97	1.60
Laboratorio múltiple	Mesa de microbiología	8.09	6.57	3.87	3.88	22.40	28.39	1.45
	Mesa de hematología	6.55	5.02	3.88	3.88	19.32	22.42	1.45
	Toma de muestras	2.78	2.36	2.13	2.13	9.40	5.47	1.60
Archivo clínico	Archivo clínico	5.58	3.49	7.95	7.95	24.97	36.05	1.60
	Vestibulo principal	9.52	5.59	7.51	7.50	30.12	56.73	3.00
Espacios generales	Sala de espera general (sección)	6.39	2.84	6.78	6.78	22.78	31.26	2.20
	Vestibulo mortuorio	3.92	2.38	11.75	11.75	29.81	37.06	2.40
	Vestibulo circulacion interna (sección)	5.97	5.31	2.50	2.50	16.28	14.10	2.40
	Cuarto de aseo	2.52	2.33	1.98	1.98	8.80	4.79	1.50
	Cuarto séptico	2.37	2.18	1.98	1.98	8.50	4.49	1.50
	Sanitario médicos tipo	2.26	2.00	2.00	2.00	8.26	4.26	1.60

Cavidad zonal
R.C.R.

$$R.C.R. = \frac{2.5 \cdot Hcc \cdot P}{S}$$

2.39
3.65
4.44
3.01
3.05
3.99
4.26
4.77
4.90
4.58
1.94
4.94
4.18
4.10
6.59
8.92
4.86
3.52
2.82
3.42
5.36
3.17
3.38
2.92
2.34
6.17
7.45
6.56
2.86
3.12
6.87
2.77
3.98
4.01
4.83
6.93
6.89
7.10
7.75

Cálculo de luminarias				
E (luxes)	C.U. (de tablas)	F.M. (80%)	lm/lum (lumenes)	No. lum

$$No.Lum = \frac{E \cdot S}{(C.U.) \cdot (F.M.) \cdot (lm/lum)}$$

200	0.69	0.80	2,200	7.39	8
300	0.76	0.80	2,200	4.32	4
300	0.76	0.80	2,200	2.92	4
400	0.72	0.80	2,200	5.92	8
400	0.72	0.80	2,200	5.76	8
400	0.76	0.80	2,200	3.17	4
300	0.76	0.80	2,200	2.90	4
200	0.78	0.80	2,200	4.31	4
200	0.78	0.80	2,200	3.78	4
300	0.78	0.80	2,200	8.50	8
500	0.65	0.80	3,000	14.53	16
300	0.78	0.80	2,200	2.11	2
400	0.76	0.80	2,200	2.94	4
300	0.78	0.80	2,200	3.00	4
75	0.78	0.80	1,200	0.62	1
100	0.78	0.80	1,200	0.97	1
300	0.78	0.80	2,200	7.84	8
400	0.76	0.80	2,200	4.08	4
400	0.72	0.80	2,200	6.81	8
300	0.76	0.80	2,200	5.86	6
300	0.78	0.80	2,200	5.32	6
200	0.72	0.80	2,200	4.29	4
300	0.72	0.80	2,200	3.63	4
300	0.72	0.80	2,200	6.28	8
75	0.72	0.80	2,200	2.00	4
75	0.78	0.80	1,200	0.67	1
75	0.78	0.80	1,200	0.46	1
75	0.78	0.80	1,200	0.60	1
400	0.72	0.80	3,000	6.57	8
400	0.72	0.80	2,200	7.08	8
300	0.78	0.80	2,200	1.20	2
300	0.72	0.80	2,200	8.54	8
200	0.76	0.80	2,200	8.48	8
200	0.76	0.80	2,200	4.67	6
200	0.78	0.80	2,200	5.40	6
200	0.78	0.80	2,200	2.05	2
50	0.78	0.80	1,200	0.32	1
100	0.78	0.80	1,200	0.60	1
100	0.78	0.80	1,200	0.57	1



Cuadros de carga para tableros L, M, N, P, Q y R que se ubican en la planta baja del cuerpo II

TABLERO L																									
ILUMINACION EN VESTIBULOS Y SALAS DE ESPERA PLANTA BAJA																									
Circuito	Alumbrado								Energía				Fuerza	Total	Fases			Cálculos					Conductor definitivo		
													A		B	C	Voltaje en línea (E)	Corriente nominal (In)	Corriente corregida (Ic)	Longitud (L)	Caída de tensión	Área del conductor (S)	Cond.	Área cond.	Interr. T.M.
	2 X 34	4 X 34	2 X 60	40 X 60	75	175	75	150	150	180	250	6 X 250					360	V	Amp	Amp	mts	%e	mm <sup>2</sup>	Cal.	mm <sup>2</sup>
C-1	22												1,646	1,646		120	15.24	19.05	65.79	2.50	13.37	Cal. 6	13.30	20 Amp	
C-2	22												1,646		1,646	120	15.24	19.05	43.77	2.50	8.89	Cal. 6	13.30	20 Amp	
C-3	20	1											1,646			120	15.24	19.05	45.85	2.50	9.32	Cal. 6	13.30	20 Amp	
C-4													2,050	2,050		120	18.98	23.73	134.36	2.50	34.01	Cal. 1/0	53.50	30 Amp	
C-5													2,100		2,100	120	19.44	24.31	61.16	2.50	15.86	Cal. 4	21.20	30 Amp	
C-6													2,050		2,050	120	18.98	23.73	109.45	2.50	27.70	Cal. 2	33.60	30 Amp	
Total	64	1											11,137	3,696	3,746	3,696									

$$\text{Desbalance entre fases} = \frac{\text{Fase mayor} - \text{Fase menor}}{\text{Fase mayor}} \times 100 \leq 1.50\% \quad \%BC = 1.33\%$$

TABLERO M																									
ILUMINACION Y DISTRIBUCION EN TERAPIA INTENSIVA																									
Circuito	Alumbrado								Energía				Fuerza	Total	Fases			Cálculos					Conductor definitivo		
													A		B	C	Voltaje en línea (E)	Corriente nominal (In)	Corriente corregida (Ic)	Longitud (L)	Caída de tensión	Área del conductor (S)	Cond.	Área cond.	Interr. T.M.
	2 X 34	4 X 34	2 X 60	40 X 60	75	175	75	150	150	180	250	6 X 250					360	V	Amp	Amp	mts	%e	mm <sup>2</sup>	Cal.	mm <sup>2</sup>
C-7	11	6											2,320	2,320		120	21.49	26.86	27.71	2.50	7.94	Cal. 8	8.37	30 Amp	
C-8													1,750		1,750	120	16.20	20.25	12.50	2.50	2.70	Cal. 10	5.26	30 Amp	
C-9													1,750			120	16.20	20.25	16.80	2.50	3.63	Cal. 10	5.26	30 Amp	
C-10													1,750			120	16.20	20.25	16.80	2.50	3.63	Cal. 10	5.26	30 Amp	
C-11													2,180		2,180	120	20.19	25.23	26.16	2.50	7.04	Cal. 8	8.37	30 Amp	
C-12													2,330		2,330	120	21.57	26.97	15.20	2.50	4.37	Cal. 10	5.26	30 Amp	
Total	11	6											12,080	4,070	3,930	4,080									

$$\text{Desbalance entre fases} = \frac{\text{Fase mayor} - \text{Fase menor}}{\text{Fase mayor}} \times 100 \leq 1.50\% \quad \%AB = 3.45\%$$





Cuadros de carga para tableros L, M, N, P, Q y R que se ubican en la planta baja del cuerpo II (continuación)

TABLERO N																										
ILUMINACION Y DISTRIBUCION EN CIRUGIA (excepto quirófano)																										
Circuito	Alumbrado								Energía				Fuerza	Total	Fases			Cálculos					Conductor definitivo			
															A	B	C	Voltaje en línea (E)	Corriente nominal (In)	Corriente corregida (Ic)	Longitud (L)	Caida de tensión	Area del conductor (S)	Cond.	Área cond.	Interr. T.M.
	2 X 34	4 X 34	2 X 60	40 X 60	75	175	75	150	150	180	250	6 X 250	360					V	Amp	Amp	mts	%e	mm <sup>2</sup>	Cal.	mm <sup>2</sup>	Amp.
C-13	7	5			1									1,797	1,797		120	16.64	20.79	26.48	2.50	5.87	Cal. 8	8.37	30 Amp	
C-14										1	1			1,750	1,750	1,750	120	16.20	20.25	18.74	2.50	4.05	Cal. 10	5.26	30 Amp	
C-15										1	1			1,750	1,750		120	16.20	20.25	14.01	2.50	3.03	Cal. 10	5.26	30 Amp	
C-16									6	3				1,830		1,830	120	16.94	21.18	26.54	2.50	6.00	Cal. 8	8.37	30 Amp	
Total	7	5			1				6	5	2			7,127	3,547	3,580										

$$\text{Desbalance entre fases} = \frac{\text{Fase mayor} - \text{Fase menor}}{\text{Fase mayor}} \times 100 \leq 1.50\% \quad \% AB = 0.93\%$$

TABLERO P																										
ILUMINACION Y DISTRIBUCION EN QUIROFANO																										
Circuito	Alumbrado								Energía				Fuerza	Total	Fases			Cálculos					Conductor definitivo			
															A	B	C	Voltaje en línea (E)	Corriente nominal (In)	Corriente corregida (Ic)	Longitud (L)	Caida de tensión	Area del conductor (S)	Cond.	Área cond.	Interr. T.M.
	2 X 34	4 X 34	2 X 60	40 X 60	75	175	75	150	150	180	250	6 X 250	360					V	Amp	Amp	mts	%e	mm <sup>2</sup>	Cal.	mm <sup>2</sup>	Amp.
C-17				4										1,056	1,056		120	9.78	12.22	12.78	2.50	1.67	Cal. 12	3.31	15 Amp	
C-18										4				1,000	1,000	1,000	120	9.26	11.57	1.47	2.50	0.18	Cal. 10	5.26	15 Amp	
C-19										4				1,000		1,000	120	9.26	11.57	12.29	2.50	1.52	Cal. 10	5.26	15 Amp	
Total				4						8				3,056	1,056	1,000	1,000									

$$\text{Desbalance entre fases} = \frac{\text{Fase mayor} - \text{Fase menor}}{\text{Fase mayor}} \times 100 \leq 1.50\% \quad \% AB = 5.30\%$$



Cuadros de carga para tableros L, M, N, P, Q y R que se ubican en la planta baja del cuerpo II (continuación)

TABLERO Q																											
ILUMINACION Y DISTRIBUCION EN URGENCIAS																											
Circuito	Alumbrado									Energía				Fuerza	Total	Fases			Cálculos						Conductor definitivo		
														A		B	C	Voltaje en línea (E)	Corriente nominal (In)	Corriente corregida (Ic)	Longitud (L)	Caida de tensión	Area del conductor (S)	Cond.	Area cond.	Interr. T.M.	
	2 X 34	4 X 34	2 X 60	40 X 60	75	175	75	150	150	180	250	6 X 250	360					V	Amp	Amp	mts	%e	mm <sup>2</sup>	Cal.	mm <sup>2</sup>	Amp.	
C-20	8	7															120	19.40	24.25	35.89	2.50	9.29	Cal. 6	13.30	30 Amp		
C-21	10	5	4														120	20.13	25.16	30.78	2.50	8.26	Cal. 8	8.37	30 Amp		
C-22										1	1						120	16.20	20.25	34.53	2.50	7.46	Cal. 8	8.37	30 Amp		
C-23										1	1						120	16.20	20.25	30.91	2.50	6.68	Cal. 8	8.37	30 Amp		
C-24										1	1						120	16.20	20.25	27.68	2.50	5.98	Cal. 8	8.37	30 Amp		
C-25										1	1						120	16.20	20.25	24.33	2.50	5.26	Cal. 10	5.26	30 Amp		
C-26										1	7						120	17.87	22.34	13.66	2.50	3.26	Cal. 10	5.26	30 Amp		
C-27										3	6						120	18.89	23.61	18.44	2.50	4.64	Cal. 10	5.26	30 Amp		
C-28										6	5						120	21.57	26.97	22.96	2.50	6.60	Cal. 8	8.37	30 Amp		
Total	18	12	4						8								17,570	5,776	5,964	5,830							

$$\text{Desbalance entre fases} = \frac{\text{Fase mayor} - \text{Fase menor}}{\text{Fase mayor}} \times 100 \leq 1.50\% \quad \% \text{ AB} = 3.16\%$$

TABLERO R																											
ILUMINACION Y DISTRIBUCION EN RADIOLOGIA, LABORATORIO MULTIPLE Y ARCHIVO CLINICO																											
Circuito	Alumbrado									Energía				Fuerza	Total	Fases			Cálculos						Conductor definitivo		
														A		B	C	Voltaje en línea (E)	Corriente nominal (In)	Corriente corregida (Ic)	Longitud (L)	Caida de tensión	Area del conductor (S)	Cond.	Area cond.	Interr. T.M.	
	2 X 34	4 X 34	2 X 60	40 X 60	75	175	75	150	150	180	250	6 X 250	360					V	Amp	Amp	mts	%e	mm <sup>2</sup>	Cal.	mm <sup>2</sup>	Amp.	
C-29	4	5		2	2												120	20.14	25.18	25.32	2.50	6.80	Cal. 8	8.37	30 Amp		
C-30										6	4						120	19.26	24.07	21.52	2.50	5.53	Cal. 8	8.37	30 Amp		
C-31										6	4						120	19.26	24.07	16.68	2.50	4.28	Cal. 10	5.26	30 Amp		
Total	4	5		2	2				6								6,335	2,175	2,080	2,080							

$$\text{Desbalance entre fases} = \frac{\text{Fase mayor} - \text{Fase menor}}{\text{Fase mayor}} \times 100 \leq 1.50\% \quad \% \text{ AB} = 4.38\%$$



### Cálculo de conductores principales

Datos preliminares					Cálculo por corriente				Cálculo por caída de tensión					Conductor definitivo		
Tablero	Zona	Carga (watts)	Voltaje en fase (Ef)	Longitud (L) mts	Corriente nominal (In) Amp	Corriente corregida (Ic) Amp	Conductor por corriente		Caída de tensión %	Área del conductor (S) mm <sup>2</sup>	Conductor por caída de tensión			Cond. Cal	Área cond. mm <sup>2</sup>	Interr. T.M. Amp
		Watts	V				Cal	Amp			Cal	Amp	mm <sup>2</sup>			
A	Tablero de distribución principal	182,717	220		532.79	665.98								600	304	800 Amp.
C	Cuerpo III planta baja	17,566	220	12.83	51.22	64.03	Cal. 4	70	2.5	4.14	Cal. 10	30	5.26	Cal. 4	21.2	70 Amp.
D	Elevador hidráulico	14,900	220	51.76	43.45	54.31	Cal. 6	55	2.5	14.16	Cal. 4	70	21.2	Cal. 4	21.2	60 Amp.
E	Cuerpo V planta baja	7,315	220	43.93	21.33	26.66	Cal. 10	30	2.5	5.90	Cal. 8	40	8.37	Cal. 8	8.37	30 Amp.
J	Tablero de distribución de emergencias	127,248	220	2.70	371.04	463.81	300	240						750	380	500 Amp.
K	Casa de máquinas hidráulicas	10,000	220	2.70	29.16	36.45	Cal. 8	40	2.5	0.50	Cal. 14	20	2.08	Cal. 8	8.37	40 Amp.
L	Vestibulos y salas de espera planta baja	11,137	220	24.44	32.47	40.59	Cal. 6	55	2.5	5.00	Cal. 10	30	5.26	Cal. 6	13.3	50 Amp.
M	Terapia intensiva	12,080	220	39.05	35.23	44.03	Cal. 6	55	2.5	8.66	Cal. 6	55	13.3	Cal. 6	13.3	50 Amp.
N	Cirugía (excepto quirófano)	7,127	220	51.76	20.78	25.98	Cal. 10	30	2.5	6.77	Cal. 8	40	8.37	Cal. 8	8.37	30 Amp.
O	Máquinas gases medicinales	3,500	220	63.36	10.21	12.76	Cal. 14	20	2.5	4.07	Cal. 10	30	5.26	Cal. 10	5.26	15 Amp.
P	Quirófano	3,056	220	65.00	8.91	11.14	Cal. 14	20	2.5	3.65	Cal. 10	30	5.26	Cal. 10	5.26	15 Amp.
Q	Urgencias	17,570	220	60.19	51.23	64.04	Cal. 4	70	2.5	19.42	Cal. 4	70	21.2	Cal. 4	21.2	70 Amp.
R	Radiología, laboratorio y archivo clínico	6,335	220	51.76	18.47	23.09	Cal. 12	25	2.5	6.02	Cal. 8	40	8.37	Cal. 8	8.37	30 Amp.

$$I_n = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot E_f \cdot F_P} \quad I_c = 1.25 \times I_n$$

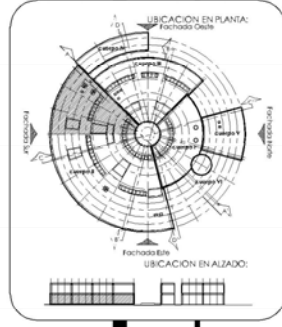
$$S = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot l \cdot I_n}{E_f \cdot \% e}$$

### Cálculo de las tuberías principales

Tubería	Tramo	Tableros a energizar	Corriente corregida (Ic)	Calibre conductor	Área conductor mm <sup>2</sup>	Número de conductores por tablero	Factor de ajuste (FA)	Corriente que debe soportar el conductor Calibre=Ic/FA	Conductor definitivo	Área conductor mm <sup>2</sup>	Área total		Área de la tubería	Diámetro de la tubería
			Amp	Cal.				mm <sup>2</sup>			mm <sup>2</sup>			
1	Tramo 7	M	44.03	Cal. 6	13.30	4	0.8	55.04	Cal. 6	13.3	53.2	169.6	96 mm <sup>2</sup>	13 mm (1/2")
	Tramo 6	L	40.59	Cal. 6	13.30	4	0.8	50.74	Cal. 6	13.3	53.2		96 mm <sup>2</sup>	13 mm (1/2")
	Tramo 5	M	44.03	Cal. 6	13.30	4	0.7	62.90	Cal. 4	21.2	84.8	320.4	250 mm <sup>2</sup>	25 mm (1")
		L	40.59	Cal. 6	13.30	4	0.7	57.99	Cal. 4	21.2	84.8			
2	Tramo 8	D	54.31	Cal. 4	21.2	4	0.5	108.62	Cal. 1/0	53.5	214	320.4	422 mm <sup>2</sup>	32 mm (1 1/4")
		N	25.98	Cal. 8	8.37	4	0.5	51.95	Cal. 6	13.3	53.2			
		R	23.09	Cal. 8	8.37	4	0.5	46.18	Cal. 6	13.3	53.2			
3	Tramo 10	P	11.14	Cal. 10	5.26	4	0.8	13.92	Cal. 10	5.26	21.04	42.08	96 mm <sup>2</sup>	13 mm (1/2")
	Tramo 9	P	11.14	Cal. 10	5.26	4	0.7	15.91	Cal. 10	5.26	21.04		96 mm <sup>2</sup>	13 mm (1/2")
	Tramo 12	O	12.76	Cal. 10	5.26	4	0.8	18.22	Cal. 10	5.26	21.04	311.68	158 mm <sup>2</sup>	19 mm (3/4")
		P	11.14	Cal. 10	5.26	4	0.5	22.28	Cal. 10	5.26	21.04		422 mm <sup>2</sup>	32 mm (1 1/4")
		O	12.76	Cal. 10	5.26	4	0.5	25.51	Cal. 10	5.26	21.04			
	Tramo 11	O	12.76	Cal. 10	5.26	4	0.5	25.51	Cal. 10	5.26	21.04			
		Q	64.04	Cal. 2	33.6	4	0.8	128.08	Cal. 2/0	67.4	269.6			
4	Tramo 13	E	26.66	Cal. 8	8.37	4	0.8	33.33	Cal. 8	8.37	33.48	167.88	96 mm <sup>2</sup>	13 mm (1/2")
	Tramo 4	C	64.03	Cal. 4	21.2	4	0.8	80.03	Cal. 2	33.6	134.4		158 mm <sup>2</sup>	19 mm (3/4")
	Tramo 3	E	26.66	Cal. 8	8.37	4	0.7	38.09	Cal. 8	8.37	33.48		250 mm <sup>2</sup>	25 mm (1")
C		64.03	Cal. 2	33.6	4	0.7	91.47	Cal. 2	33.6	134.4				

**SIMBOLOGIA**

- TABLERO ELECTRICO DE 200A, 220 V, 60 Hz, 3F, 4W.
- TUBO CONDUIT GALVANIZADO PARED GRESA, OCULTO ENTRE LOSA Y FALSO PLAFON Y/O AHOGADA EN LOSA.
- - - TUBO CONDUIT GALVANIZADO PARED GRESA, OCULTO ENTRE LOSA Y FALSO PLAFON Y/O AHOGADA EN LOSA. CAJA DE CONEXION DE LAMPARA GALVANIZADA.
- LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 21-34 WATTS, TIPO EMPOTRAR, CON BALASTRO ELECTRONICO DE ALTO FACTOR DE POTENCIA, SUPRESOR 100% DE ACRILICO. DIMENSIONES: 30 x 122mm, MCA, PHILIPS
- LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 41-34 WATTS, TIPO EMPOTRAR, CON BALASTRO ELECTRONICO DE ALTO FACTOR DE POTENCIA, SUPRESOR 100% DE ACRILICO. DIMENSIONES: 30 x 122mm, MCA, PHILIPS
- LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 21-60 WATTS, TIPO EMPOTRAR, CON BALASTRO ELECTRONICO DE ALTO FACTOR DE POTENCIA, SUPRESOR 100% DE ACRILICO. DIMENSIONES: 30 x 122mm, MCA, PHILIPS
- LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 41-60 WATTS, TIPO EMPOTRAR, CON BALASTRO ELECTRONICO DE ALTO FACTOR DE POTENCIA, SUPRESOR 100% DE ACRILICO. DIMENSIONES: 30 x 122mm, MCA, PHILIPS
- LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA 18 WATTS, TIPO EMPOTRAR EN FALSO PLAFON REFLECTOR AHORRADOR DE ENERGIA, MOD. PL-T 18W/20/40, MCA, PHILIPS
- LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA 18 WATTS, TIPO ARBOTANTE REFLECTOR AHORRADOR DE ENERGIA, MOD. PL-T 18W/20/40, MCA, PHILIPS
- LAMPARA ADITIVO METALUJO TIPO ARBOTANTE DE 150W EN EXTERIORES.
- LAMPARA ADITIVO METALUJO TIPO ARBOTANTE DE 150W CON PANEL SOLAR EN EXTERIORES.
- LAMPARA ADITIVO METALUJO DE 150W CON PANEL SOLAR EN EXTERIORES.
- APAGADOR TIPO INTERCAMBIABLE PARA INTERIORES, 30A,120V C.A. I=1.20 mts.
- APAGADOR DE 3 VAS TIPO INTERCAMBIABLE PARA INTERIORES, 30A,120V C.A. I=1.20 mts.
- SENSOR DE PRESIDENCIA
- CONTACTO DUPLEX 180W, 30A, 120V I=0.40 mts.
- CONTACTO DUPLEX POLARIZADO 250W, 30A, 120V I=0.40 mts.
- RECEPTACULO POLARIZADO 6X250W, 30A, 120V I=0.40 mts.

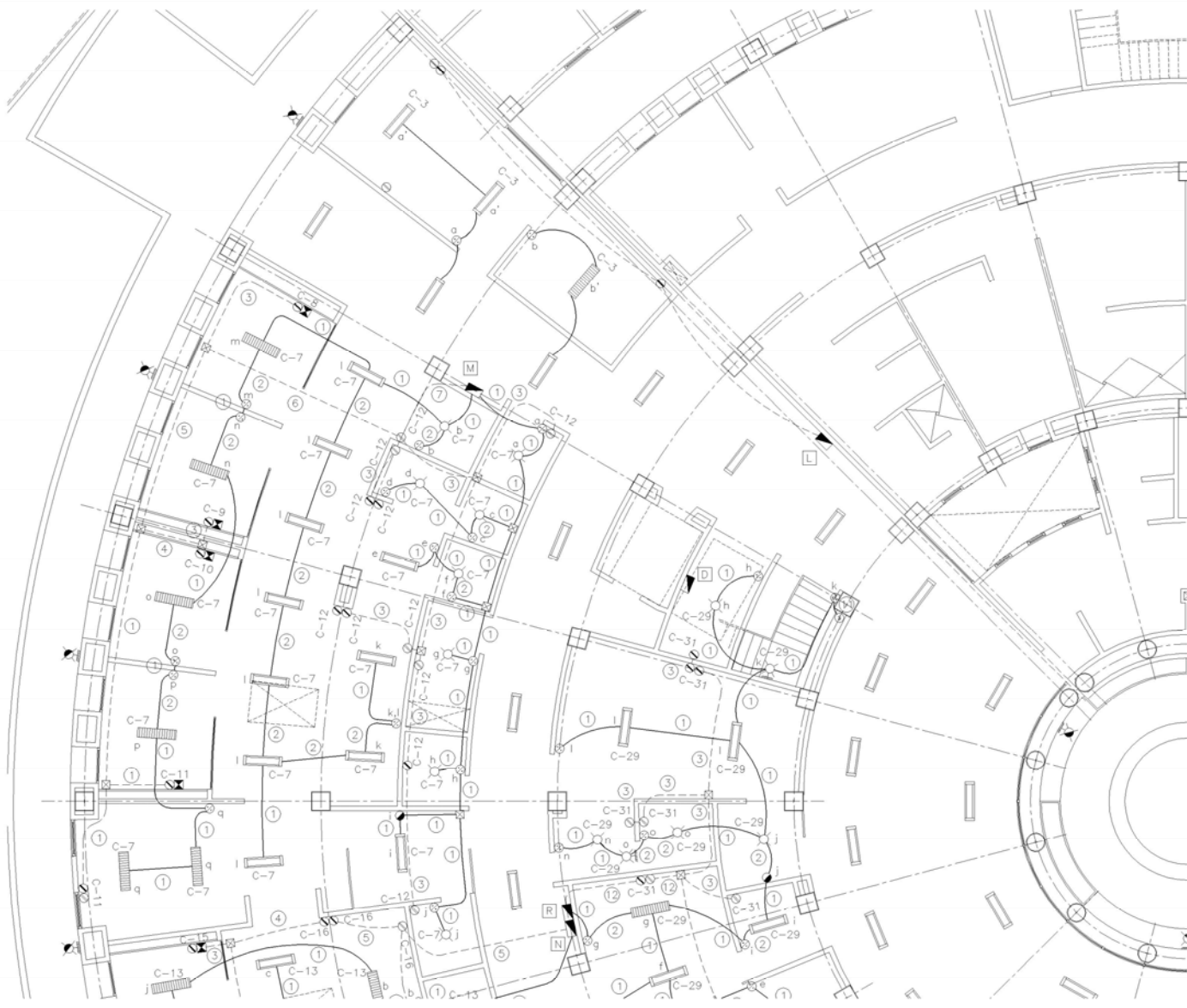


Nombre:  
**JORGE IGNACIO DE LEÓN ROMO**

Proyectó: **JL + dR**      Revisó: **Art. Pablo A. Cuatrecasas, M.**

Fecha: **Sep / 2009**      Escala: **1:75**      Acotación: **mts.**      Dibujó: **JL + dR**

Plano: **IE-01**      Contenido: **Instalación Eléctrica PLANTA BAJA CUERPO II-B**



CEDULA DE CABLEADO

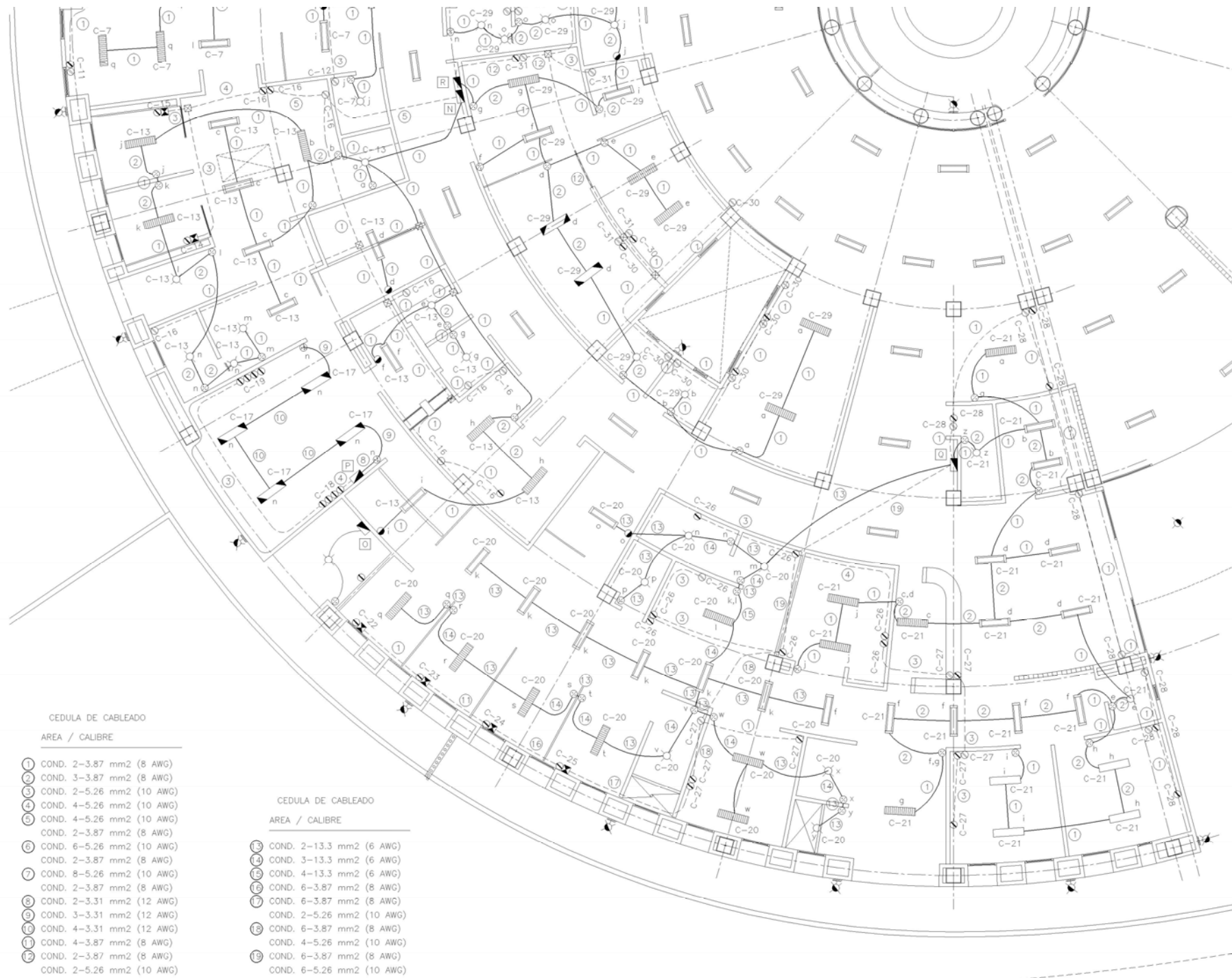
AREA / CALIBRE
1 COND. 2-3.87 mm2 (8 AWG)
2 COND. 3-3.87 mm2 (8 AWG)
3 COND. 2-5.26 mm2 (10 AWG)
4 COND. 4-5.26 mm2 (10 AWG)
5 COND. 4-5.26 mm2 (10 AWG)
6 COND. 2-3.87 mm2 (8 AWG)
7 COND. 6-5.26 mm2 (10 AWG)
8 COND. 2-3.87 mm2 (8 AWG)
9 COND. 2-3.87 mm2 (8 AWG)
10 COND. 2-3.31 mm2 (12 AWG)
11 COND. 3-3.31 mm2 (12 AWG)
12 COND. 4-3.31 mm2 (12 AWG)
13 COND. 4-3.87 mm2 (8 AWG)
14 COND. 2-3.87 mm2 (8 AWG)
15 COND. 2-5.26 mm2 (10 AWG)
16 COND. 2-13.3 mm2 (6 AWG)
17 COND. 3-13.3 mm2 (6 AWG)
18 COND. 4-13.3 mm2 (6 AWG)
19 COND. 6-3.87 mm2 (8 AWG)
20 COND. 6-3.87 mm2 (8 AWG)
21 COND. 2-5.26 mm2 (10 AWG)
22 COND. 6-3.87 mm2 (8 AWG)
23 COND. 4-5.26 mm2 (10 AWG)
24 COND. 6-5.26 mm2 (10 AWG)

**NOTAS Y ESPECIFICACIONES**

- 1- LA UBICACION DE LOS EQUIPOS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIA ES INDICATIVO Y PODRA SER AJUSTADO EN OBRA, PREVIA AUTORIZACION DE LA DIRECCION DE OBRA.
- 2- LOS EMPALMES O DERIVACIONES SOLO SE DEBERAN HACER EN CAJAS DE REGISTRO.
- 3- EL TUBO DE DIAMETRO NO INDICADO ES DE 16 mm (1/2")
- 4- LOS EQUIPOS, MATERIALES Y ACCESORIOS, DEBEN CUMPLIR CON LO ESTABLECIDO EN LAS NORMAS NOM-001-SEDE-2005.
- 5- LOS CONDUCTORES UTILIZADOS SON DE COBRE, CON AISLAMIENTO TIPO THW-LS (75°C) 600 V.
- 6- LOS PRODUCTOS ELECTRICOS REQUERIDOS O PERMITIDOS PARA LAS INSTALACIONES ELECTRICAS SE CONSIDERAN ACEPTABLES SOLO SI SON CERTIFICADAS POR LAS AUTORIDADES COMPETENTES O POR LOS ORGANISMOS DE CERTIFICACION ACREDITADAS EN EL PAIS CONFORME A LO DISPUESTO POR LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION (DGN, ANCE).
- 7- PARA LA SELECCION DE LA DIMENSION DE REGISTROS, CAJAS DE PASO, CHALUPAS Y CONDULETS SE HARA COMO LO ESPECIFICA EL ART. 370 DE LA NOM-001-SEDE-2005.
- 8- DEBE RESPETARSE EL CODIGO DE COLORES DE LOS CONDUCTORES ELECTRICOS, FASE (NEGRO), NEUTRO (BLANCO), TIERRA FISICA (CONDUCTOR DESNUDO)



**INSTALACION ELECTRICA CUERPO II SECCION "B"**



CEDULA DE CABLEADO

AREA / CALIBRE

- 1 COND. 2-3.87 mm2 (8 AWG)
- 2 COND. 3-3.87 mm2 (8 AWG)
- 3 COND. 2-5.26 mm2 (10 AWG)
- 4 COND. 4-5.26 mm2 (10 AWG)
- 5 COND. 4-5.26 mm2 (10 AWG)
- 6 COND. 2-3.87 mm2 (8 AWG)
- 7 COND. 6-5.26 mm2 (10 AWG)
- 8 COND. 2-3.87 mm2 (8 AWG)
- 9 COND. 2-3.31 mm2 (12 AWG)
- 10 COND. 3-3.31 mm2 (12 AWG)
- 11 COND. 4-3.31 mm2 (12 AWG)
- 12 COND. 4-3.87 mm2 (8 AWG)
- 13 COND. 2-3.87 mm2 (8 AWG)
- 14 COND. 2-5.26 mm2 (10 AWG)

CEDULA DE CABLEADO

AREA / CALIBRE

- 15 COND. 2-13.3 mm2 (6 AWG)
- 16 COND. 3-13.3 mm2 (6 AWG)
- 17 COND. 4-13.3 mm2 (6 AWG)
- 18 COND. 6-3.87 mm2 (8 AWG)
- 19 COND. 6-3.87 mm2 (8 AWG)
- 20 COND. 2-5.26 mm2 (10 AWG)
- 21 COND. 6-3.87 mm2 (8 AWG)
- 22 COND. 4-5.26 mm2 (10 AWG)
- 23 COND. 6-3.87 mm2 (8 AWG)
- 24 COND. 6-5.26 mm2 (10 AWG)

## INSTALACION ELECTRICA CUERPO II SECCION "A"

Tesis  
Profesional



PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACION:  
Av. Venustiano Carranza esq. Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtlán, México

**SIMBOLOGIA**

- TABLERO ELECTRICO DE 200A, 220 V, 60 Hz, 3F, 4W.
- TUBO CONDUIT GALVANIZADO PARED GRESA, OCULTO ENTRE LOSA Y FALSO PLAFON Y/O AHOGADA EN LOSA.
- TUBO CONDUIT GALVANIZADO PARED GRESA, OCULTO ENTRE LOSA Y FALSO PLAFON Y/O AHOGADA EN LOSA. CAN DE CONEXION DE LAMPARA GALVANIZADA.
- LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 21-34 WATTS, TIPO EMPOTRAR, CON BALASTRO ELECTRONICO DE ALTO FACTOR DE POTENCIA, DIFUSOR 100% DE ACRILICO. DIMENSIONES: 30 x 122mm, MCA, PHILIPS
- LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 41-54 WATTS, TIPO EMPOTRAR, CON BALASTRO ELECTRONICO DE ALTO FACTOR DE POTENCIA, DIFUSOR 100% DE ACRILICO. DIMENSIONES: 30 x 122mm, MCA, PHILIPS
- LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 21-34 WATTS, TIPO EMPOTRAR, CON BALASTRO ELECTRONICO DE ALTO FACTOR DE POTENCIA, DIFUSOR 100% DE ACRILICO. DIMENSIONES: 30 x 122mm, MCA, PHILIPS
- LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 41-54 WATTS, TIPO EMPOTRAR, CON BALASTRO ELECTRONICO DE ALTO FACTOR DE POTENCIA, DIFUSOR 100% DE ACRILICO. DIMENSIONES: 30 x 122mm, MCA, PHILIPS
- LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA 18 WATTS, DE EMPOTRAR EN FALSO PLAFON REFLECTOR AHORRADOR DE ENERGIA, MOD. PL-T 18W/20.4u, MCA, PHILIPS.
- LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA 18 WATTS, TIPO ARBOTANTE REFLECTOR AHORRADOR DE ENERGIA, MOD. PL-T 18W/20.4u, MCA, PHILIPS.
- LAMPARA ADITIVO METALUJO TIPO ARBOTANTE DE 150W EN EXTERIORES.
- LAMPARA ADITIVO METALUJO TIPO ARBOTANTE DE 150W CON PANEL SOLAR EN EXTERIORES.
- LAMPARA ADITIVO METALUJO DE 150W CON PANEL SOLAR EN EXTERIORES
- APAGADOR TIPO INTERCAMBIABLE PARA INTERIORES, 30A,120V C.A. h=1.20 mts.
- APAGADOR DE 3 VAS TIPO INTERCAMBIABLE PARA INTERIORES, 30A,120V C.A. h=1.20 mts.
- SENSOR DE PRESIDENCIA
- CONTACTO DUPLEX 180W, 30A, 120V h=0.40 mts.
- CONTACTO DUPLEX POLARIZADO 250W, 30A, 120V h=0.40 mts.
- RECEPTACULO POLARIZADO 6X250W, 30A, 120V h=0.40 mts.



Nombre:  
**JORGE IGNACIO DE LEÓN ROMO**

Proyectó: JI + dR      Revisó:      Revisó:

Arq. Pablo A. Cuernavaca

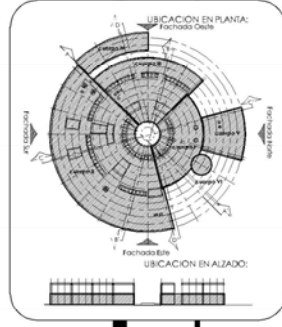
Fecha: Sep / 2009      Escala: 1:75      Acotación: mts.      Dibujó: JI + dR

Plano: **IE-02**      Contenido: **Instalación Eléctrica PLANTA BAJA CUERPO II-A**

# Centro Pediátrico de Quemados Críticos

**SIMBOLOGIA**

- TABLERO ELECTRICO DE 200A, 220 V, 60 Hz, 3F, 4W.
- TUBO CONDUIT GALVANIZADO PARED GRISEA, OCULTO ENTRE LOSA Y FALSO PLAFON Y/O AHOGADA EN LOSA.
- LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 21-34 WATTS, TIPO EMPOTRAR, CON BALASTRO ELECTRONICO DE ALTO FACTOR DE POTENCIA, DIFUSOR 100% DE ACRILICO, DIMENSIONES: 30 x 122mm, MCA, PHILIPS.
- LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 41-60 WATTS, TIPO EMPOTRAR, CON BALASTRO ELECTRONICO DE ALTO FACTOR DE POTENCIA, DIFUSOR 100% DE ACRILICO, DIMENSIONES: 30 x 122mm, MCA, PHILIPS.
- LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 21-60 WATTS, TIPO EMPOTRAR, CON BALASTRO ELECTRONICO DE ALTO FACTOR DE POTENCIA, DIFUSOR 100% DE ACRILICO, DIMENSIONES: 30 x 122mm, MCA, PHILIPS.
- LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 41-60 WATTS, TIPO EMPOTRAR, CON BALASTRO ELECTRONICO DE ALTO FACTOR DE POTENCIA, DIFUSOR 100% DE ACRILICO, DIMENSIONES: 30 x 122mm, MCA, PHILIPS.
- LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA 18 WATTS, DE EMPOTRAR EN FALSO PLAFON REFLECTOR AHORRADOR DE ENERGIA, MOD. PL-T 18W/24, MCA, PHILIPS.
- LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA 18 WATTS, TIPO ARBOTANTE REFLECTOR AHORRADOR DE ENERGIA, MOD. PL-T 18W/24, MCA, PHILIPS.
- LAMPARA ADITIVO METALICO TIPO ARBOTANTE DE 150W EN EXTERIORES.
- LAMPARA ADITIVO METALICO TIPO ARBOTANTE DE 150W CON FOTOCELDA SOLAR EN EXTERIORES.
- LAMPARA ADITIVO METALICO DE 150W CON FOTOCELDA SOLAR.
- APAGADOR TIPO INTERCAMBIABLE PARA INTERIORES, 30A,120V C.A., h=1.20 mts.
- APAGADOR DE 3 VAS TIPO INTERCAMBIABLE PARA INTERIORES, 30A,120V C.A., h=1.20 mts.
- SENSOR DE PRESIDENCIA.
- CONTACTO DUPLEX 180V, 30A, 120V h=0.40 mts.
- CONTACTO DUPLEX POLARIZADO 250V, 30A, 120V h=0.40 mts.
- RECEPTACULO POLARIZADO 6X250V, 30A, 120V h=0.40 mts.



Nombre:  
**JORGE IGNACIO DE LEÓN ROMO**

Proyectó: JI + dR  
Revisó: **Art. Pablo A. Cuzmán M.**

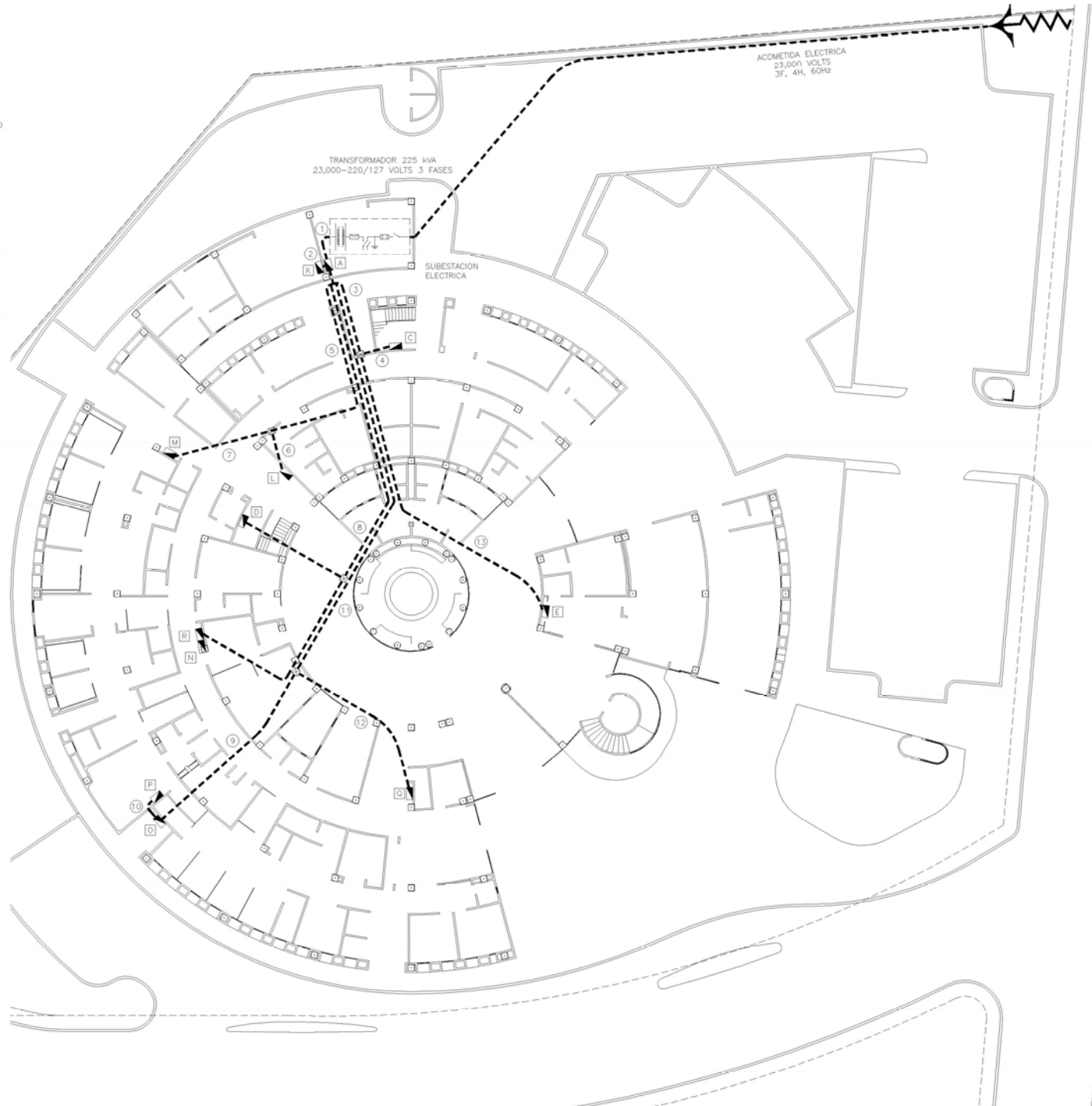
Fecha: **Sep / 2009**  
Escala: **1: 200**  
Acotación: **mts.**  
Dibujó: **JI + dR**

Plano: **IE-03**  
Contenido: **Instalación Eléctrica PLANTA GENERAL**

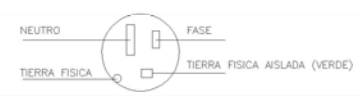
# Centro Pediátrico de Quemados Críticos

CEDULA DE CABLEADO

TUBERIA	TRAMO	DESTINO	CONDUCTORES	DIÁMETRO TUBERIA
1	1	TABLERO A	F COND. 6-304 mm2 (600 kcmil) N COND. 2-304 mm2 (600 kcmil)	16 mm
	2	TABLERO K	F COND. 3-13.3 mm2 (6 AWG) N COND. 1-13.3 mm2 (6 AWG)	16 mm
1	5	TABLERO L Y M	F COND. 6-21.2 mm2 (4 AWG) N COND. 2-21.2 mm2 (4 AWG)	27 mm
	6	TABLERO L	F COND. 3-13.3 mm2 (6 AWG) N COND. 1-13.3 mm2 (6 AWG)	16 mm
	7	TABLERO M	F COND. 3-13.3 mm2 (6 AWG) N COND. 1-13.3 mm2 (6 AWG)	16 mm
2	8	TABLEROS D, N Y R	F COND. 6-13.3 mm2 (6 AWG) F COND. 3-53.5 mm2 (1/0 AWG) N COND. 2-13.3 mm2 (6 AWG) N COND. 1-53.5 mm2 (1/0 AWG)	35 mm
	11	TABLERO O, P Y Q	F COND. 6-5.26 mm2 (10 AWG) F COND. 3-67.4 mm2 (2/0 AWG) N COND. 2-5.26 mm2 (10 AWG) N COND. 1-67.4 mm2 (2/0 AWG)	35 mm
	12	TABLERO Q	F COND. 3-33.6 mm2 (2 AWG) N COND. 1-33.6 mm2 (2 AWG)	21 mm
3	9	TABLERO O Y P	F COND. 6-5.26 mm2 (10 AWG) N COND. 2-5.26 mm2 (10 AWG)	16 mm
	10	TABLERO P	F COND. 3-5.26 mm2 (10 AWG) N COND. 1-5.26 mm2 (10 AWG)	16 mm
	3	TABLERO C Y E	F COND. 3-8.37 mm2 (8 AWG) F COND. 3-33.6 mm2 (2 AWG) N COND. 1-8.37 mm2 (8 AWG) N COND. 1-33.6 mm2 (2 AWG)	27 mm
4	4	TABLERO C	F COND. 3-33.6 mm2 (2 AWG) N COND. 1-33.6 mm2 (2 AWG)	21 mm
	13	TABLERO E	F COND. 3-8.37 mm2 (8 AWG) N COND. 1-8.37 mm2 (8 AWG)	16 mm



- NOTAS Y ESPECIFICACIONES**
- 1-LA UBICACION DE LOS EQUIPOS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIA ES INDICATIVO Y PODRA SER AJUSTADO EN OBRA, PREVIA AUTORIZACION DE LA DIRECCION DE OBRA.
  - 2-LOS EMPALMES O DERIVACIONES SOLO SE DEBERAN HACER EN CAJAS DE REGISTRO.
  - 3-EL TUBO DE DIAMETRO NO INDICADO ES DE 16 mm (1/2")
  - 4-LOS EQUIPOS, MATERIALES Y ACCESORIOS, DEBEN CUMPLIR CON LO ESTABLECIDO EN LAS NORMAS NOM-001-SEDE-2005.
  - 5-LOS CONDUCTORES UTILIZADOS SON DE COBRE, CON AISLAMIENTO TIPO THW-LS (75°C) 600 V.
  - 6-LOS PRODUCTOS ELECTRICOS REQUERIDOS O PERMITIDOS PARA LAS INSTALACIONES ELECTRICAS SE CONSIDERAN ACEPTABLES SOLO SI SON CERTIFICADAS POR LAS AUTORIDADES COMPETENTES O POR LOS ORGANISMOS DE CERTIFICACION ACREDITADAS EN EL PAIS CONFORME A LO DISPUESTO POR LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION (DGN, ANCE).
  - 7-PARA LA SELECCION DE LA DIMENSION DE REGISTROS, CAJAS DE PASO, CHALUPAS Y CONDULETS SE HARA COMO LO ESPECIFICA EL ART. 370 DE LA NOM-001-SEDE-2005.
  - 8-DEBE RESPETARSE EL CODIGO DE COLORES DE LOS CONDUCTORES ELECTRICOS, FASE (NEGRO), NEUTRO (BLANCO), TIERRA FISICA (CONDUCTOR DESNUDO)



## INSTALACION ELECTRICA PLANTA GENERAL

**NOTAS Y ESPECIFICACIONES**

- 1-LA UBICACION DE LOS EQUIPOS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIA ES INDICATIVO Y PODRA SER AJUSTADO EN OBRA, PREVIA AUTORIZACION DE LA DIRECCION DE OBRA.
- 2-LOS EMPALMES O DERIVACIONES SOLO SE DEBERAN HACER EN CAJAS DE REGISTRO.
- 3-EL TUBO DE DIAMETRO NO INDICADO ES DE 16 mm (1/2")
- 4-LOS EQUIPOS, MATERIALES Y ACCESORIOS, DEBEN CUMPLIR CON LO ESTABLECIDO EN LAS NORMAS NOM-001-SEDE-2005.
- 5-LOS CONDUCTORES UTILIZADOS SON DE COBRE, CON AISLAMIENTO TIPO THW-LS (75°C) 600 V.
- 6-LOS PRODUCTOS ELECTRICOS REQUERIDOS O PERMITIDOS PARA LAS INSTALACIONES ELECTRICAS SE CONSIDERAN ACEPTABLES SOLO SI SON CERTIFICADAS POR LAS AUTORIDADES COMPETENTES O POR LOS ORGANISMOS DE CERTIFICACION ACREDITADAS EN EL PAIS CONFORME A LO DISPUESTO POR LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION (DGN, ANCE).
- 7-PARA LA SELECCION DE LA DIMENSION DE REGISTROS, CAJAS DE PASO, CHALUPAS Y CONDULETS SE HARIA COMO LO ESPECIFICA EL ART. 370 DE LA NOM-001-SEDE-2005.
- 8-DEBE RESPETARSE EL CODIGO DE COLORES DE LOS CONDUCTORES ELECTRICOS, FASE (NEGRO), NEUTRO (BLANCO), TIERRA FISICA (CONDUCTOR DESNUDO)



**CEDULA DE CABLEADO**

	AREA / CALIBRE	DIAMETRO
1	COND. 2-13.3 mm <sup>2</sup> (6 AWG)	16 mm
2	COND. 4-13.3 mm <sup>2</sup> (6 AWG)	16 mm
3	COND. 4-13.3 mm <sup>2</sup> (6 AWG)	21 mm
4	COND. 2-33.6 mm <sup>2</sup> (2 AWG)	21 mm
5	COND. 2-13.3 mm <sup>2</sup> (6 AWG)	16 mm
6	COND. 2-33.6 mm <sup>2</sup> (2 AWG)	16 mm
7	COND. 2-33.6 mm <sup>2</sup> (2 AWG)	16 mm
8	COND. 2-53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	21 mm
9	COND. 2-21.2 mm <sup>2</sup> (4 AWG)	16 mm
10	COND. 2-53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	21 mm
11	COND. 2-21.2 mm <sup>2</sup> (4 AWG)	16 mm
12	COND. 2-21.2 mm <sup>2</sup> (4 AWG)	16 mm
13	COND. 2-13.3 mm <sup>2</sup> (6 AWG)	27 mm
14	COND. 2-21.2 mm <sup>2</sup> (4 AWG)	16 mm
15	COND. 2-53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	35 mm
16	COND. 4-13.3 mm <sup>2</sup> (6 AWG)	16 mm
17	COND. 2-21.2 mm <sup>2</sup> (4 AWG)	16 mm
18	COND. 2-33.6 mm <sup>2</sup> (2 AWG)	16 mm
19	COND. 2-53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	16 mm
20	COND. 2-67.4 mm <sup>2</sup> (2/0 AWG)	21 mm

**INSTALACION ELECTRICA  
PLANTA BAJA ALUMBRADO EN VESTIBULOS**

**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

Tesis Profesional

PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACION:  
Av. Venustiano Carranza esq. Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtlán, México

**SIMBOLOGIA**

- TUBO CONDUIT GALVANIZADO PARED GRESA, OCCULTO ENTRE LOSA Y FALSO PLAFON 1/0 AHOGADA EN LOSA.
- TUBO CONDUIT GALVANIZADO PARED GRESA, OCCULTO ENTRE LOSA Y FALSO PLAFON 1/0 AHOGADA EN LOSA. CAJA DE CONEXION DE LAMPARA GALVANIZADA.
- LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 21-34 WATTS. TIPO EMPOTRAR, CON BALASTRO ELECTRONICO DE ALTO FACTOR DE POTENCIA, DIFUSOR 100% DE ACRILICO. DIMENSIONES: 30 x 122mm, MCA, PHILIPS
- LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 41-34 WATTS. TIPO EMPOTRAR, CON BALASTRO ELECTRONICO DE ALTO FACTOR DE POTENCIA, DIFUSOR 100% DE ACRILICO. DIMENSIONES: 30 x 122mm, MCA, PHILIPS
- LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 21-60 WATTS. TIPO EMPOTRAR, CON BALASTRO ELECTRONICO DE ALTO FACTOR DE POTENCIA, DIFUSOR 100% DE ACRILICO. DIMENSIONES: 30 x 122mm, MCA, PHILIPS
- LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 41-60 WATTS. TIPO EMPOTRAR, CON BALASTRO ELECTRONICO DE ALTO FACTOR DE POTENCIA, DIFUSOR 100% DE ACRILICO. DIMENSIONES: 30 x 122mm, MCA, PHILIPS
- LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA 18 WATTS, DE EMPOTRAR EN FALSO PLAFON REFLECTOR AHORRADOR DE ENERGIA, MOD. PL-T 18W/20/40, MCA, PHILIPS.
- LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA 18 WATTS, TIPO ARBOTANTE REFLECTOR AHORRADOR DE ENERGIA, MOD. PL-T 18W/20/40, MCA, PHILIPS.
- LAMPARA ADITIVO METALUJO TIPO ARBOTANTE DE 150W EN EXTERIORES.
- LAMPARA ADITIVO METALUJO TIPO ARBOTANTE DE 150W CON PANEL SOLAR EN EXTERIORES.
- LAMPARA ADITIVO METALUJO DE 150W CON PANEL SOLAR EN EXTERIORES.
- APAGADOR TIPO INTERCAMBIABLE PARA INTERIORES, 30A,120V C.A. h=1.20 mts.
- APAGADOR DE 3 VAS TIPO INTERCAMBIABLE PARA INTERIORES, 30A,120V C.A. h=1.20 mts.
- SENSOR DE PRESIDENCIA
- CONTACTO DUPLEX 180W, 30A, 120V h=0.40 mts.
- CONTACTO DUPLEX POLARIZADO 250W, 30A, 120V h=0.40 mts.
- RECEPTACULO POLARIZADO 6X250W, 30A, 120V h=0.40 mts.

UBICACION EN PLANTA:  
Fachada Oeste

UBICACION EN ALZADO:  
Fachada Este

Nombre:  
**JORGE IGNACIO DE LEÓN ROMO**

Proyecto: JI - dR      Revisó:      Revisó:

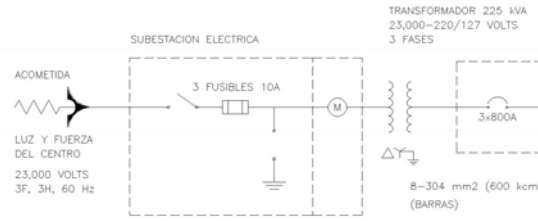
Aut. Pablo A. Cuamán M.

Fecha: Sep / 2009      Escala: 1:200      Aprobación: mts.      Dibujó: JI - dR

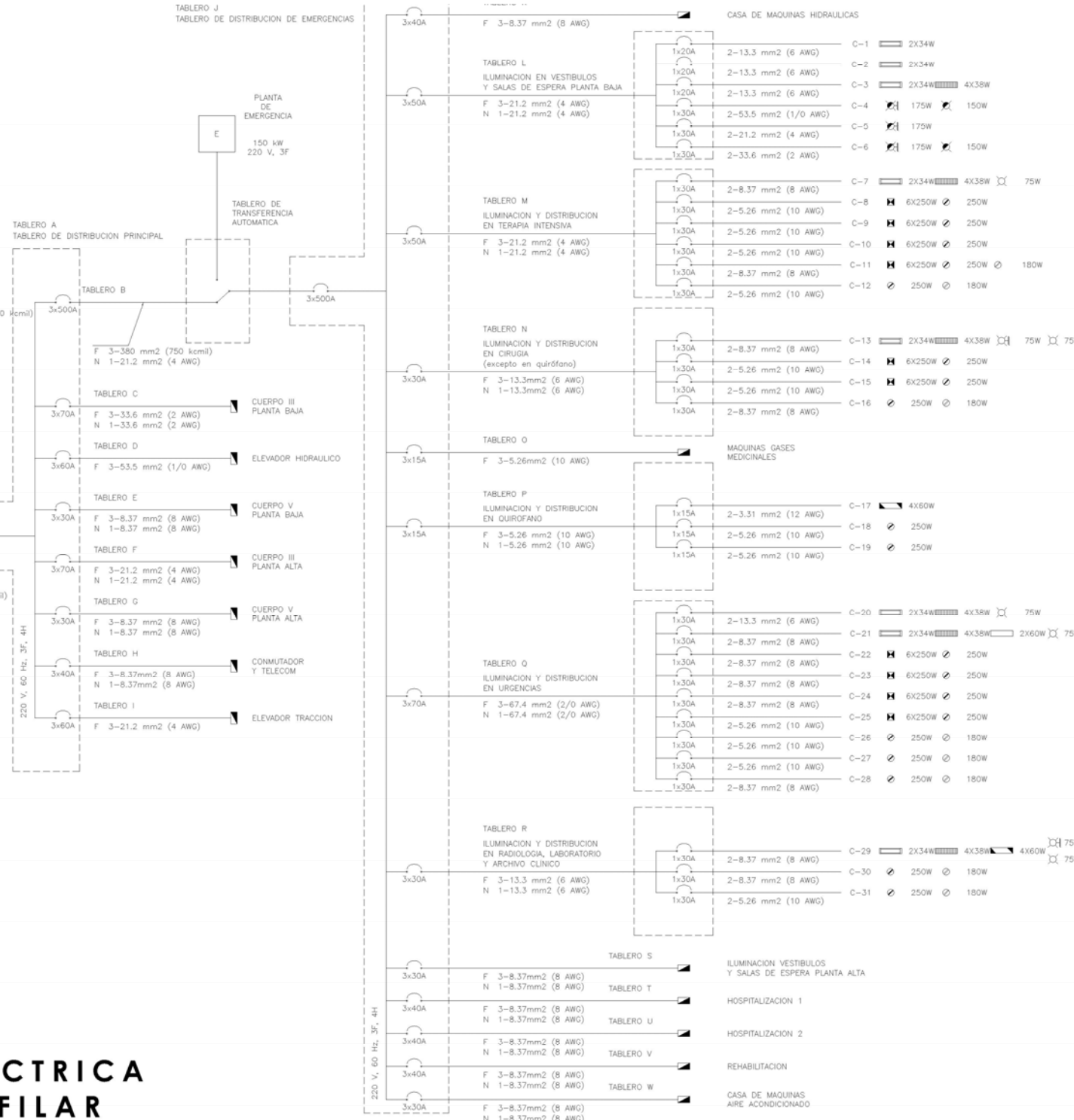
Plano: **IE-04**      Contenido: Instalación Eléctrica PLANTA BAJA ILUMINACION

**NOTAS Y ESPECIFICACIONES**

- 1- LA UBICACION DE LOS EQUIPOS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIA ES INDICATIVO Y PODRA SER AJUSTADO EN OBRA, PREVIA AUTORIZACION DE LA DIRECCION DE OBRA.
- 2- LOS EMPALMES O DERIVACIONES SOLO SE DEBERAN HACER EN CAJAS DE REGISTRO.
- 3- EL TUBO DE DIAMETRO NO INDICADO ES DE 16 mm (1/2")
- 4- LOS EQUIPOS, MATERIALES Y ACCESORIOS, DEBEN CUMPLIR CON LO ESTABLECIDO EN LAS NORMAS NOM-001-SEDE-2005.
- 5- LOS CONDUCTORES UTILIZADOS SON DE COBRE, CON AISLAMIENTO TIPO THW-LS (75°C) 600 V.
- 6- LOS PRODUCTOS ELECTRICOS REQUERIDOS O PERMITIDOS PARA LAS INSTALACIONES ELECTRICAS SE CONSIDERAN ACEPTABLES SOLO SI SON CERTIFICADAS POR LAS AUTORIDADES COMPETENTES O POR LOS ORGANISMOS DE CERTIFICACION ACREDITADAS EN EL PAIS CONFORME A LO DISPUESTO POR LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION (DGN, ANCE).
- 7- PARA LA SELECCION DE LA DIMENSION DE REGISTROS, CAJAS DE PASO, CHALUPAS Y CONDULETS SE HARA COMO LO ESPECIFICA EL ART. 370 DE LA NOM-001-SEDE-2005.
- 8- DEBE RESPECTARSE EL CODIGO DE COLORES DE LOS CONDUCTORES ELECTRICOS, FASE (NEGRO), NEUTRO (BLANCO), TIERRA FISICA (CONDUCTOR DESNUDO)



**INSTALACION ELECTRICA  
DIAGRAMA UNIFILAR**

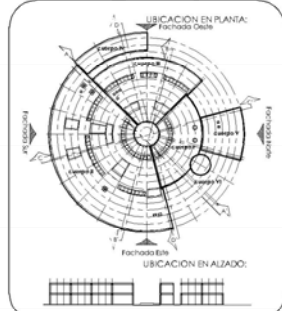
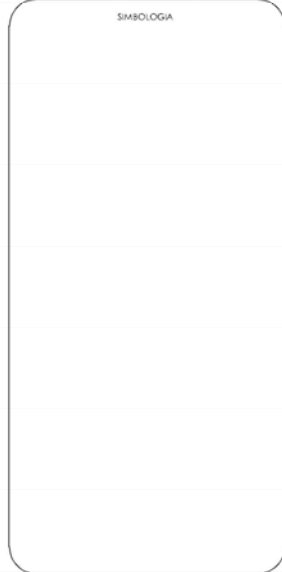


**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**



Tesis Profesional  
PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACION:  
Av. Venustiano Carranza esq. Articulo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtlán, México



Nombre: **JORGE IGNACIO DE LEÓN ROMO**  
Proyectó: JI - GR  
Revisó: **Alejo Pablo A. Cuamán, M.**

Fecha: Jul/2009  
Escala: 1:200  
Acotación: m.  
Dibujó: JI - GR

Plano: **IE-05**  
Contenido: **Instalación Eléctrica DIAGRAMA UNIFILAR**





Capítulo 12

INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



## 12.1 Instalaciones complementarias.

Dentro de las instalaciones que conforman un proyecto perteneciente al género de la salud, existen sistemas que garantizan la comodidad, la seguridad y el confort de los usuarios para desarrollar sus actividades de manera plena y eficaz basándose en los adelantos tecnológicos y permitiendo la automatización de los equipos, traduciendo estos beneficios en el ahorro en tiempos y costos. Estos edificios deberán tener los sistemas internos para proveer los servicios esenciales como electricidad, agua, aire acondicionado, comunicaciones, etc. Dentro del campo de aplicación propuesto, se mencionan los siguientes sistemas que han de utilizarse en el presente proyecto:

### 12.1.1 Instalaciones hidráulicas especiales <sup>1</sup>.

- Abastecimiento y distribución de oxígeno y óxido nítrico. Consiste en una central de almacenamiento con equipo de control de presión y monitoreo y una red de tuberías de distribución destinadas a las salidas murales con el gasto y la presión requeridas. El oxígeno se utiliza para procesos de anestesia y terapia respiratoria para pacientes.
- Suministro y distribución de aire comprimido medicinal. Consiste en un equipo de compresión con su tanque de almacenamiento, post-enfriador, secador, filtros, equipo de control y válvulas y la red de tuberías de distribución destinadas a las salidas murales con el gasto y la presión requeridas. El aire es considerado como gas médico diluido con oxígeno y es utilizado en terapias respiratorias.
- Succión central (vacío). Consiste en un equipo de bombeo de "vacío", un tanque de "vacío" y una red de tuberías destinadas a las salidas murales. El tanque y las tuberías trabajan a una presión menor que la presión atmosférica.
- Aprovechamiento y distribución de gas natural. Comprende la red de tuberías propias para conducir el gas, a partir del medidor de la compañía suministradora a los aparatos que lo consumen, en la cantidad y a la presión requerida.
- Aprovechamiento de gas licuado de petróleo (gas L.P.). Consta de recipientes de almacenamiento y de redes de tuberías apropiadas para conducir gas a los aparatos que lo consumen, en la cantidad y a la presión requerida.
- Aprovechamiento de la energía solar para calentamiento de agua. Comprende la utilización de la energía solar instantánea sobre la superficie terrestre, ya que en días despejados y claros, puede alcanzar hasta 1,000 watts por m<sup>2</sup> al mediodía. El proceso de captación de la energía solar se logra mediante la transformación de la irradiación solar incidente en energía calorífica absorbida por un fluido, que puede ser agua, aire o aceite, y esta transformación se hace en los llamados "colectores solares".

### 12.1.2 Instalaciones eléctricas especiales <sup>2</sup>.

- Sistemas de emergencias. Es un sistema permanente capaz de suministrar energía eléctrica automatizada, segura y eficiente, a través de una fuente alterna (planta generadora de energía eléctrica) a los servicios esenciales para la vida, en el caso de una falla del suministro normal. El sistema eléctrico esencial comprende a los servicios derivados de seguridad de la vida, carga crítica y equipos eléctricos necesarios para la atención del paciente.
- Protección por descargas atmosféricas. Es el sistema formado por una o más barras metálicas terminadas en punta y unidas entre sí, y de éstas hacia la tierra (o con el agua), mediante conductores metálicos y que se colocan sobre el edificio para preservarlos de los efectos de las descargas atmosféricas.
- Sistema de tierras. Es el sistema utilizado para evitar descargas eléctricas generadas por los equipos eléctricos, de transformación, de transmisión, de distribución y de utilización de energía eléctrica, para darle protección a la integridad física del usuario, al propio equipo eléctrico y al inmueble mismo.

### 12.1.3 Instalaciones de aire acondicionado <sup>3</sup>.

- Acondicionamiento de aire y ventilación. Es el tratamiento o proceso del aire para controlar simultáneamente su temperatura, su humedad, su calidad y su distribución, ya que el cuerpo humano experimenta la sensación de calor o frío especialmente cuando tiene una alteración causada por alguna lesión. Esto propicia que las condiciones ambientales interiores deberán tener diferentes combinaciones de temperatura y humedad para el tratamiento y propiciar la pronta recuperación del paciente.

### 12.1.4 Instalaciones de telecomunicaciones <sup>4</sup>.

- Sistema de telefonía. Es el sistema para la transmisión de voz. Con las centrales telefónicas digitales y la optimización de la red pública, la transmisión de datos e imágenes es posible a través de la red telefónica. El sistema está constituido por equipos de conmutación, líneas, canales, aparatos telefónicos, etc., que en conjunto establecen la comunicación entre dos usuarios cualesquiera que se hallen conectados al sistema.
- Sistema de informática. Es el tratamiento automático de la información a través de la computadora para tener un control de procesamientos de datos cualquiera.
- Sistema de sonido. Es el sistema para la localización de personas y musicalización a través del amplificador, sintonizador, reproductor, mezcladora de canales, micrófono y radiadores acústicos, distribuidos adecuadamente en la unidad médica, excepto en áreas restringidas.

- Sistema de televisión. Consiste en la recepción, transmisión, edición y reproducción de señales de vídeo e imágenes utilizando cámaras, pantallas y monitores, distribuidos en ciertas áreas de la unidad médica. Dentro de su aplicación se consideran los sistemas de video-vigilancia, sistema de televisión para enseñanza y sistema de televisión para fomento a la salud y entretenimiento.
- Sistema de intercomunicación enfermo-enfermera. Establece la intercomunicación entre el enfermo y la enfermera y de está con el médico, basándose en una serie de señales audiovisuales que se diferencian entre si dependiendo del tipo de llamada que haya iniciado. Este sistema es de máxima prioridad por la eficaz atención al paciente internado.
- Sistema de supervisión y control. Son sistemas que utilizan la tecnología existente y aplicable para la administración y manejo del inmueble, a lo que se le hace llamar "Edificio Inteligente", el cual debe cumplir con lo siguiente:
  - 1) Eficiencia y ahorro del uso de la energía (Eléctrica, Mecánica, etc.).
  - 2) Adaptabilidad al cambio continuo requeridos por el usuario a un bajo costo.
  - 3) Suministrar un entorno ecológico con un alto confort para el desempeño del trabajo y proveer un ambiente seguro a sus usuarios.
  - 4) Ser eficientemente seguro en su administración, supervisión, control y mantenimiento del mismo, con un alto nivel de comunicación en su operación.

Las ganancias generadas que se tienen al instalar estos sistemas consisten en tener un mejor manejo y seguro de las siguientes instalaciones:

- a) Control de iluminación, ascensores, arranque y paro de motores, etc.
  - b) Control y manejo de volumen variable de aire, calefacción y aire acondicionado.
  - c) Control de los gases medicinales.
  - d) Control en el suministro de agua fría y generadores de agua caliente.
  - e) Control en la generación, aplicación y mantenimiento de los Rayos "X".
  - f) Control y supervisión de los estados de cada uno de los elementos que integran el sistema contra incendio.
- Sistema de cableado estructurado. Integra las aplicaciones de voz, datos e imagen y los sistemas de control, supervisión y seguridad para la administración del edificio y proveer una infraestructura de red de telecomunicación y señalización para permitir la inter conectividad total.
  - Sistema de radiocomunicación. Es la comunicación entre dos o más puntos por medio de la radiación y propagación de ondas electromagnéticas en la atmósfera, ya que la radiocomunicación es un sistema inalámbrico.

- Sistema de traducción simultánea. Permite la comunicación inmediata en reuniones donde se hablan diferentes lenguas mediante equipos alámbricos o inalámbricos.
- Sistema de seguridad. Es un sistema aplicable para reforzar y apoyar de manera significativa las labores de control y vigilancia del personal de seguridad, reduciendo en ahorros de costos de tiempo y de personal.
- Sistema Neumático de Envío. En las unidades médicas se requiere del transporte de "información física", como muestras de sangre, tejidos, envío de instrumentos, ó para el desalojo de basura o ropa sucia. El sistema de Correo Neumático interconecta físicamente todas las áreas de la unidad que requieran este servicio por medio de ductos.

### 12.1.5 Elevadores <sup>5</sup>.

Son elementos para transportar pasajeros o carga alguna en forma vertical. De acuerdo a su funcionamiento se encuentran dos tipos: el de tracción y el hidráulico.

- Equipos de tracción. Es el equipo puesto en movimiento por la tracción o arrastre que se ejerce entre una polea giratoria y el cable de acero, de cuyos extremos pende por un lado la cabina del elevador y por el otro un contrapeso. En el proyecto se empleará éste tipo de elevador en el vestíbulo general.
- Equipos hidráulicos. Usan como medio de movimiento el avance de uno o varios pistones operados por un sistema de bombeo hidráulico. Se usa para transportar pasajeros o cargas a bajas velocidades y recorridos cortos. En el proyecto se empleará éste tipo de elevador en el área médica.

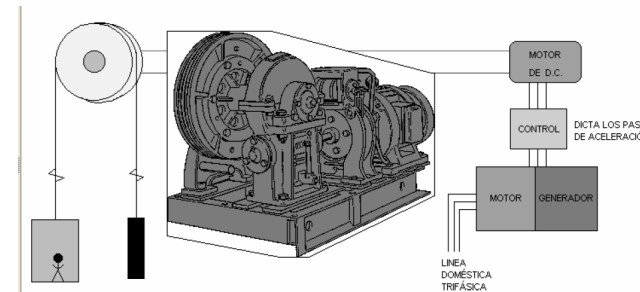


Fig. XII-1. Diagrama de funcionamiento del elevador de tracción.

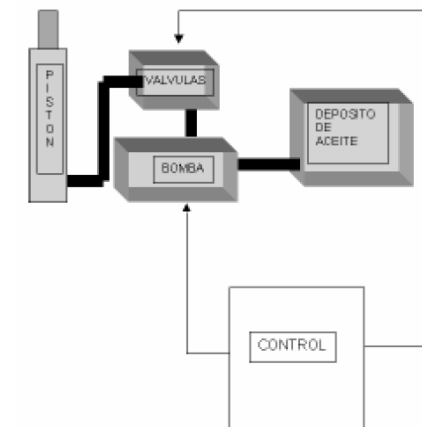


Fig. XII-2. Diagrama de funcionamiento del elevador de hidráulico.

## 12.2 Sistemas de flujo laminar <sup>6</sup>.

El gran quemado requiere cirugías y tratamientos post quirúrgicos en las que por su alto riesgo de contaminación se requiere de un tratamiento especial a través del sistema de aire acondicionado con el fin de que los locales se mantengan estériles y presurizados.

El Sistema de Flujo Laminar tiene por objeto proporcionar a los tratamientos médicos la adecuada calidad de aire, suministrándolo de manera lineal y uniforme, y manteniendo una velocidad baja para evitar turbulencias cuando un objeto atraviese la zona acondicionada. Adicionalmente el aire deberá tratarse y esterilizarse antes de ser inyectado en el local acondicionado y se utiliza en quirófanos especiales de alto riesgo y en encamados con pacientes inmuno-depresos.

### Descripción del sistema en salas de operaciones.

El sistema de flujo laminar suministra aire estéril a baja velocidad y uniforme a 6 m/s. El aire de inyección deberá ser de calidad clase 100, para lo cual se requiere un gabinete terminal instalado en plafond, el cual contiene un banco de filtros con eficiencia de 99.97 %. Se debe considerar una cortina perimetral de aire a una presión mayor para evitar que partículas o aire contaminados penetren en la zona estéril (mesa de operaciones).

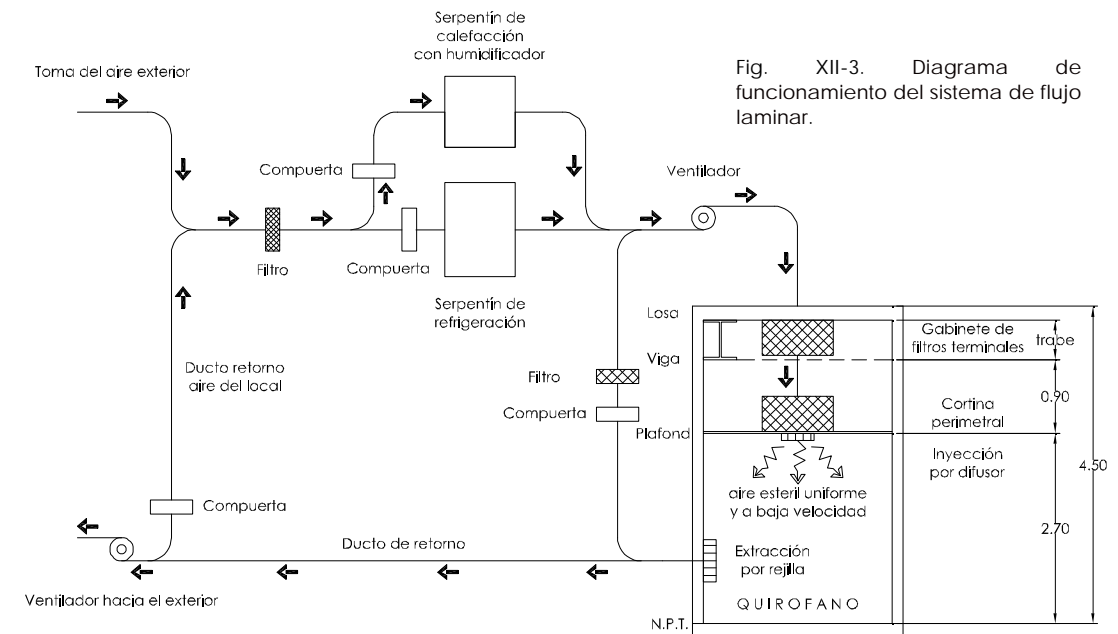
El gabinete terminal de flujo laminar se instala entre plafond y losa, requiriendo un espacio mínimo de 2.70 mts. entre el lecho bajo del gabinete y el nivel de piso terminado, y el espacio libre entre el lecho bajo de trabe y plafond deberá ser de 0.90 m como mínimo.

Se deberá considerar un sistema de aire acondicionado retornando entre 80 a 90 % de aire, instalando las rejillas correspondientes a 0.30 m. s. n. p. t.

### Requerimientos del sistema:

- Unidad manejadora de aire tipo Unizona. Es un equipo de aire acondicionado para inyección y retorno del aire mediante un sistema de ductos. Las partes que integran esta unidad son: sección de ventilador(es), sección de serpentín(es), sección de filtros, sección de compuertas de inyección, caja de mezclas, etc.
- Gabinetes de filtros terminales. Es un banco de filtros de aire para que éste pase siempre a través de ellos y retener partículas de 0.3 micras y mayores. Estará suspendido en la losa.
- Cortina perimetral. Contiene un banco de filtros con eficiencia del 99.97 %. Estará en el espacio entre plafond y losa.

- Rejillas de retorno. Son dispositivos utilizados para la inyección, retorno, extracción y toma de aire exterior y se instalan en muros, cancelos, plafones y puertas. Son de aluminio anodizado y se instalan a 0.30 m. s. n. p. t.
- Ductería de inyección y retorno de aire acondicionado. Son dispositivos empleados para que el aire a mover pueda ser inyectado y/o extraído del local a través de las rejillas, y pueda ser canalizado hacia los bancos de filtros y unidad manejadora de aire. Serán de lámina galvanizada.
- Diagrama de control. Es el sistema de control de temperatura y humedad que deberá ser de tipo digital con sensores instalados en el ducto de retorno de aire.



- 1 Normas de Diseño de Ingeniería en Instalaciones Hidráulica, Sanitaria y Especiales. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento.
- 2 Normas de Diseño de Ingeniería Eléctrica. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento.
- 3 Normas de Diseño de Ingeniería en Acondicionamiento del Aire. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento.
- 4 Normas de Diseño de Instalaciones de Telecomunicaciones. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento.
- 5 La transportación vertical en la Arquitectura del siglo XXI. Catalogo técnico de elevadores OTIS. Colección Arquitectura y Ciudad. Federación de Arquitectos de México.
- 6 Normas de Diseño de Ingeniería en Acondicionamiento del Aire. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento.



## Capítulo 13

# ACABADOS



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**

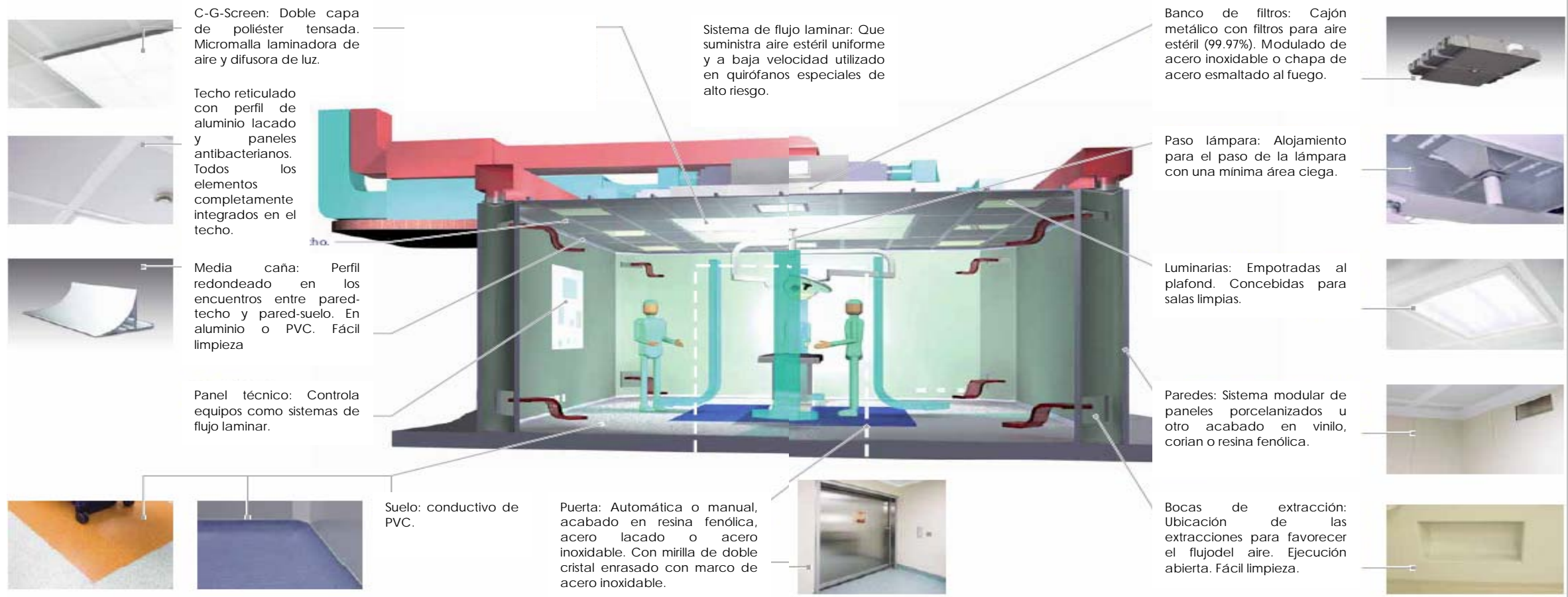
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

### 13.1 Planos de acabados.

La propuesta de acabados se basó en el Criterio Normativo de Materiales de Acabados del Instituto Mexicano del Seguro Social, considerando el cuadro básico de un Hospital General de Zona, según las características de los locales que conforman el Centro Pediátrico de Quemados Críticos. A partir de dichas normas y como parte de un proceso, se propone un criterio más amplio con materiales de acabados de catálogos que ofrece el mercado. Especial atención requiere la zona médica en planta baja, puesto que se trata de un área donde se requiere proteger al paciente de una posible infección, es necesario proponer acabados que sean antibacterianos y de fácil limpieza.

Fig. XIII-1. Corte esquemático de un quirófano.



Se presentan los siguientes 10 planos de acabados del Centro Pediátrico de Quemados Críticos:

Especialidad	Clave	Descripción
Acabados	ACA-01	Tabla de acabados
	ACA-02	Acabados planta baja cuerpos I, V y VI
	ACA-03	Acabados planta baja cuerpo II sección "A"
	ACA-04	Acabados planta baja cuerpo II sección "B"
	ACA-05	Acabados planta baja cuerpos III y IV
	ACA-06	Acabados planta alta cuerpos I, V y VI
	ACA-07	Acabados planta alta cuerpo II sección "A"
	ACA-08	Acabados planta alta cuerpo II sección "B"
	ACA-09	Acabados planta alta cuerpos III y IV
	ACA-10	Acabados planta de conjunto



ACABADOS EN PISOS

ACABADO BASE

- 1.- TERRENO NIVELADO Y COMPACTADO CON CAPAS DE TEPETATE DE 10 CMS DE ESPESOR AL 95% PROCTOR.
- 2.- LOSA TAPA DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM DE ESPESOR  $f_c = 250$  kg/cm<sup>2</sup> EN CISTERNAS, ARMADA EN SUS DOS DIRECCIONES CON VARILLA DE 1/2" @ 15 CMS.
- 3.- LOSA DE ENTREPISO DE SISTEMA LOSACERO COMPUESTA POR LAMINA IMSA CALIBRE 20 Y CAPA DE COMPRESION  $f_c = 250$  kg/cm<sup>2</sup> DE 5 CM DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6x6 - 10/10.
- 4.- LOSA DE AZOTEA DE SISTEMA LOSACERO COMPUESTA POR LAMINA IMSA CALIBRE 20 Y CAPA DE COMPRESION  $f_c = 250$  kg/cm<sup>2</sup> DE 5 CM DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6x6 - 10/10.
- 5.- LOSA DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM DE ESPESOR  $f_c = 250$  kg/cm<sup>2</sup> ARMADA EN SUS DOS DIRECCIONES CON VARILLAS DE 3/8 @15 CMS.

ACABADO INICIAL

- 1.- FIRME DE CONCRETO  $f_c = 200$  kg/cm<sup>2</sup> DE 10 CM DE ESPESOR, ARMADO EN SUS DOS DIRECCIONES CON VARILLAS DE 3/8 @15 CMS Y COLADO EN TABLEROS DE 3 x 3 MTS.
- 2.- FIRME DE CONCRETO  $f_c = 150$  kg/cm<sup>2</sup> DE 5 CM DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6x6 - 10/10.
- 3.- PISO DE CONCRETO  $f_c = 150$  kg/cm<sup>2</sup> DE 10 CM DE ESPESOR, ARMADO CON DOBLE MALLA ELECTROSOLDADA 6x6 - 10/10 COLADO EN TABLEROS DE 1.20 X 1.20 MTS.
- 4.- BANQUETA DE CONCRETO  $f_c = 150$  kg/cm<sup>2</sup> DE 10 CM DE ESPESOR, COLADA EN TABLEROS DE 1.50 x 2.00 MTS.
- 5.- CAMA DE ARENA SIN CERNIR DE 5 CM DE ESPESOR PROMEDIO.
- 6.- FIRME DE CONCRETO  $f_c = 150$  kg/cm<sup>2</sup> DE 5 CM DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6x6 - 10/10 Y ASENTADO SOBRE RELLENO DE TEZONTE COMPACTADO DE 29 CMS DE ESPESOR.

ACABADO FINAL

- 1.- PISO RUSTICO VITROMEX DE 33.3 X 33.3 CMS, ESPESOR 9 MM, MODELO GALESTRO, COLOR COTTO DE ACABADO MATE, ASENTADO CON CEMENTO CREST Y LECHADEADO CON CEMENTO BLANCO.
  - 2.- PISO VINILICO CONDUCTIVO DE PVC MIPOLAN, SERIE 620, CON RESISTENCIA ELECTRICA DE 25,000 Y 1,000,000 DE OHMIOS, EN ROLLOS DE 1.22 X 15.00 MTS Y ESPESOR DE 2 MM, COLOR AZUL 6304 Y ACABADO LISO Y SUAVE, JUNTAS SOLDADAS CON EL MISMO MATERIAL.
  - 3.- PISO RUSTICO VITROMEX DE 33.3 X 33.3 CMS, ESPESOR 9 MM, MODELO OPORTO, COLOR ROJO DE ACABADO BRILLANTE, ASENTADO CON CEMENTO CREST Y LECHADEADO CON CEMENTO BLANCO.
  - 4.- ALFOMBRA TERZA DE RIZO Y TRANSITO LIGERO EN COLOR ADOBE 461, PEGADA AL PISO CON PLANCHA Y CINTA.
  - 5.- ACABADO INTEGRAL DE CEMENTO ESCOBILLADO.
  - 6.- ACABADO INTEGRAL DE CEMENTO ESTAMPADO.
  - 7.- PISO DE ADOCRETO CUADRADO EN COLOR NEGRO, JUNTAS A HUESO CON ARENA FINA.
  - 8.- PISO PORCELANITE DE 33x33 CM. S.M.A., ASENTADO CON CEMENTO CREST Y LECHADEADO CON CEMENTO BLANCO.
  - 9.- PISO DE LOSETA VINILICA VINYLASA DE 30.4 x 30.4 CMS Y 3 MM DE ESPESOR ASENTADO CON ADHESIVO Y JUNTAS A HILO EN AMBOS SENTIDOS.
- ZOCLOS
- A.- ZOCLO RUSTICO VITROMEX DE 8 X 33.3 CMS, MODELO GALESTRO, COLOR COTTO DE ACABADO MATE, ASENTADO CON CEMENTO CREST Y LECHADEADO CON CEMENTO BLANCO.
  - B.- ZOCLO DE MADERA Y CUARTO BOCEL, AMBOS DE PINO DE PRIMERA DE 10 X 30 CMS, SEGUN MUESTRA APROBADA, FIJADOS A MURO POR MEDIO DE TORNILLOS Y CUBIERTOS CON CLAVACOTES DE 1/2".
  - C.- ZOCLO LOSETA DE 33x10 CM. S.M.A., ASENTADO CON CEMENTO CREST Y LECHADEADO CON CEMENTO BLANCO.
  - D.- ZOCLO VINILICO VINYLASA DE 8 CM DE ALTURA, ASENTADO CON ADHESIVO Y JUNTAS A HILO EN AMBOS SENTIDOS.

ACABADOS EN PLAFONES

ACABADO BASE

- 1.- LOSA DE ENTREPISO DE SISTEMA LOSACERO COMPUESTA POR LAMINA IMSA CALIBRE 20 Y CAPA DE COMPRESION  $f_c = 250$  kg/cm<sup>2</sup> DE 5 CM DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6x6 - 10/10.
- 2.- LOSA DE AZOTEA DE SISTEMA LOSACERO COMPUESTA POR LAMINA IMSA CALIBRE 20 Y CAPA DE COMPRESION  $f_c = 250$  kg/cm<sup>2</sup> DE 5 CM DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6x6 - 10/10.
- 3.- CUBIERTA LIGERA DE PLACAS DE ALUMINIO TIPO ALUCOBOND O SIMILAR SOBRE VIGUETA I DE ACERO DE 12" X 7 1/2" Y BASTIDOR CON PERFILES PTR DE 3", ANCLADA CON BARRENOS PRACTICADOS SEGUN DISEÑO Y REFORZADA CON TENSORES SUJETOS A MURO SEGUN PROYECTO ESTRUCTURAL.
- 4.- LOSA DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM DE ESPESOR  $f_c = 250$  kg/cm<sup>2</sup> ARMADA EN SUS DOS DIRECCIONES CON VARILLAS DE 3/8 @15 CMS.

ACABADO INICIAL

- 1.- FALSO PLAFON CORRIDO DE TABLAROCA SHEET ROCK DE 12.7 MM. DE ESPESOR, SUSPENDIDO DE LOSA CON CANAL LISTÓN YPSA @ 61 CM., CANALETAS DE CARGA 38 MM. CALIBRE No. 26 @ 120 CM. Y COLGANTE DEL No. 16 @ 61 CM., Y ÁNGULO DE ALUMINIO PERIMETRAL.
- 2.- CAJILLO DE TABLAROCA DE 12.7 MM. DE ESPESOR CON BASTIDOR DE PERFILES PTR DE 1 1/2" X 1 1/2" SEGUN DETALLE.
- 3.- TIROL RUSTICO DE YESO DE 1.5 CM. DE ESPESOR.
- 4.- FALSO PLAFOND RETICULADO CON PANELES ANTIBACTERIANOS Y PERFIL VISIBLE DE ALUMINIO LACADO.

ACABADO FINAL

- 1.- PINTURA DE ESMALTE ALQUIDALICO, LINEA ACQUA 100, MARCA COMEX, COLOR BLANCO HUESO 116, SEMI-MATE, A DOS MANOS (SE APLICARÁ UNA MANO DE SELLADOR).
- 2.- PINTURA VINIL-ACRILICA, COLOR BLANCO OSTIÓN 764, MARCA VINIMEX A DOS MANOS (SE APLICARÁ UNA MANO DE SELLADOR).

ACABADOS EN AZOTEAS

ACABADO BASE

- 1.- LOSA DE AZOTEA DE SISTEMA LOSACERO COMPUESTA POR LAMINA IMSA CALIBRE 20 Y CAPA DE COMPRESION  $f_c = 250$  kg/cm<sup>2</sup> DE 5 CMS DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6x6 - 10/10.
- 2.- LOSA DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM DE ESPESOR  $f_c = 250$  kg/cm<sup>2</sup> ARMADA EN SUS DOS DIRECCIONES CON VARILLAS DE 3/8 @15 CMS

ACABADO INICIAL

- 1.- ENLADRILLADO EN PETATILLO DE LADRILLO ROJO RECOCIDO DE 7 x 21 x 2.5 CMS ASENTADO SOBRE MORTERO CEMENTO ARENA PROP. 1:6 Y LECHADEADA DE CEMENTO.

ACABADO FINAL

- 1.- SISTEMA DE IMPERMEABILIZANTE ACRILICO ACRITON O EQUIVALENTE ACABADO GRANULAR COLOR TERRACOTA.

ACABADOS EN MUROS

ACABADO BASE

- 1.- COLUMNA DE ACERO A-50 PERFIL IPS 21" X 12", CUBIERTA CON PINTURA ALQUIDALICA ANTIFUEGO.
- 2.- MURO DE BLOCK HUECO DE CEMENTO ARENA DE 24 X 12 X 12 CMS, ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA PROPORCION 1:4, ACABADO COMUN, NIVELADO Y PLOMEADO.
- 3.- MURO A BASE DE PANELES DE TABLAROCA SHEET ROCK DE 12.7 MM. DE ESPESOR FIJO A BASTIDORES METALICOS DE PERFIL MONTEN DE 4" X 2" CALIBRE 14, EN 12.5 CMS DE ESPESOR TOTAL A DOS CARAS.
- 4.- MURO DE CONCRETO ARMADO  $f_c = 250$  kg/cm<sup>2</sup>, DE 15 CMS DE ESPESOR, CON ARMADO RETICULAR DE VARILLAS DE 3/8" @ 20 CMS.
- 5.- REPISO DE CONCRETO ARMADO  $f_c = 150$  kg/cm<sup>2</sup>, DE 5 CMS DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6x6 - 10/10
- 6.- MURO DE BLOCK DE VIDRIO DE 19 x 19 x 11 CMS. ASENTADO SOBRE MARCO DE SOLERA DE 4" X 1/4".

ACABADO INICIAL

- 1.- RECUBRIMIENTO DE CONCRETO ARMADO  $f_c = 250$  kg/cm<sup>2</sup> CON AGREGADO DE 19 MM REFORZADO CON 4 VARILLAS DE 3/8" Y ESTRIBOS DE 1/4" @ 20 CMS CON UNA SECCION TOTAL DE 60 x 60 CMS.
- 2.- APLANADO FINO DE 2 CM. DE ESPESOR, CON MORTERO, CEMENTO Y ARENA PROPORCIÓN; 1:4 A PLOMO Y REGLA.
- 3.- PANEL DE TABLACIMIENTO DUROCK DE 12.7 MM. DE ESPESOR FIJO A MURO DE BLOCK HUECO POR MEDIO DE TORNILLOS ESTANDAR PARA FERRAR VANOS EN FACHADAS EXTERIORES.
- 4.- APLANADO RUSTICO CON MORTERO CEMENTO-CAL- ARENA PROPORCIÓN 1:1:6, DE 1.5 cm DE ESPESOR.
- 5.- RECUBRIMIENTO DE CONCRETO ARMADO  $f_c = 250$  kg/cm<sup>2</sup> CON AGREGADO DE 19 MM REFORZADO CON 6 VARILLAS DE 3/8" Y ZUNCHOS DE 1/4" @ 20 CMS CON UN DIAMETRO TOTAL DE 60 CMS.

ACABADO FINAL

- 1.- RECUBRIMIENTO A BASE DE PASTA EPOXICA TEXTURIZADA CON ARENA FINA DE GRANITO DE 1/4" COLOR S.M.A.
  - 2.- RECUBRIMIENTO CON TABLEROS DE CONCRETO PREFABRICADO "PRETECSA"  $f_c = 150$  kg/cm<sup>2</sup> CON AGREGADOS DE GRANITO DE 3/4", TEXTURIZADOS FINOS Y ACABADO MARTELINADO, DE 5 CMS DE ESPESOR Y ASENTADO POR MEDIO DE ANCLAS CON PLACAS METALICAS Y PERFILES PTR DE 2".
  - 3.- AZULEJO VITROMEX DE 45.1 X 33.3 CMS, ESPESOR 9 MM, MODELO OPORTO, COLOR BEIGE, ASENTADO CON CEMENTO CREST Y LECHADEADO CON CEMENTO BLANCO. COLOCAR DOS HILADAS HASTA UNA ALTURA DE 0.90 MTS.
  - 4.- AZULEJO VITROMEX DE 45.1 X 33.3 CMS, ESPESOR 9 MM, MODELO OPORTO, COLOR ROJO, ASENTADO CON CEMENTO CREST Y LECHADEADO CON CEMENTO BLANCO. COLOCAR HILADAS A PARTIR DE 1.00 MTS. DE ALTURA.
  - 5.- PINTURA VINIL-ACRILICA, COLOR BLANCO OSTIÓN 764, MARCA VINIMEX A DOS MANOS (SE APLICARÁ UNA MANO DE SELLADOR).
  - 6.- LAMINA DE ACERO PORCELANIZADO CALIBRE 22, EN TABLEROS DE 2.44 X 1.22, JUNTAS CON SELLADOR DOW CORNING ANTI HONGOS Y CURVAS SANITARIAS.
  - 7.- LOSETA CERÁMICA EN MURO DE 20x20 CM., S.M.A., ASENTADO CON CEMENTO CREST Y LECHADEADO CON CEMENTO BLANCO.
- CENEFAS
- A.- CENEFA VITROMEX DE 10 X 33.3 CMS, ESPESOR 9 MM, MODELO OPORTO, COLOR ROJO SEGUN MODELO, ASENTADO CON CEMENTO CREST Y LECHADEADO CON CEMENTO BLANCO. COLOCAR UNA HILADA A PARTIR DE 0.90 MTS. DE ALTURA.

ACABADOS  
TABLA DE ACABADOS

Tesis Profesional



PROYECTO:  
Centro Pediátrico de Quemados Críticos

UBICACION:  
Av. Venustiano Carranza esq. Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtlán, México



Nombre:  
JORGE IGNACIO DE LEÓN ROMO

Proyectó: JI + AR      Revisó: Arq. Pablo A. Cuauhtlán, M.

Fecha: Sep / 2009      Escala: sin escala      Acotación: mb.      Dibujó: JI + AR

Plano:  
AC-01

Contenido:  
Acabados  
TABLA DE ACABADOS

Centro Pediátrico de Quemados Críticos



**ACABADOS  
PLANTA BAJA CUERPOS I, V & VI**

Tesis Profesional

Campus Acatlan  
Arquitectura

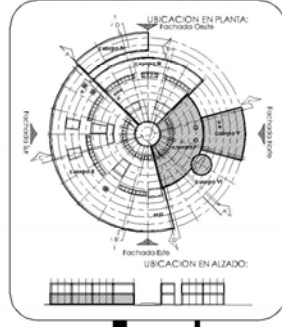
PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACION:  
Av. Venustiano Carranza esq. Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtlán, México

SIMBOLOGIA ACABADOS

- INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PISO
- - - INDICA CAMBIO DE ACABADO EN MURO
- INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PLAFON
- INDICA CAMBIO DE ACABADO EN AZOTEA

A MATERIAL BASE  
B MATERIAL INICIAL  
C MATERIAL FINAL



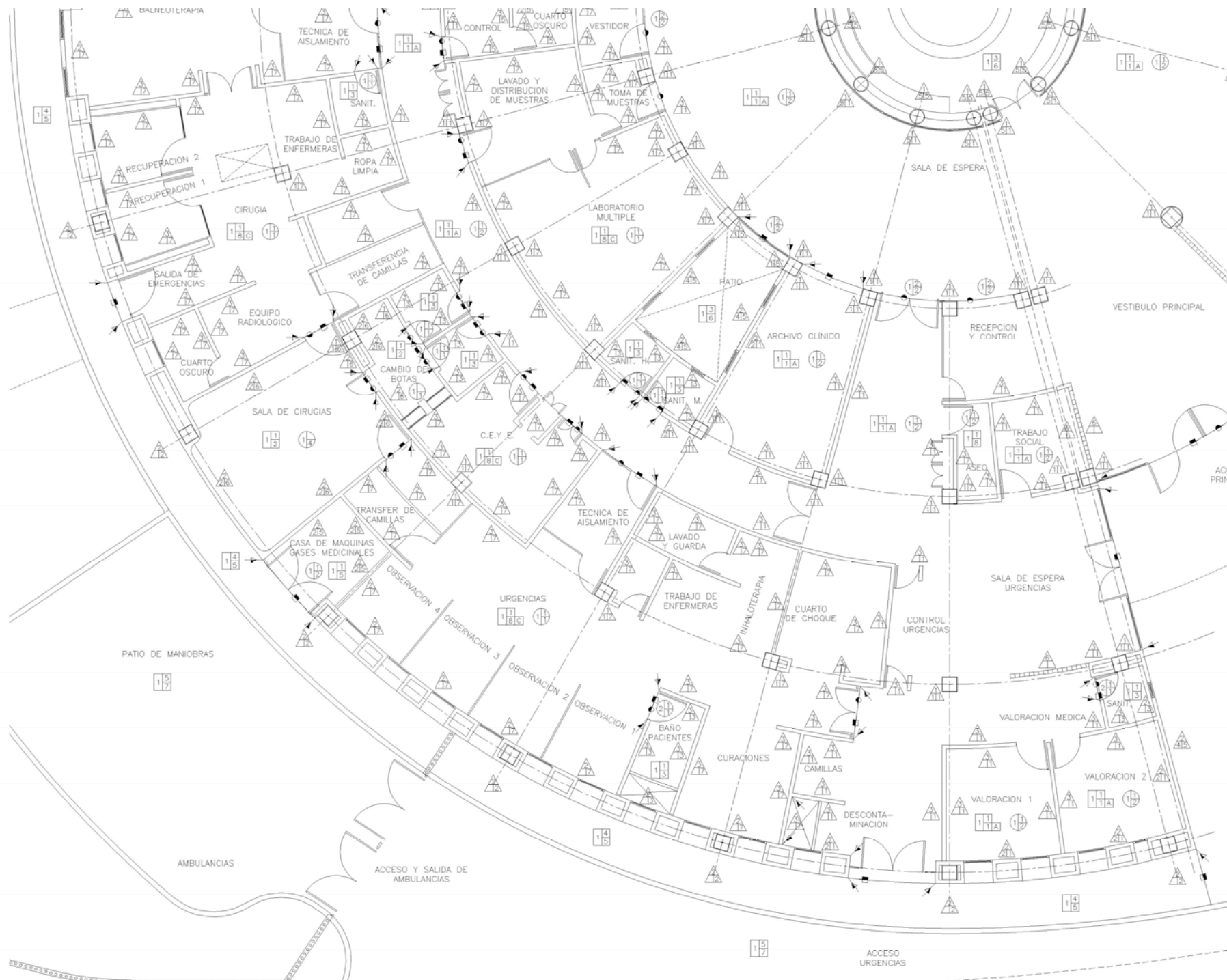
Nombre:  
**JORGE IGNACIO DE LEÓN ROMO**

Proyecto: JI - 08      Revisó: Arq. Pablo A. Cuamán, M.

Fecha: Sep / 2009      Escala: 1:75      Acotación: m.      Dibujó: JI - 08

Plano: **AC-02**      Contenido: **Acabados PLANTA BAJA CUERPO I, V & VI**

**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**



**ACABADOS  
PLANTA BAJA CUERPO II SECCION "A"**

Tesis Profesional

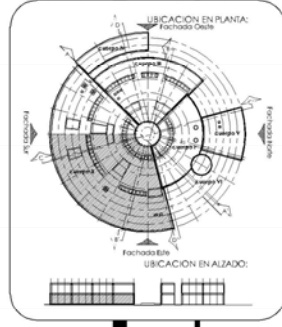
PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACION:  
Av. Venustiano Carranza esq. Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtlém, México

SIMBOLOGIA ACABADOS

- ▲ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PISO
- ⊕ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN MURO
- ⊖ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PLAFÓN
- ⊙ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN AZOTEA

A MATERIAL BASE  
B MATERIAL INICIAL  
C MATERIAL FINAL



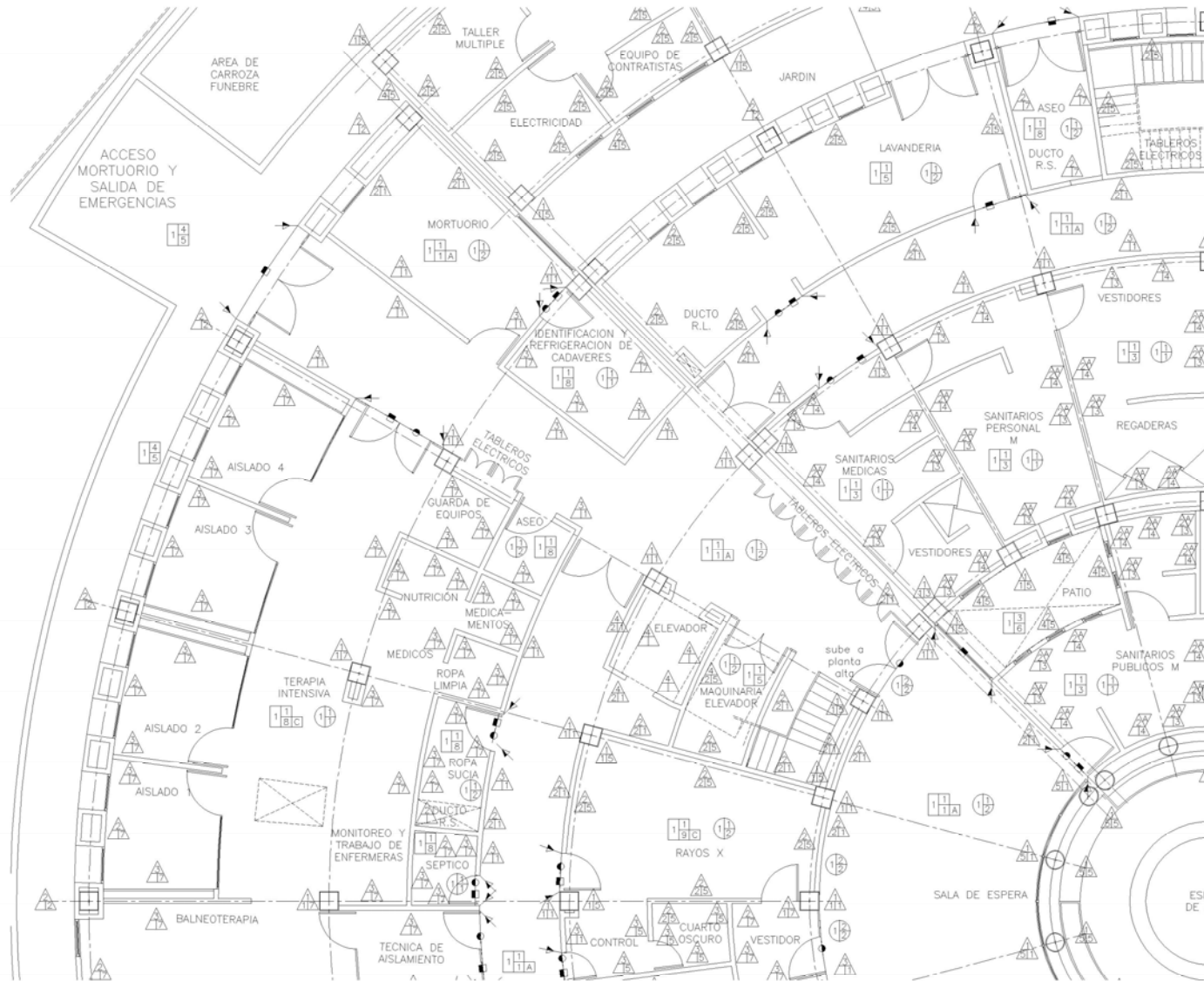
Nombre:  
**JORGE IGNACIO DE LEÓN ROMO**

Proyecto: JI - 03      Revisó: Arq. Pablo A. Cuatrecasas, M.

Fecha: Sep / 2009      Escala: 1:75      Acotación: mts.      Dibujó: JI - 03

Plano: **AC-03**      Contenido: **Acabados PLANTA BAJA CUERPO II-A**

**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**



**ACABADOS  
PLANTA BAJA CUERPO II SECCION "B"**

Tesis Profesional

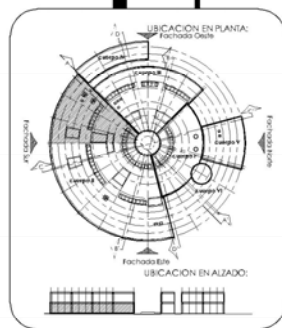
PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACION:  
Av. Venustiano Carranza esq. Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtlán, México

SIMBOLOGIA ACABADOS

- ▲ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PISO
- ⊕ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN MURO
- ⊕ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PLAFÓN
- ⊕ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN AZOTEA

A MATERIAL BASE  
B MATERIAL INICIAL  
C MATERIAL FINAL



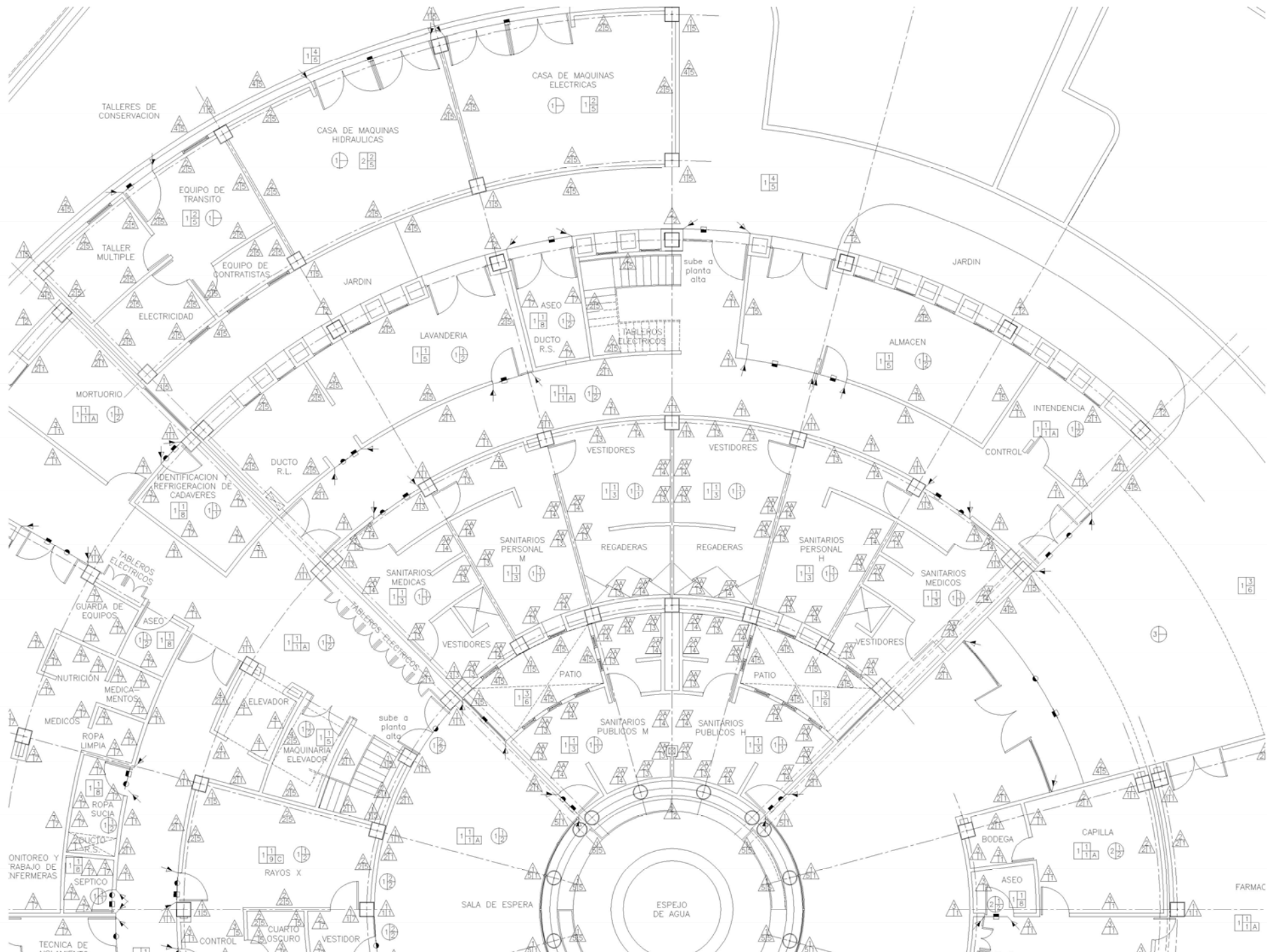
Nombre:  
**JORGE IGNACIO DE LEÓN ROMO**

Proyecto: JI + dR      Revisó: Arq. Pablo A. Cuauhtlán, M.

Fecha: Sep / 2009      Escala: 1:75      Acotación: mts.      Dibujó: JI + dR

Plano: **AC-04**      Contenido: **Acabados PLANTA BAJA CUERPO II-8**

**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**



**ACABADOS  
PLANTA BAJA CUERPOS III & IV**

Tesis Profesional

Campus Acatlan  
Arquitectura

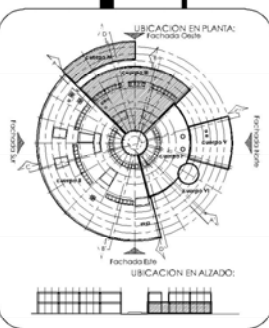
PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACION:  
Av. Venustiano Carranza esq. Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtlán, México

SIMBOLOGIA ACABADOS

- ↑ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PISO
- ⊕ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN MURO
- INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PLAFÓN
- ↘ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN AZOTEA

A MATERIAL BASE  
B MATERIAL INICIAL  
C MATERIAL FINAL



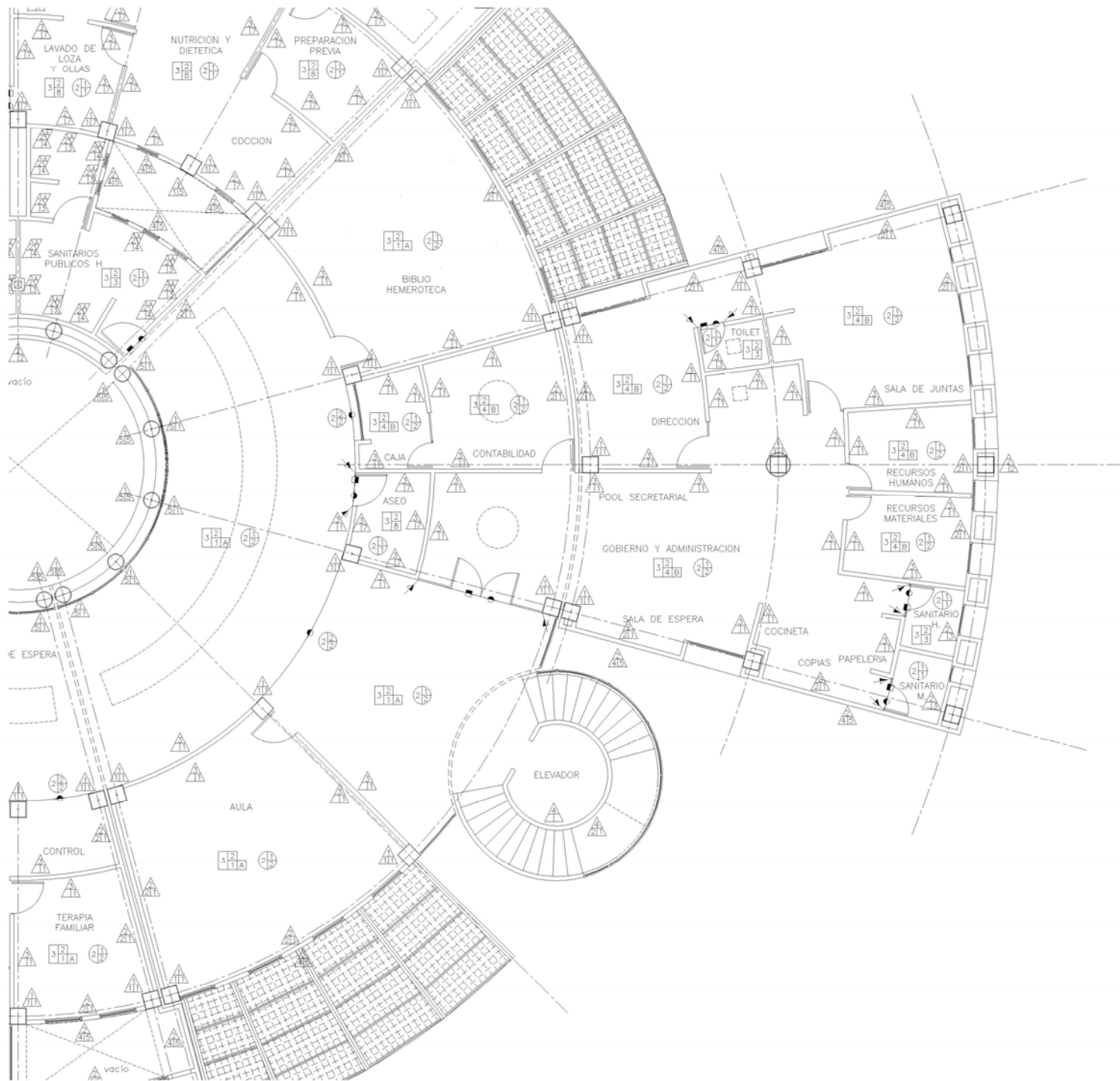
Nombre:  
**JORGE IGNACIO DE LEÓN ROMO**

Proyecto: J1 + 08      Revisó: Arq. Pablo A. Cuernavaca

Fecha: Sep / 2009      Escala: 1:75      Acotación: m.      Dibujó: J1 + 08

Plano: **AC-05**      Contenido: **Acabados PLANTA BAJA CUERPO III & IV**

**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**



**ACABADOS  
PLANTA ALTA CUERPOS I, V & VI**

Tesis Profesional

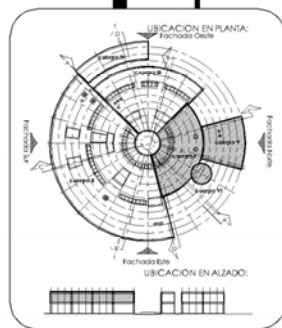
PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACION:  
Av. Venustiano Carranza esq. Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtlán, México

SIMBOLOGIA ACABADOS

- INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PISO
- ⊥ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN MURO
- ⊥ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PLAFON
- ⊥ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN AZOTEA

A MATERIAL BASE  
B MATERIAL INICIAL  
C MATERIAL FINAL



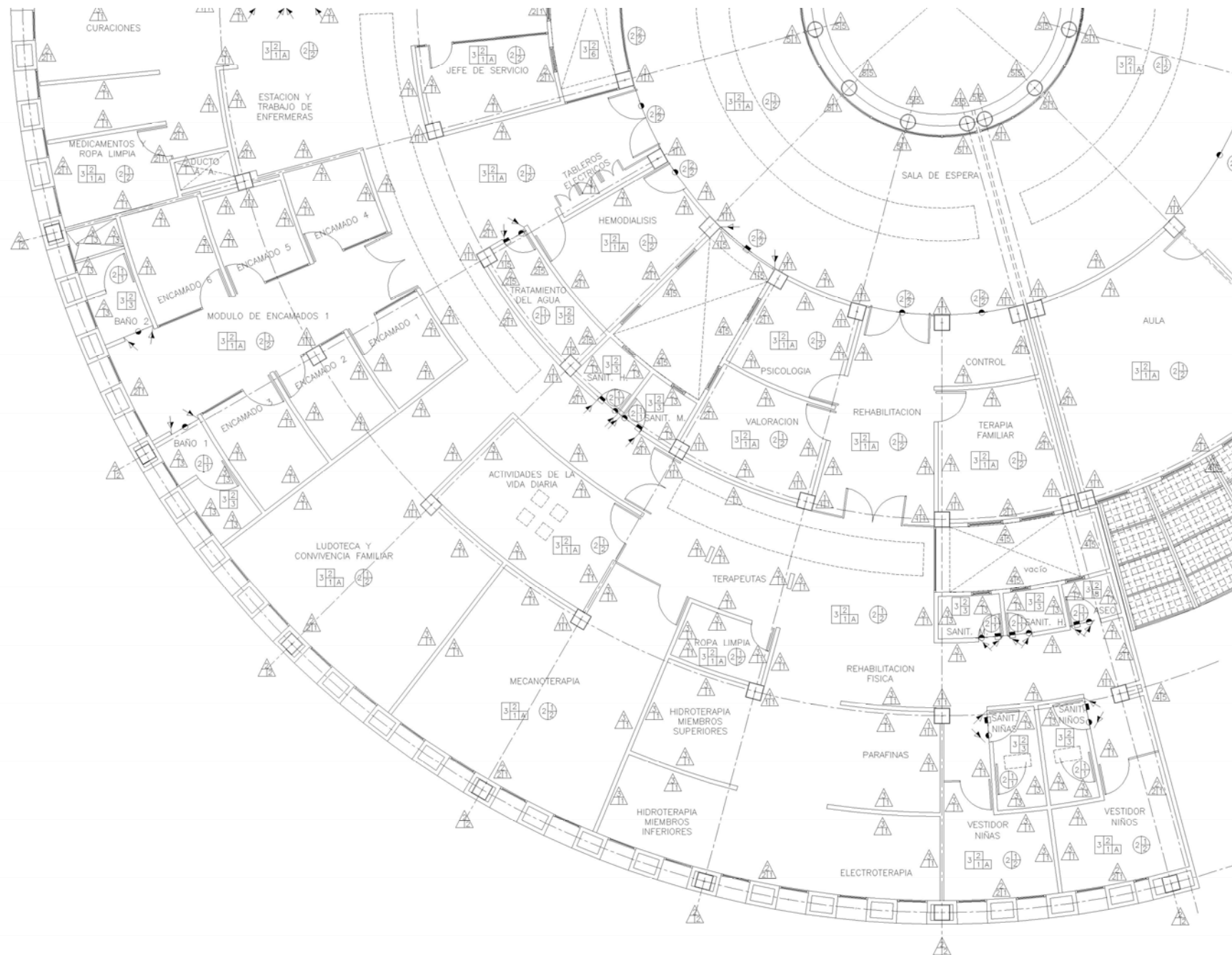
Nombre:  
**JORGE IGNACIO DE LEÓN ROMO**

Proyecto: JI - dR      Revisó: Arq. Pablo A. Cuauhtlán, M.

Fecha: Sep / 2009      Escala: 1:75      Acotación: m.      Dibujó: JI - dR

Plano: **AC-06**      Contenido: **Acabados PLANTA ALTA CUERPO I, V & VI**

**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**



**ACABADOS  
PLANTA ALTA CUERPO II SECCION "A"**

Tesis Profesional

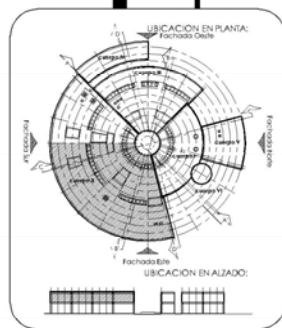
PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACION:  
Av. Venustiano Carranza esq. Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtlém, México

SIMBOLOGIA ACABADOS

- ▲ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PISO
- ⊕ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN MURO
- ⊕ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PLAFON
- ⊕ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN AZOTEA

A MATERIAL BASE  
B MATERIAL INICIAL  
C MATERIAL FINAL



Nombre:  
**JORGE IGNACIO DE LEÓN ROMO**

Proyectó:  
JL - dR

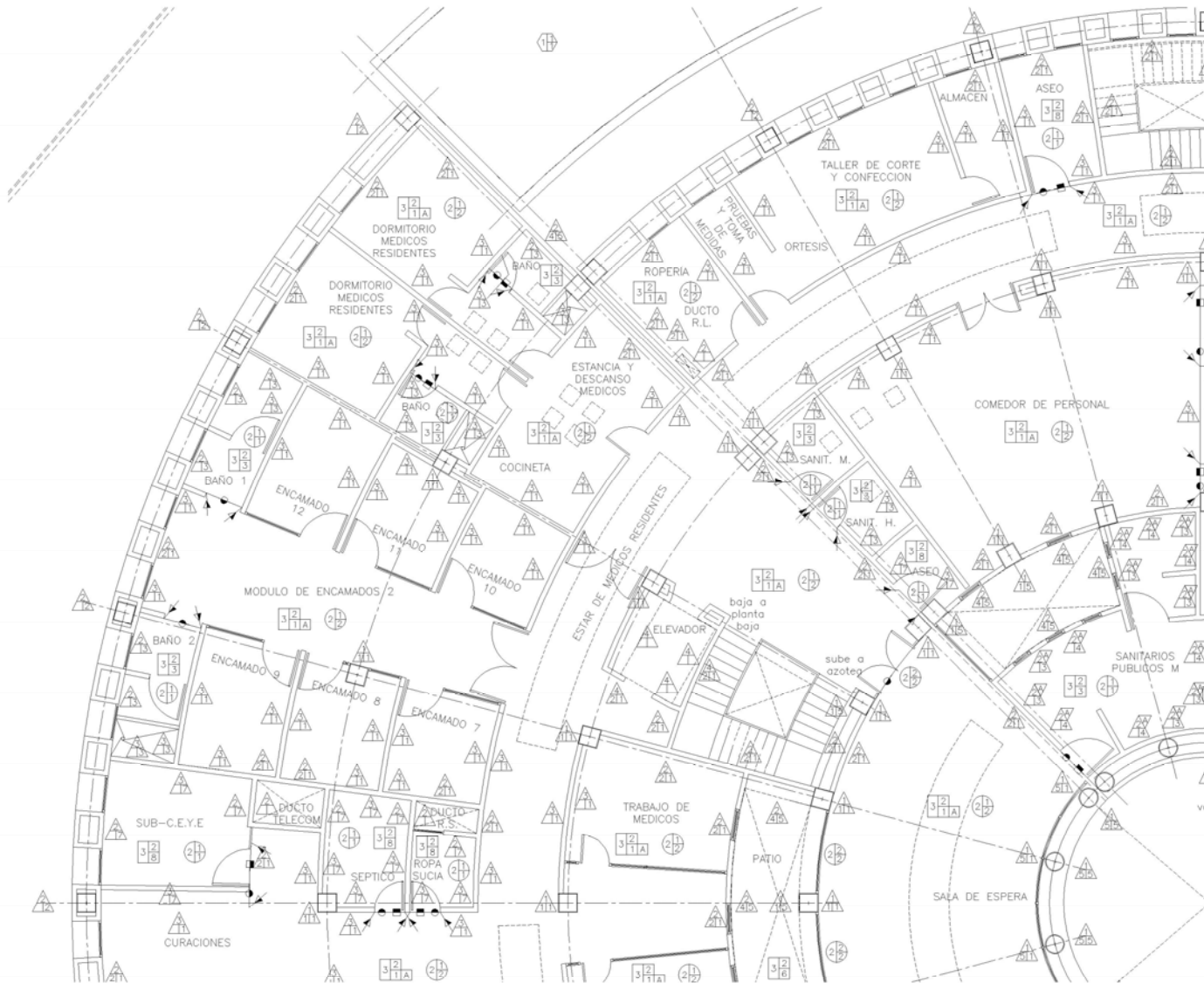
Revisó:  
Arq. Pablo A. Guzmán, M.

Fecha: Sep / 2009  
Escala: 1:75  
Acotación: mh.  
Dibujó: JL - dR

Plano:  
**AC-07**

Contenido:  
**Acabados  
PLANTA ALTA CUERPO II-A**

**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

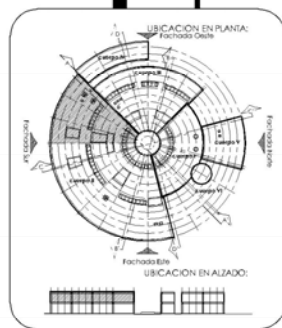


**ACABADOS  
PLANTA ALTA CUERPO II SECCION "B"**

SIMBOLOGIA ACABADOS

- ▲ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PISO
- ⊕ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN MURO
- ⊕ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PLAFÓN
- ⊕ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN AZOTEA

A MATERIAL BASE  
B MATERIAL INICIAL  
C MATERIAL FINAL



Nombre:  
**JORGE IGNACIO DE LEÓN ROMO**

Proyecto: JI + dR      Revisó: Arq. Pablo A. Cuauhtlán, M.

Fecha: Sep / 2009      Escala: 1:75      Acotación: mh.      Dibujó: JI + dR

Plano: **AC-08**      Contenido: **Acabados PLANTA 1° NIVEL CUERPO II-B**

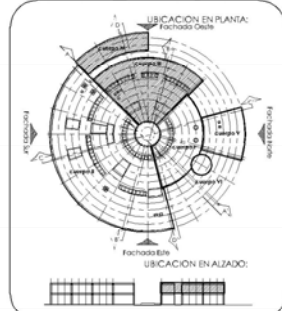
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**



SIMBOLOGIA ACABADOS

- ▲ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PISO
- ◆ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN MURO
- ◆ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PLAFÓN
- ◆ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN AZOTEA

A MATERIAL BASE  
B MATERIAL INICIAL  
C MATERIAL FINAL



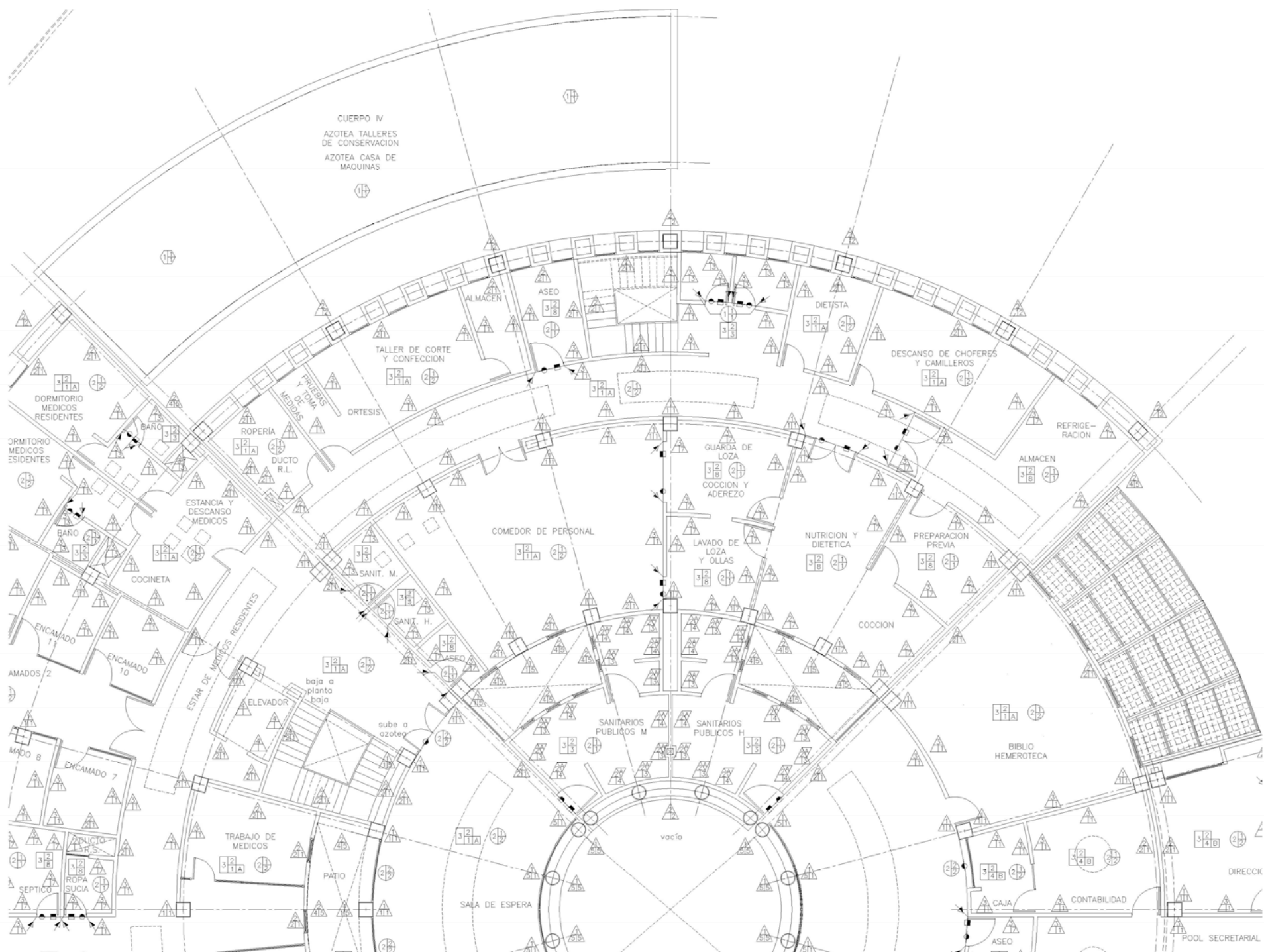
Nombre:  
**JORGE IGNACIO DE LEÓN ROMO**

Proyectó: JI + GR      Revisó: Arq. Pablo A. Cuamán, M.

Fecha: Sep / 2009      Escala: 1:75      Acotación: mh.      Dibujó: JI + GR

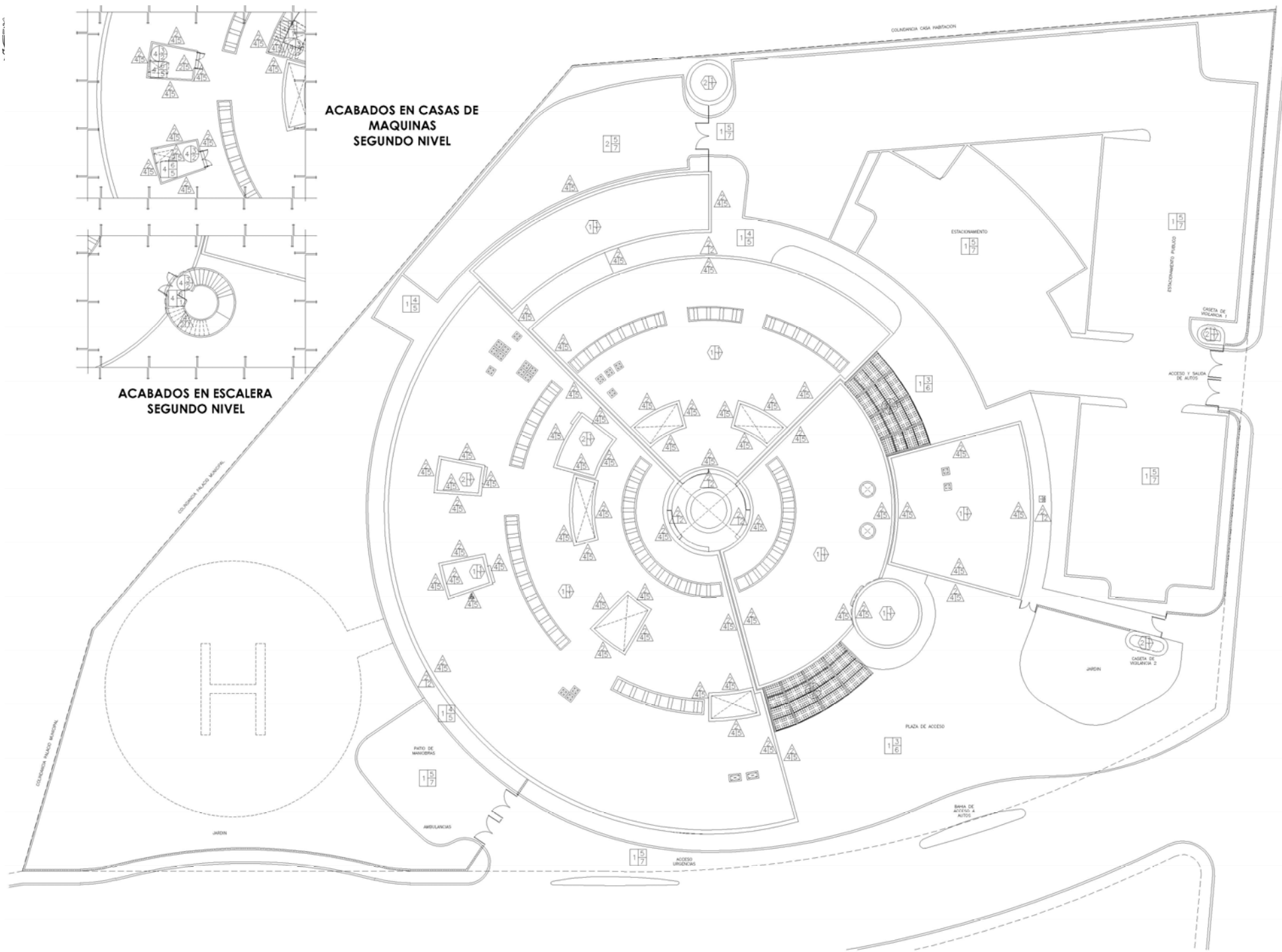
Plano:  
**AC-09**

Contenido:  
**Acabados  
PLANTA ALTA  
CUERPO III & IV**



**ACABADOS  
PLANTA ALTA CUERPOS III & IV**

**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**



ACABADOS EN CASAS DE MAQUINAS SEGUNDO NIVEL

ACABADOS EN ESCALERA SEGUNDO NIVEL

ACABADOS PLANTA DE CONJUNTO

Tesis Profesional

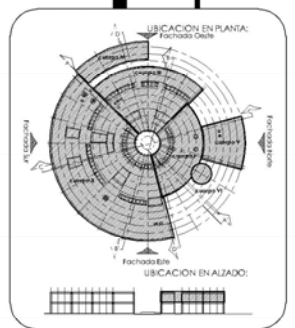
PROYECTO:  
**Centro Pediátrico de Quemados Críticos**

UBICACION:  
Av. Venustiano Carranza esq. Artículo 127, col. Paseo de Santa María, Cuauhtlán, México

SIMBOLOGIA ACABADOS

- ▲ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PISO
- ⊕ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN MURO
- ⊞ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PLAFON
- ⊗ INDICA CAMBIO DE ACABADO EN AZOTEA

A MATERIAL BASE  
B MATERIAL INICIAL  
C MATERIAL FINAL



Nombre:  
**JORGE IGNACIO DE LEÓN ROMO**

Proyecto: JI + dR      Revisó: Arq. Pablo A. Cuernin, M.

Fecha: Sep / 2009      Escala: 1:75      Acotación: mts.      Dibujó: JI + dR

Plano: **AC-10**      Contenido: **Acabados PLANTA DE CONJUNTO**

# Centro Pediátrico de Quemados Críticos



Capítulo 14

CRITERIO GENERAL DE COSTOS



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



## 14.1 Costos y ante presupuesto.

En éste capítulo se realizará un estudio general de costos y se plantearán las fuentes de financiamiento que harían factible la construcción del proyecto. Estas son algunas de las preocupaciones más comunes y reales que acompañan al arquitecto y que deben considerarse desde el proceso de proyección hasta la conclusión del proyecto ejecutivo. Si no se atienden los recursos económicos, humanos y técnicos con que se cuentan para la realización de una obra, se estaría proyectando algo fuera de la realidad y no ofrecería la respuesta que se demanda en la actualidad, por lo que el estudio de los costos en la construcción es de vital importancia para el arquitecto.

Actualmente la ingeniería de costos es un ámbito profesional que ha producido varios métodos y procedimientos muy específicos para calcular los diferentes costos que se generan en la obra, por medio de programas en computadora como Opus y Neodata.

Es importante mencionar que todo estudio de costos es relativo y aleatorio y nunca podrá ser definitivo dado por el comportamiento de la economía global en la actualidad en el que el país se encuentra inmerso, por lo que forzosamente un estimado de costos requiere de una actualización constante.

Los costos de la construcción están integrados por:

Costo directo (C.D.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Material de construcción.</li> <li>•Mano de obra, y</li> <li>•Equipo y herramientas.</li> </ul>	Costo indirecto (C.I.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proyecto arquitectónico y ejecutivo.</li> <li>•Licencias y permisos</li> <li>•Utilidad de los contratistas, y</li> <li>•Insumos varios de oficina.</li> </ul>
----------------------	---	------------------------	---

### 14.1.1 Ante-presupuesto.

Se presenta un ejemplo del ante presupuesto general estimado de la obra a partir del armado del costo paramétrico por metro cuadrado de construcción, siendo un criterio aplicable para el Centro Pediátrico de Quemados Críticos. No se incluye el costo de adquisición del terreno, costo de los trámites, subcontratos adicionales y tampoco I.V.A.

Costo estimado de la obra <sup>1</sup>.

Los costos del ante presupuesto del proyecto se basan del Catálogo Nacional de Costos. Estos costos han sido calculados con el Método de Ensamblado de Costos, considerando los costos del mercado, vigentes hasta el mes de diciembre de 2007, tanto de la mano de obra, materiales utilizados y equipos y herramientas.

	Costo directo	m2 de construcción	Costo total
1. Obra exterior (Andadores y estacionamiento)	\$ 325.00	3,984.21	\$ 1,294,867.57
2. Área construida en administración	\$ 5,500.00	239.62	\$ 1,317,912.20
3. Área construida áreas médicas y servicios	\$ 6,500.00	5,783.48	\$ 37,592,603.75
4. Jardines	\$ 160.00	2,330.48	\$ 372,877.46
	Costo total de construcción (costo al mes de diciembre de 2007)		\$ 40,578,260.97

Como se mencionó, éste costo no es definitivo, por eso es válido aplicar una escalatoria estimada anual del 8% para tener un valor más actual (al año 2009).

Los costos presentados solo incluyen los Costos Directos. El presupuesto estimado calculado para el proyecto, por concepto únicamente de construcción, sin considerar mobiliario ni costos indirectos, (al año 2009), asciende a \$ 47,070,782.45 (no incluyen I.V.A.).

Costo del equipo propio del inmueble, mobiliario y equipo médico <sup>2</sup>.

Los costos presentados corresponden a unidades médicas hospitalarias de 12 camas, basados en tablas de parámetros de costos en el Estado de México, datos de la Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento de la División de Construcciones del IMSS.

	Costo directo	m2 de construcción	Costo total
1. Equipo propio del inmueble	\$1,710.00	6,023.10	\$ 10,299,497.41
2. Mobiliario y equipo médico	\$1,185.00	6,023.10	\$ 7,137,371.01
	Costo de equipo del inmueble, mobiliario y equipo médico		\$ 17,436,868.42

El monto estimado únicamente por costo del equipo propio del inmueble y mobiliario y equipo médico asciende a \$17,436,868.50, sin incluir I.V.A.

Honorarios profesionales para el Arquitecto según Aranceles <sup>3</sup>.

Los honorarios profesionales que le corresponden al Arquitecto como autor del proyecto, se basan en el Arancel del Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México, y son equivalentes al 20% del costo total de la obra.

$$\$ 40,578,261.00 \times 20\% = \$ 8,115,652.19$$

1 Catálogo Nacional de Costos. Raúl González y Leopoldo Varela. Diciembre de 2007.  
2 Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento de la División de Construcciones. Coordinación Técnica Normativa de Costos y Contratos. Instituto Mexicano del Seguro Social.  
3 Arancel Único de Honorarios Profesionales. Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México. CACD MAC. México 2002.



El Terreno.

El terreno le pertenece al gobierno municipal y está legalizado como parte de la reserva de tierra social prevista para el desarrollo de equipamiento urbano en el municipio.

## 14.2 Financiamiento y rentabilidad.

Para absorber el monto de la obra, su operación y manutención, se propone un esquema de financiamiento, donde intervengan todas las instituciones y organismos posibles relacionados con el paciente quemado. Son 4 líneas principales de financiamiento con los porcentajes de aportación económica para cada caso:

1) Gobierno (50%)	Federal	A través de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y del Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS), ya que el proyecto considera a ambas instituciones como modelo básico.
	Estatad	A través del Gobierno del Estado de México, ya que el proyecto forma parte de los compromisos regionales y estatales para la sociedad, establecidos en el Plan de desarrollo del Estado de México 2005-2011 <sup>4</sup> . En el rubro de Salud y Seguridad Social destaca la siguiente línea de acción: <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Promover una mayor inversión en infraestructura hospitalaria y clínica, así como en la operación de los servicios y tecnología que permitan enfrentar el incremento de enfermedades más complejas y diversas”.</li> </ul>
	Municipal	El proyecto puede ser insertado a través del Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2006-2011 <sup>5</sup> , en el siguiente programa: “implementar acciones de prevención de siniestros”. Donde el Centro Pediátrico ofrezca mecanismos de difusión sobre prevención de accidentes y quemaduras a la población.
2) Sociedad civil (10%)	•Organizaciones civiles sin fines de lucro y patronatos de apoyo como: la Fundación Michou y Mau, I.A.P., el Instituto Nacional del Quemado y Laboratorios a través de convenios de investigación.	
3) Iniciativa privada (30%)	•Incentivos a las empresas localizadas en zonas de uso industrial dentro del municipio ofreciendo deducción de impuestos equivalentes a sus aportaciones para el Centro Pediátrico.	
4) Autofinanciamiento (10%)	A través de actividades y artículos producidos en el Centro Pediátrico tales como: realización de docencia, investigación y educación sanitaria.	

Del costo total de la obra, se deberá agregar entre el 20 y 25% adicional de obra, ya que el costo del equipamiento, operación y mantenimiento para el posterior primer año puede ser equivalente al monto de inversión de obra.

### 14.2.1 Rentabilidad.

Los beneficios para la salud que se crearían en la construcción del Centro Pediátrico de Quemados Críticos, probablemente rebasarían los recursos aportados por los gobiernos, institutos y organismos, por lo que se plantea la creación de una estrategia de inversión-recuperación donde los beneficios económicos de la operatividad sean propiedad de los inversionistas por un determinado periodo de tiempo. Para hacer rentable su creación, la recuperación de la inversión ha sido proyectada a mediano plazo (5 años) y largo plazo (7 años) para ser autosuficiente económicamente y sea capaz de generar sus propios esquemas de financiamiento alternativos.

Sin embargo, como se observó en el capítulo 2, no se puede fundamentar una asistencia a quemados graves con donaciones ni actos caritativos, por lo que todo apoyo presupuestario es fundamental. El objetivo primordial del Centro no es de carácter lucrativo sino el de conceder un servicio integral para la sobrevivencia del paciente quemado.

<sup>4</sup> Plan de Desarrollo del Estado de México 2005-2011. Pilar I Seguridad Social. Pp. 43-45 y 180.

<sup>5</sup> Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2006-2009. Indicadores y metas terminales e intermedias. Pp. 78.



## Conclusiones.

En un país como el nuestro, donde más de la mitad de la población es pobre y donde todo proyecto o equipamiento hace falta, se ha visto una carencia notable de edificios dedicados a la salud. Por un lado tenemos las crisis que enfrentan los gobiernos o las situaciones financieras a nivel mundial. Por otro lado la falta de personal médico para atender a los pacientes y la carencia de medicinas que se requieren son escasas. Al crecer la población, crece la demanda de los servicios de la salud.

Actualmente vivimos expuestos a una serie de factores que dañan nuestra salud a través de enfermedades degenerativas en un transcurso de tiempo ó simplemente los accidentes pueden dañar nuestra integridad física en un instante, por eso es importante tener una cultura sobre la prevención. Esto es muy propio de las zonas urbanas en los tiempos actuales.

El ser humano ha buscado siempre la seguridad y el bienestar que ofrece la salud, sin embargo ha especializado esa búsqueda en herramientas curativas, dejando a un lado las preventivas y en el caso de las quemaduras, éstos son accidentes que se pueden prevenir.

Al igual que en otro tipo de edificios, debemos considerar que los avances tecnológicos también son propios de la salud y los descubrimientos más recientes han ampliado los conocimientos en este ramo. El conocimiento ha sido tan amplio que se han formado médicos especialistas y con ello se ha creado el equipo médico de punta, que juntos contribuyen para el bienestar del paciente.

Como consecuencia, los edificios de la salud han sido concebidos para satisfacer las necesidades requeridas y específicas en espacios propios y adecuados a los avances científicos y tecnológicos. La morfología física contribuye para ayudar a los pacientes a su pronta recuperación (vistas a los jardines, habitaciones llenas de luz y ventilación natural, recorridos agradables, colores alegres y la integración de nuevos espacios como farmacias, restaurantes, capillas, espacios para la soledad, cajeros automáticos, etc). El diseño arquitectónico juega un papel importante para ayudar a que el paciente y sus acompañantes tengan todos los servicios integrales que necesitan durante el proceso de recuperación. Aquí es donde el Arquitecto entra para dar una nueva vida a los edificios dedicados a la salud.



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.





## Glosario de términos.

**Albumina.** Sustancia algo salada, muy común en la naturaleza, y que forma la casi totalidad de la clara de huevo y del suero de la sangre.

**Álcali.** Sustancias de propiedades químicas analógicas a las de la sosa y la potasa. Son venenos violentos cuyos efectos se combaten absorbiendo vinagre aguado. Compuesto químico también llamado base, que cede sus metales a los ácidos para formar sales.

**Alcalino.** De álcali o que tiene álcali. Los metales alcalinos son: litio, sodio, potasio, rubidio, franco y cesio.

**Analgésico.** Que priva del dolor.

**Anestesia.** Pérdida de la sensibilidad de una parte, o en todo el cuerpo, derivada de la administración de una droga.

**Apósito.** Remedio que se aplica exteriormente y que se sujeta con vendajes.

**Asepsia.** Ausencia de gérmenes. Eliminación o destrucción de los gérmenes patológicos o los materiales infectados. Protección contra la infección antes, durante o después de las intervenciones quirúrgicas mediante el empleo de una técnica estéril.

**Autoclave.** Recipiente metálico de paredes resistentes y cierre hermético que sirve para esterilizar o hervir por medio de vapor a presión.

**Azufre.** Metalóide sólido (S) de número atómico 16, de color amarillo, insípido e inodoro. Se emplea para la fabricación del ácido sulfúrico y productos farmacéuticos.

**Biopsia.** Examen microscópico de un fragmento cortado de un órgano vivo.

**Carbón.** Producto que se obtiene de la acción incompleta de la madera.

**Cardiología.** Rama de la ciencia y especialidad médica que trata del corazón.

**Catabolismo.** Conjunto de reacciones bioquímicas que transforman la materia viva en desecho.

**Cirugía.** Parte de la medicina, que tiene por objeto curar las enfermedades por medio de operación (intervención manual).

**Cirujano.** Persona que profesa la cirugía.

**Citología.** Parte de la biología que estudia a las células y sus funciones.

**Compresa.** Lienzo con varios dobleces que se emplea para usos médicos.

**Contusión.** Magulladura producida por un cuerpo contundente. Moretón, herida.

**Cutáneo.** Del cutis. Cuero o piel del cuerpo humano.

**Dermatología.** Estudio de las enfermedades de la piel.

**Desbridamiento.** Quitar ciertos tejidos para agrandar una herida. Separación de los tejidos desvitalizados.

**Diuresis.** Secreción abundante de orina.

**Edema.** Acumulación de líquido, inflamación de los tejidos u órganos. Tumefacción de la piel, producida por infiltración de serosidad en el tejido celular. Hinchazón.

**Epitelio.** O tejido epitelial, es una capa celular que cubre externa e internamente el cuerpo, constituye la capa superficial de la piel y las mucosas.

**Eritema.** Inflamación superficial de la piel.

**Escaldar.** Bañar en agua hirviendo.

**Escara.** Costra, ordinariamente de color oscuro, que resulta de la mortificación o pérdida de vitalidad de una parte viva afectada de gangrena, o profundamente quemada.

**Etiología.** Estudio de todos los factores que puedan intervenir en el desarrollo de una enfermedad incluyendo la susceptibilidad del paciente, la naturaleza del agente patológico y la forma en que éste invade el organismo afectado. Causa de una enfermedad.

**Excisión.** Amputación o extirpación hecha con un instrumento cortante.

**Gastroenterología.** Rama de la ciencia y especialidad médica que estudia las enfermedades del aparato digestivo.

**Ginecología.** Rama de la ciencia y especialidad médica que trata de las enfermedades propias de la mujer.

**Hematología.** Estudio de la sangre y de los órganos que la producen, en particular, el que se refiere a los trastornos patológicos de la sangre.

**Hepatología.** Rama de la ciencia y especialidad médica que trata del hígado y las vías biliares, y de sus enfermedades.

**Hipertrofia.** Aumento anormal del volumen de un órgano.

**Hipotermia.** Disminución de la temperatura normal del cuerpo.

**Histología.** Parte de la anatomía que estudia los tejidos.

**Íleo.** Enfermedad causada por la oclusión intestinal y característica por cólicos violentos y vómitos incoercibles (no se pueden contener).

**Injuria.** Ultraje.

**Morbilidad.** Proporción de enfermos en lugar y tiempo determinados.

**Necrosis.** Mortificación, gangrena de un tejido.

**Nefrología.** Estudio de la fisiología y de las enfermedades del riñón.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



Neurología. Rama de la ciencia y especialidad médica que trata del sistema nervioso, en su doble aspecto morfológico y fisiológico.

Neumonía. Inflamación del tejido pulmonar debida a la presencia de microorganismos.

Nitrato. Sal que resulta de la combinación del ácido nítrico con un radical cuya combinación constituye un abono nitrogenado natural.

Neumología. Rama de la ciencia y especialidad médica que trata de las enfermedades de los pulmones o de las vías respiratorias en general.

Nutrición. Reposición de las sustancias perdidas a través del catabolismo (metabolismo destructivo) y la producción de energía necesaria para el mantenimiento del cuerpo.

Obstetricia. Rama de la ciencia y especialidad médica que trata de los embarazos y los partos y de sus eventuales complicaciones.

Oftalmología. Rama de la ciencia y especialidad médica que trata de los ojos y del sentido de la vista.

Opiáceo. Dicese de los compuestos del opio. Que calma como el opio.

Opio. Droga narcótica. Provoca una euforia seguida de sueño placentero. La medicina lo utiliza como calmante, somnífero y analgésico.

Ortopedia. Especialidad médica dedicada a la construcción y colocación de aparatos en lugar de miembros o parte de ellos, o de dispositivos correctores de defectos o deformidades.

Otorrinolaringología. Rama de la ciencia y especialidad médica que se ocupa de las afecciones de la garganta, la nariz y el oído, y de los sentidos del gusto, el olfato y el oído.

Patogénesis. Origen o causa de alguna enfermedad o trastorno.

Patógeno. Aquello que causa o fomenta una enfermedad. Se habla de bacterias patógenas que pueden causar una enfermedad de otras que no la causan.

Patología. Parte de la ciencia médica que se ocupa de la manifestación biológica de la enfermedad como tema de estudio, frente a la medicina clínica, que se dedica fundamentalmente al paciente. Abarca todos los tipos de enfermedad y su clasificación (nosología), sus causas (etiología), el desarrollo de los síntomas (sintomatología) y sus consecuencias.

Pediatría. Rama de la ciencia y especialidad médica dedicada al cuidado de los niños sanos o enfermos, para atender a su desarrollo o a la curación de sus enfermedades.

Pediluvio. Baño de pies tomado con fin medicinal.

Perfusión. Transfusión. Administración de un líquido terapéuticamente apropiado, a baja presión y de manera directa, en el torrente sanguíneo o en los tejidos subcutáneos. Varias son las circunstancias que requieren esta forma de administración de un líquido. Se da por ejemplo, líquido por perfusión a pacientes que están inconscientes, a los que han perdido grandes cantidades de sangre, a los que han sufrido quemaduras, a los deshidratados o a los que han sufrido una operación quirúrgica.

Potasio. Metal alcalino (k), de número atómico 19, que se extrae de la potasa, blando, fusible y que arde en contacto con el agua.

Profilaxis. Preservación de las enfermedades.

Psicología. Parte de la filosofía que trata del alma, sus facultades y operaciones. La ciencia de la conducta, o sea de todas las actividades; de las que perciben los otros y de las que se desarrollan en el fuero interno, tales como los pensamientos y las emociones.

Psiquiatría. Rama de la medicina física que se refiere al estudio y reconocimiento, tratamiento y prevención de estados y procesos en los que predominan los disturbios psicológicos.

Queloides. Tumor dentro de la piel que produce una masa elevada, perfectamente delimitado; desarrollo exagerado del tejido cicatrizal, que es aquel que tiene la misión de formar un tejido sano.

Queratina. Sustancia albuminoidea que constituye la capa externa de la epidermis de los vertebrados y de los órganos como plumas, cuernos, uñas, etc.

Radiología. Rama especial de la medicina en la que la radiación ionizante se emplea para la investigación o tratamiento. Si se busca el diagnóstico o la investigación, el término que se emplea es roentgenología; si implica tratamiento, se habla de radioterapia.

Reanimación. Vuelta a la vida de una persona aparentemente muerta. Conjunto de medios terapéuticos destinados a restablecer las funciones vitales (circulación, respiración, sistema nervioso).

Rehabilitación. Nombre que recibe la reeducación después de alguna lesión física. También se la denomina recuperación funcional. Se aplica igualmente a los trastornos mentales. Su objetivo es que la persona afectada vuelva a ocupar un lugar en la sociedad, en las condiciones más próximas a la normalidad.

Regeneración. Sustitución natural de células dañadas irreparablemente o inservibles por nuevas células similares. De esta forma la piel se renueva continuamente mediante una colocación más profunda de capas celulares; también se producen continuamente nuevas células en la sangre.

Salitre. Nitro o nitrato de potasio, empleado para formar la pólvora.

Shock. Trastorno grave del estado general del cuerpo, caracterizado por una disminución del líquido circulante del sistema vascular. Generalmente el shock es causado por una extensa pérdida de sangre, una extensa quemadura (formación de ampollas), destrozos o desprendimientos de partes del cuerpo. El corazón no puede funcionar adecuadamente debido a la reducción del flujo sanguíneo, y el cerebro recibe poca sangre, lo cual motiva la pérdida del conocimiento.

Tópico. Relativo a determinado lugar. Medicamento de uso externo.

Transfusión. Cesión de fluido de una persona a otra para combatir la pérdida de sangre sufrida por el receptor.

Trastorno. De trastornar. Invertir el orden de las cosas. Volver una cosa de abajo hacia arriba.

Trauma. Cualquier herida ó lesión de la piel implicando que los tejidos menos superficiales también están dañados. Debe distinguirse, cuando se trata del abdomen, entre una herida profunda hecha con algún objeto que penetra en él a través de la piel y causa daños internos, y una herida sin penetración causada por un golpe o contusión. En este último caso sólo hay un ligero daño externo (o incluso ninguno), a pesar de que los órganos internos están afectados. Otro significado de trauma es el trauma psicológico, que es un shock



emocional que deja una impresión duradera en la mente y, especialmente, en el inconsciente.

Traumatismo. Constitución o herida producida por un golpe. Tiene diversos grados de gravedad, y puede ir desde la tumefacción a la fractura ósea. También se da este nombre a las agresiones exteriores que afectan a la mente.

Trombosis. Obstrucción de un vaso sanguíneo a causa de la formación de coágulos de sangre.

Tul. Tejido delgado y transparente de seda, algodón o hilo, que forma malla, generalmente en octágonos.

Urología. Rama de la medicina y especialidad médica que se ocupa de las vías urinarias y sus enfermedades.

Vesical. De la vejiga.



## Bibliografía.

### Libros, revistas, catálogos y documentos oficiales.

- "Las quemaduras: un problema de salud en México" Editorial publicado en la revista "Cirugía Plástica", volumen 9, número 1, enero-abril 1999.
- "Manejo peri anestésico del paciente con quemaduras". Artículo de la revista electrónica "Revista Mexicana de Anestesiología". Vol. 27. No. 1 Enero-Marzo 2004.
- "Quemaduras en el tercer mundo" (Tratamiento de quemados con recursos limitados). III Congreso Nacional de Enfermería de Quemados y Cirugía Plástica. Zaragoza, España 7-9 de mayo de 2008.
- 2003 "Fireworks Annual Report" Fireworks-Related Deaths, Emergency Department-Treated Injuries, and Enforcement Activities During 2003. Reporte de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) del departamento de Seguridad Nacional de Estados Unidos.
- Anuario estadístico del Estado de México 2004. INEGI.
- Arancel Único de Honorarios Profesionales. Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México. CACD MAC. México 2002.
- ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Cuarta edición. México 1999.
- ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Quinta edición. México 2005.
- BAZANT SANCHEZ, Jan / Manual de criterios de diseño urbano. Editorial Trillas.
- Capitulo 14 "Guidelines for the Operation of Burn Centers" del libro "Resources for optimal care of the injured patient 2006" publicado por el American Burn Association (ABA).
- Catálogo Compendiado No. 31 "Productos de distribución y control". Square D by Schneider Electric.
- Catálogo Condensado 1999. Ingeniería aplicada al control de luz. Holophane.
- Catálogo de Acanalados IMSA. Una división de IMSA MEX.
- Catálogo General de Especificaciones. Philips Lighting.
- Catálogo Nacional de Costos. Raúl González y Leopoldo Varela. Diciembre de 2007.
- Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento de la División de Construcciones. Coordinación Técnica Normativa de Costos y Contratos. Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Criterios acordados por el Consejo Inter territorial, que deben cumplir los Centros, Servicios y Unidades (CSUR) para ser designados como de referencia del Sistema Nacional de Salud.
- Cuaderno Estadístico del Estado de México. INEGI 2000.
- Cuaderno Estadístico del Estado de México. INEGI 2005.
- De los santos, Carlos E. / Servicio de quemados. Consideraciones para su planificación y operación en países con bajo desarrollo socioeconómico. 2004.
- DE LOS SANTOS, Carlos E. Libro electrónico "Guía Básica para el Tratamiento del Paciente Quemado". Editorial Alfa y Omega.
- Diccionario de Medicina Océano Mosby, editorial Océano.
- Diseño y Cálculo de Estructuras de Concreto para Edificios de mediana y gran altura resistentes a temblor. Arq. Vicente Pérez. Alamá Editorial Trillas. Primera Edición Enero de 2008.
- Enciclopedia Microsoft Encarta 2005.
- Estabilidad de las Construcciones. Arq. José Creixell M. Primera Edición Enero 1992. Reverte Ediciones, S.A.
- Estructuras Hiper estáticas. Método de Distribución de Momentos. Arq. César Fonseca Ponce. FES Acatlán. UNAM.
- Instalaciones Eléctricas Prácticas. Ing. Becerril L. Diego Onésimo. 11ª. Edición.
- La transportación vertical en la Arquitectura del siglo XXI. Catalogo técnico de elevadores OTIS. Colección Arquitectura y Ciudad. Federación de Arquitectos de México.
- Manual AHMSA para Construcción en Acero. Altos Hornos de México S. A. de C.V. Julio de 1996.
- Manual del electricista de Viakon, una empresa Axa Conductores Monterrey.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005. Secretaría de energía.
- Norma Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000, "Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada". 24 de octubre de 2001.
- Normas de Diseño de Ingeniería Eléctrica. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento.
- Normas de Diseño de Ingeniería en Acondicionamiento del Aire. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento.
- Normas de Diseño de Ingeniería en Instalaciones Hidráulica, Sanitaria y Especiales. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento.
- Normas de Diseño de Instalaciones de Telecomunicaciones. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento.
- Normas de Proyecto de Arquitectura. Instituto Mexicano del Seguro Social. Subdirección General de Obras y Patrimonio Universitario. Tomo I, II, III y IV. México 1993.
- Normas de Proyecto de Arquitectura. Tomo VII "Normas bioclimáticas" Instituto Mexicano del Seguro Social. Subdirección General de Obras y Patrimonio Universitario. México 1993.
- Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico (NTCPA) que forman parte del Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Quinta edición. México 2005.
- Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto (NTCDCEC) que forman parte del Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Quinta edición. México 2005.
- Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras Metálicas (NTCDCEM) que forman parte del Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Quinta edición. México 2005.
- Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo (NTCDS) que forman parte del Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Quinta edición. México 2005.
- Plan de Desarrollo del Estado de México 2005-2011.
- Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2003. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2006-2009. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- Plan de Desarrollo Municipal de Tultepec 2006-2009.
- Plano E-2 "Estructura urbana y usos de suelo" y plano E-3 "Vialidades y transportes" que forman parte del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán. Julio 2003. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- Sistema Normativo de Equipamiento Urbano SEDESOL. Tomo II. Subsistema Salud y Asistencia Social.
- Tabla de usos del suelo del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán.
- Tarjetas de Resumen Mensual y Anual, SARH DIR. Gral. Servicio Meteorológico Nacional. Estación San Martín Obispo, Cuautitlán. Clave 15-098.

#### Páginas de internet.

[www.chihuahua.gob.mx](http://www.chihuahua.gob.mx)  
[www.cirugest.com/revisiones/cir03-04/03-04-01.html](http://www.cirugest.com/revisiones/cir03-04/03-04-01.html)  
[www.coaniquem.cl](http://www.coaniquem.cl)  
[www.fundacionmichouymau.org](http://www.fundacionmichouymau.org)  
[www.kalach.com](http://www.kalach.com)  
[www.niñosquemados.org](http://www.niñosquemados.org)  
[www.obrasweb.com.mx](http://www.obrasweb.com.mx)  
[www.unam.mx/rompan/49/rf49rep.html](http://www.unam.mx/rompan/49/rf49rep.html)  
[www.unam.mx/rompan/49/rf49auto.html#ugalde](http://www.unam.mx/rompan/49/rf49auto.html#ugalde)  
[www.unam.mx/rompan/60/index.html](http://www.unam.mx/rompan/60/index.html)

## Identificación de tablas e imágenes.

### CAPITULO 1. Definición del proyecto.

#### Tablas.

- I-1 Instituciones que atienden a pacientes quemados en el D.F. y área metropolitana. Elaboración propia.
- I-2 Organismos privados dedicados a la prevención y actualización de quemaduras. Elaboración propia.
- I-3 Lesiones por grupo de edad y tipo de fuego artificial. 2003 "Fireworks Annual Report" Fireworks-Related Deaths, Emergency Department-Treated Injuries, and Enforcement Activities During 2003. Traducción propia.
- I-4 Lesiones por partes del cuerpo y diagnóstico. 2003 "Fireworks Annual Report" Fireworks-Related Deaths, Emergency Department-Treated Injuries, and Enforcement Activities During 2003. Traducción propia.
- I-5 Lesiones por partes del cuerpo y tipo de fuego artificial. 2003 "Fireworks Annual Report" Fireworks-Related Deaths, Emergency Department-Treated Injuries, and Enforcement Activities During 2003. Traducción propia.
- I-6 Eventos suscitados causados por la pirotecnia. Elaboración propia.
- I-7 Daños y lesiones que ocasiona el uso de fuegos artificiales. Elaboración propia.
- I-8 Compromiso regional del Gobierno del Estado de México para la sociedad. Plan de Desarrollo del Estado de México 2005-2011. Compromisos regionales. Pp. 180.
- I-9 Compromiso regional del Gobierno del Estado de México para la sociedad. Plan de Desarrollo del Estado de México 2005-2011. Compromisos regionales. Pp. 181.
- I-10 Relación oportunidades-amenazas del Análisis FODA. Plan de Desarrollo Municipal de Tultepec 2006-2009. Análisis FODA. Pp. 110 y 111.
- I-11 Importancia del proyecto en Cuautitlán. Elaboración propia.
- I-12 Datos generales del municipio de Cuautitlán. Elaboración propia.
- I-13 Localización del proyecto a nivel regional. Elaboración propia.
- I-14 Dotación. Elaboración propia.
- I-15. Dimensionamiento y dosificación. Elaboración propia.
- I-16 Localización del proyecto en la estructura urbana. Plano E-2 "Estructura urbana y usos de suelo" y plano E-3 "Vialidades y trasportes" que forman parte del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán. Julio 2003. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- I-17 Uso de suelo específico para ubicar el proyecto. Tabla de usos del suelo del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán.
- I-18 Características generales del centro urbano 100 (CU.100.A). Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán. Julio 2003. Pp. 220.
- I-19 Restricciones de construcción. Tabla de usos del suelo del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán.
- I-20 Características físicas del terreno e infraestructura. Elaboración propia por medio de visitas de campo.

#### Imágenes.

- Fig. I-1 Incendios registrados, por principales causas de incendios. Anuario Estadístico del Estado de México 2004 INEGI- Principales causas de incendios.
- Fig. I-2 Incendios registrados, por principales lugares donde ocurrió el incendio. Elaboración propia.
- Fig. I.3 El horario en que se produjeron las quemaduras. III Congreso Nacional de Enfermería de Quemados y Cirugía Plástica. Zaragoza, España 7-9 de mayo de 2008.
- Fig. I.4 La estación del año en la que se produjeron los accidentes. III Congreso Nacional de Enfermería de Quemados y Cirugía Plástica. Zaragoza, España 7-9 de mayo de 2008.

- Fig. I.5 Lugares donde se produjeron los accidentes. III Congreso Nacional de Enfermería de Quemados y Cirugía Plástica. Zaragoza, España 7-9 de mayo de 2008.
- Fig. I-6 Localización del proyecto en el contexto regional. Elaboración propia.
- Fig. I-7 Localización del proyecto en la estructura urbana. Elaboración propia.
- Fig. I-8 Restricciones constructivas. Elaboración propia.
- Fig. I-9. Equipamiento urbano. Elaboración propia.
- Fig. I-10 Transportes. Elaboración propia.
- Fig. I.11 Muestrario de fotografías del equipamiento urbano dentro de un radio de influencia de 150 mts. Elaboración propia. Fotografías tomadas en sitio.
- Fig. I-12 Croquis de localización. Elaboración propia.

### CAPITULO 2. Las quemaduras y el género arquitectónico.

#### Tablas.

- II-1. Factores de riesgo. DE LOS SANTOS, Carlos E. Libro electrónico "Guía Básica para el Tratamiento del Paciente Quemado". Editorial Alfa y Omega.
- II-2. Contexto histórico del tratamiento de las quemaduras. DE LOS SANTOS, Carlos E. Libro electrónico "Guía Básica para el Tratamiento del Paciente Quemado". Editorial Alfa y Omega.
- II-3. Las funciones de la piel. DE LOS SANTOS, Carlos E. Libro electrónico "Guía Básica para el Tratamiento del Paciente Quemado". Editorial Alfa y Omega.
- II-4. Clasificación de las quemaduras de acuerdo a su gravedad. DE LOS SANTOS, Carlos E. Libro electrónico "Guía Básica para el Tratamiento del Paciente Quemado". Editorial Alfa y Omega.
- II-5. Factores que agravan el pronóstico de un paciente quemado. DE LOS SANTOS, Carlos E. Libro electrónico "Guía Básica para el Tratamiento del Paciente Quemado". Editorial Alfa y Omega.
- II-6. Causas de muerte de un paciente con quemaduras. DE LOS SANTOS, Carlos E. Libro electrónico "Guía Básica para el Tratamiento del Paciente Quemado". Editorial Alfa y Omega.
- II-7. Clasificación de las quemaduras por su magnitud. DE LOS SANTOS, Carlos E. Libro electrónico "Guía Básica para el Tratamiento del Paciente Quemado". Editorial Alfa y Omega.

#### Imágenes.

- Fig. II-1. Fragmento de un papiro sobre el tratamiento de las quemaduras. DE LOS SANTOS, Carlos E. Libro electrónico "Guía Básica para el Tratamiento del Paciente Quemado". Editorial Alfa y Omega.
- Fig. II-2. Estructura de la piel. Álbum Enciclopédico del Cuerpo Humano del Periódico "El Universal". Sistema óseo, la piel. Pág. 20.
- Fig. II-3. Quemadura de primer grado. Enciclopedia médica en español: <http://www.medlineplus.gov/spanish>
- Fig. II-4. Quemadura de segundo grado. Enciclopedia médica en español: <http://www.medlineplus.gov/spanish>
- Fig. II-5. Quemadura de tercer grado. Enciclopedia médica en español: <http://www.medlineplus.gov/spanish>
- Fig. II-6. Regla de los Nueves. Diccionario de Medicina Océano Mosby, editorial Océano. Pp. 354.
- Fig. II-7. Diagrama de daños inmediatos a la quemadura. DE LOS SANTOS, Carlos E. Libro electrónico "Guía Básica para el Tratamiento del Paciente Quemado". Editorial Alfa y Omega.
- Fig. II-8. Injertos. Álbum Enciclopédico del Cuerpo Humano del Periódico "El Universal". Sistema óseo, la piel. Pág. 180.
- Fig. II-9. Los menores están más propensos a los accidentes por fuego. Necesaria unidad de atención para quemados. Artículo de la revista "Gaceta universitaria", del 28 de febrero de 2000, pág. 08.
- Fig. II-10. Cubiculo de encamados con cortina antibacteriana. Página de Internet: [www.hopkinsmedicine.org](http://www.hopkinsmedicine.org)
- Fig. II-11. Balneoterapia. Página de Internet: [www.cenaque.org.uy](http://www.cenaque.org.uy)
- Fig. II-12. Cirugía. Página de Internet: [www.cenaque.org.uy](http://www.cenaque.org.uy)
- Fig. II-13. Cubiculos de aislamiento. Página de Internet: [www.cenaque.org.uy](http://www.cenaque.org.uy)





- Fig. II-14. Bascula para control de peso. Página de Internet: [www.cenaque.org.uy](http://www.cenaque.org.uy)  
Fig. II-15. Área de cuidados intensivos. DE LOS SANTOS, Carlos E. Libro electrónico "Guía Básica para el Tratamiento del Paciente Quemado". Editorial Alfa y Omega.  
Fig. II-16. Sala de curaciones. Página de Internet: [www.hopkinsmedicine.org](http://www.hopkinsmedicine.org)  
Fig. II-17 y 18. Central de equipos y esterilización. Página de Internet: [www.cenaque.org.uy](http://www.cenaque.org.uy)

### CAPITULO 3. Análisis normativo.

#### Tablas.

- III-1. Cuadro resumen de normatividad para el proyecto. Elaboración propia.  
III-2. Clasificación del proyecto según su género y rango de magnitud. ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Cuarta edición. México 1999. Pp. 19.  
III-3. Cantidad mínima de cajones de estacionamiento. Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico. Gaceta Oficial del Distrito Federal, tomo II núm. 103-bis, México D.F. 6 de octubre de 2004. Tabla 1.1. Pp. 205-209.  
III-4. Dimensión de los cajones en batería. Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico. Gaceta Oficial del Distrito Federal, tomo II núm. 103-bis, México D.F. 6 de octubre de 2004. Tabla 1.2. Pp. 213.  
III-5. Dimensiones y características de los locales en las edificaciones. Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico. Gaceta Oficial del Distrito Federal, tomo II núm. 103-bis, México D.F. 6 de octubre de 2004. Tabla 2.1. Pp. 215-218.  
III-6. Servicios sanitarios en las edificaciones. Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico. Gaceta Oficial del Distrito Federal, tomo II núm. 103-bis, México D.F. 6 de octubre de 2004. Tabla 3.2. Pp. 228-230.  
III-7. Dimensiones en patios de iluminación y ventilación. Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico. Gaceta Oficial del Distrito Federal, tomo II núm. 103-bis, México D.F. 6 de octubre de 2004. Tabla 3.4. Pp. 234.  
III-8. Clasificación de las edificaciones en función al grado de incendio. Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico. Gaceta Oficial del Distrito Federal, tomo II núm. 103-bis, México D.F. 6 de octubre de 2004. Tabla 4.5-A. Pp. 262.  
III-9. Dimensiones mínimas en puertas. Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico. Gaceta Oficial del Distrito Federal, tomo II núm. 103-bis, México D.F. 6 de octubre de 2004. Tabla 4.1. Pp. 243 y 244.  
III-10. Dimensiones mínimas en circulaciones horizontales. Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico. Gaceta Oficial del Distrito Federal, tomo II núm. 103-bis, México D.F. 6 de octubre de 2004. Tabla 4.2. Pp. 245-247.  
III-11. Dimensiones mínimas en escaleras y rampas. Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico. Gaceta Oficial del Distrito Federal, tomo II núm. 103-bis, México D.F. 6 de octubre de 2004. Tabla 4.3. Pp. 248-250.  
III-12. Tipos de laboratorio, función y espacios mínimos. Norma Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000, "Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada". 24 de octubre de 2001. Elaboración propia.  
III-13. Gabinetes de rayos "X", función y espacios mínimos. Norma Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000, "Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada". 24 de octubre de 2001. Elaboración propia.  
III-14. Espacios mínimos de la unidad quirúrgica. Norma Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000, "Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada". 24 de octubre de 2001. Elaboración propia.  
III-15. Espacios mínimos de la unidad de urgencias. Norma Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000, "Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada". 24 de octubre de 2001. Elaboración propia.

- III-16. Espacios mínimos de hospitalización. Norma Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000, "Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada". 24 de octubre de 2001. Elaboración propia.

#### Imágenes.

- Fig. III-1. Carriles de 2.50 mts en entradas y salidas de estacionamientos. ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Cuarta edición. México 1999. Pp. 126.  
Fig. III-2. Caseta de control de 1 m<sup>2</sup> de superficie y a 4.50 mts del alineamiento. ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Cuarta edición. México 1999. Pp. 128.  
Fig. III-3. Dimensión de los cajones para autos chicos grandes y de impedidos. ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Cuarta edición. México 1999. Pp. 334.  
Fig. III-4. Evitar recorrer más de 50 mts para llegar a sanitarios. ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Cuarta edición. México 1999. Pp. 346.  
Fig. III-5 Dimensiones mínimas en espacios sanitarios. ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Cuarta edición. México 1999. Pp. 341 y 346.  
Fig. III-6. Almacén temporal de bolsas ó recipientes para basura. ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Cuarta edición. México 1999. Pp. 106.  
Fig. III-7. Consideraciones mínimas para ventanas. ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Cuarta edición. México 1999. Pp. 109.  
Fig. III-8. Consideraciones mínimas para ventanas y domos. ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Cuarta edición. México 1999. Pp. 109 y 349.  
Fig. III-9. Muros de colindancia en patios de iluminación. ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Cuarta edición. México 1999. Pp. 160.  
Fig. III-10. Distancia de 50 mts máximo hacia circulaciones. ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Quinta edición. México 2005. Pp. 92.  
Fig. III-11. Marquesinas en edificios de salud. ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Cuarta edición. México 1999. Pp. 113.  
Fig. III-12. Dimensiones en puertas de acceso y circulaciones internas en edificios de salud. ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Cuarta edición. México 1999. Pp. 354 y 355.  
Fig. III-13. Dimensiones en escalares. ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Cuarta edición. México 1999. Pp. 357.  
Fig. III-14. Dimensiones en rampas peatonales. ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Quinta edición. México 2005. Pp. 94.  
Fig. III-15. Salida de emergencia en las edificaciones. ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Cuarta edición. México 1999. Pp. 116.  
Fig. III-16. Protección con manguetes y barandales en ventanas de piso a techo. ARNAL SIMÓN, Luis y BETANCOURT SUÁREZ, Max / Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Cuarta edición. México 1999. Pp. 155.  
Fig. III-17. Requerimientos mínimos en laboratorios. Elaboración propia.  
Fig. III-18. Requerimientos mínimos en gabinetes de rayos X. Elaboración propia.  
Fig. III-19. Planta de unidad quirúrgica, con áreas negras, grises y blancas. Normas de Proyecto de Arquitectura. Instituto Mexicano del Seguro Social. Subdirección General de Obras y Patrimonio Universitario. Tomo III. Cirugía. México 1993.



- Fig. III-20. Requerimientos mínimos de CEYE. Elaboración propia.  
Fig. III-21. Cuarto aislado en hospitalización. Elaboración propia.  
Fig. III-22. Disposición de los cubículos aislados con respecto a la central de enfermeras. Elaboración propia.  
Fig. III-23. Consultorio tipo 1. Normas de Proyecto de Arquitectura. Instituto Mexicano del Seguro Social. Subdirección General de Obras y Patrimonio Universitario. Tomo III. Consulta externa de especialidades. México 1993.  
Fig. III-24. Consultorio tipo 3. Normas de Proyecto de Arquitectura. Instituto Mexicano del Seguro Social. Subdirección General de Obras y Patrimonio Universitario. Tomo III. Consulta externa de especialidades. México 1993.

## CAPITULO 4. Analogías proporcionales.

### Tablas.

- IV-1. Generalidades. Elaboración propia.  
IV-2. Generalidades. Elaboración propia.  
IV-3. Generalidades. Elaboración propia.  
IV-4. Cuadro resumen de espacios. Elaboración propia.

### Imágenes.

- Fig. IV-1. Localización del Hospital General. Enciclopedia Microsoft Encarta 2005.  
Fig. IV-2. Planta de conjunto del Hospital General. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-3. Perspectiva del Hospital General. Página de Internet: [www.kalach.com](http://www.kalach.com)  
Fig. IV-4. Organigrama a nivel sistema. Elaboración propia.  
Fig. IV-5. Distribución espacial del Hospital General. Elaboración propia.  
Fig. IV-6. Perspectiva del Hospital General. Página de Internet: [www.chihuahua.gob.mx](http://www.chihuahua.gob.mx)  
Fig. IV-7. Diagrama de funcionamiento del hospital. Elaboración propia.  
Fig. IV-8. Perspectiva del Hospital General vista desde el estacionamiento. Página de Internet: [www.chihuahua.gob.mx](http://www.chihuahua.gob.mx)  
Fig. IV-9. Perspectiva del Hospital General vista desde el jardín. Página de Internet: [www.kalach.com](http://www.kalach.com)  
Fig. IV-10. Funcionamiento de la Unidad de Quemados. Elaboración propia.  
Fig. IV-11. Unidad de terapia intensiva y unidad de quemados. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-12. Funcionamiento del servicio de imagenología. Elaboración propia.  
Fig. IV-13. Servicio de imagenología. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-14. Servicio de endoscopias. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-15. Servicio del laboratorio de patología clínica. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-16. Funcionamiento del laboratorio. Elaboración propia.  
Fig. IV-17. Funcionamiento del banco de sangre. Elaboración propia.  
Fig. IV-18. Servicio del banco de sangre. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-19. Funcionamiento de urgencias. Elaboración propia.  
Fig. IV-20. Servicio de urgencias. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-21. Funcionamiento de cirugías. Elaboración propia.  
Fig. IV-22. Servicio de cirugías. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-23. Funcionamiento de medicina física. Elaboración propia.  
Fig. IV-24. Servicio de medicina física. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-25. Central de equipos y esterilización. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-26. Funcionamiento de CEYE. Elaboración propia.

- Fig. IV-27. Interior del servicio de hospitalización. Página de Internet: [www.kalach.com](http://www.kalach.com)  
Fig. IV-28. Hospitalización quirúrgica y de medicina interna. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-29. Hospitalización pediátrica y de gineco obstetricia. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-30. Funcionamiento de consulta externa. Elaboración propia.  
Fig. IV-31. Consulta externa de especialidades. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-32. Trabajo social y entrevistas. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-33. Farmacia. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-34. Servicio de almacén. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-35. Servicio de nutrición y dietética. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-36. Servicio de lavandería. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-37. Baños y vestidores del personal. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-38. Servicios generales. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-39. Mortuorio. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-40. Casas de máquinas. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-41. Dirección. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-42. Administración. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-43. Enseñanza. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-44. El Nuevo Hospital en construcción. Página de Internet: [www.kalach.com](http://www.kalach.com)  
Fig. IV-45. El Nuevo Hospital en construcción. Página de Internet: [www.kalach.com](http://www.kalach.com)  
Fig. IV-46. Detalles estructurales: corte transversal, zapata corrida y columna. Proyecto del Arq. Alberto Kalach / Taller de Arquitectura TAX.  
Fig. IV-47 y 48. Detalles del armado y colado de bóveda. Página de Internet: [www.chihuahua.gob.mx](http://www.chihuahua.gob.mx)  
Fig. IV-49. Localización de la Unidad de Quemados ISSEMyM. Enciclopedia Microsoft Encarta 2005.  
Fig. IV-50. Organigrama a nivel sistema. Elaboración propia.  
Fig. IV-51. Perspectiva de la Unidad de Quemados, vista desde su fachada principal. Revista Ingenieros y Arquitectos IyA. Ediciones 191 S.A. de C.V. Año 5, número 18. México 2005. Pp. 84 y 85.  
Fig. IV-52. Planta baja de la Unidad de Quemados. Imagen vectorizada de la original tomada de la revista Ingenieros y Arquitectos IyA. Ediciones 191 S.A. de C.V. Año 5, número 18. México 2005. Pp. 84 y 85.  
Fig. IV-53. Diagrama de funcionamiento de la planta baja. Elaboración propia.  
Fig. IV-54. Circulaciones y flujos de la planta baja de la Unidad de Quemados. Elaboración propia.  
Fig. IV-55. Localización de la Unidad de Quemados APROQUEN. Enciclopedia Microsoft Encarta 2005.  
Fig. IV-56. La Unidad de Niños Quemados dentro de su entorno hospitalario. "Hospital Metropolitano Vivian Pellas, un espacio para el alivio". Artículo publicado en la revista electrónica de la página de Internet: [www.obrasweb.com.mx](http://www.obrasweb.com.mx)  
Fig. IV-57. Perspectiva de la Unidad de Quemados, vista desde su fachada principal. Asociación PRO Niños Quemados de Nicaragua. <http://www.niñosquemados.org>  
Fig. IV-58. Organigrama a nivel sistema. Elaboración propia.  
Fig. IV-59. Planta baja de la Unidad de Niños Quemados. Imagen vectorizada de la original tomada de "Hospital Metropolitano Vivian Pellas, un espacio para el alivio". Artículo publicado en la revista electrónica de la página de Internet: [www.obrasweb.com.mx](http://www.obrasweb.com.mx)  
Fig. IV-60. Diagrama de funcionamiento. Elaboración propia.  
Fig. IV-61. Circulaciones y flujos, así como detalles en su distribución de la Unidad de Niños Quemados. Elaboración propia.



## CAPITULO 5. Análisis socio económico y demográfico del municipio.

### Tablas.

- V-1. Tasa de crecimiento media anual. Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2003. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Pp. 25 y 26. Elaboración propia.
- V-2. Población por grupo de edades en Cuautitlán. Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2006-2009. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Pp. 10.
- V-3. Población de 12 y mas años, según condición económica de actividad. Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2003. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Pp. 38 y 39. Elaboración propia.
- V-4. Población ocupada por sector de actividad. Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2003. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Pp. 40. Elaboración propia.
- V-5. Población ocupada según su ingreso por trabajo en salario mínimo. Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2003. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Pp. 49 y 50. Elaboración propia.

### Imágenes.

- Fig. V-1. El Glifo del municipio. Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2003. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- Fig. V-2. Población hombres / mujeres. Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2006-2009. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Pp. 10.
- Fig. V-3. Pirámide de edades en el Municipio por grupo de edades. Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán 2006-2009. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Pp. 10.

## CAPITULO 6. El clima y el terreno.

### Tablas.

- VI-1. Tiempo de asoleamiento de acuerdo a la orientación. Elaboración propia.
- VI-2. Recomendaciones de diseño para clima templado. Normas de Proyecto de Arquitectura. Tomo VII "Normas bioclimáticas" Instituto Mexicano del Seguro Social. Subdirección General de Obras y Patrimonio Universitario. México 1993. Elaboración propia.
- VI-3. Ejes térmicos 1. Elaboración propia.
- VI-4. Orografía. Cuaderno Estadístico del Estado de México. INEGI 2005.
- VI-5. Geología. Cuaderno Estadístico del Estado de México. INEGI 2005.
- VI-6. Edafología. Cuaderno Estadístico del Estado de México. INEGI 2005.
- VI-7. Hidrografía. Cuaderno Estadístico del Estado de México. INEGI 2005.
- VI-8. Vegetación. Cuaderno Estadístico del Estado de México. INEGI 2005.
- VI-9. Vocación y uso del terreno. BAZANT SANCHEZ, Jan / Manual de criterios de diseño urbano. Editorial Trillas. "Análisis del sitio". Pp. 75-95.

### Imágenes.

- Fig. VI-1. Condiciones climáticas en Cuautitlán. Elaboración propia.
- Fig. VI-2. Montea solar del municipio de Cuautitlán. Elaboración propia.
- Fig. VI-3. Desarrollo cilíndrico para resolver cardioides. Elaboración propia.
- Fig. VI-4. Cardioides de fechas críticas. Elaboración propia.
- Fig. VI-5. Conjunto. Elaboración propia.
- Fig. VI-6. Edificio. Elaboración propia.
- Fig. VI-7. Cubiertas con sistemas tradicionales. Elaboración propia.
- Fig. VI-8. Alturas en los locales según su ganancia térmica. Elaboración propia.

- Fig. VI-9. Es necesario propiciar las ganancias directas de las mañanas e indirectas por las tardes. Elaboración propia.
- Fig. VI-10. Ventanas. Elaboración propia.
- Fig. VI-11. Aplicación de recomendación de diseño al terreno. Elaboración propia.
- Fig. VI-12. Orografía. Cuaderno Estadístico del Estado de México. INEGI 2005. Fisiografía.
- Fig. VI-13. Subsuelo. Cuaderno Estadístico del Estado de México. INEGI 2005. Geología.
- Fig. VI-14. Edafología. Cuaderno Estadístico del Estado de México. INEGI 2005. Suelos dominantes.
- Fig. VI-15 y 16. Hidrología, corrientes y cuerpos de agua. Cuaderno Estadístico del Estado de México. INEGI 2005. Regiones y cuencas hidrológicas.
- Fig. VI-17. Agricultura y vegetación. Cuaderno Estadístico del Estado de México. INEGI 2005. Agricultura y vegetación.
- Fig. VI-18 Análisis del sitio y muestrario de fotografías. Investigación De campo, elaboración propia.

## CAPITULO 7. Programa médico arquitectónico.

### Tablas.

- VII-1. Relación necesidad – espacio sobre el tratamiento de las quemaduras. Elaboración propia.
- VII-2. Cuadro resumen sobre complicaciones que enfrenta el paciente con quemaduras. Elaboración propia.
- VII-3. Listado de requerimientos y necesidades. Elaboración propia.
- VII-4. Numero de habitantes dentro del radio regional de influencia del proyecto de 20 kms y proyección de la población. Cálculos propios. Cuaderno Estadístico del Estado de México. INEGI 2005, y Cuaderno Estadístico del Estado de México. INEGI 2000.
- VII-5. Numero de camas de acuerdo al año y a la población. Elaboración propia.
- VII-6. Unidades básicas de servicio consideradas a mediano plazo. Elaboración propia.
- VII-7. Camas propuestas para el proyecto. Elaboración propia.
- VII-8. Camas propuestas para el proyecto. Elaboración propia.
- VII-9. Lugares de sala de espera para el proyecto. Elaboración propia.
- VII-10. Programa médico arquitectónico. Elaboración propia.

### Imágenes.

- Fig. VII-1. Organigrama general a nivel sistema y subsistema. Elaboración propia.
- Fig. VII-2. Valoración y diagnóstico. Elaboración propia basado en planos de hospitales.
- Fig. VII-3 Tratamiento 1. Elaboración propia basado en planos de hospitales.
- Fig. VII-4 Tratamiento 2. Elaboración propia basado en planos de hospitales.
- Fig. VII-5 Fisiatría. Elaboración propia basado en planos de hospitales.
- Fig. VII-6 Hospitalización. Elaboración propia basado en planos de hospitales.
- Fig. VII-7 Servicios de abastecimiento. Normas de Proyecto de Arquitectura. Instituto Mexicano del Seguro Social. Subdirección General de Obras y Patrimonio Universitario. Tomo III. México 1993.
- Fig. VII-8 Servicios generales. Normas de Proyecto de Arquitectura. Instituto Mexicano del Seguro Social. Subdirección General de Obras y Patrimonio Universitario. Tomo IV. México 1993.
- VII-9. Diagrama de funcionamiento. Elaboración propia.

## CAPITULO 8. Proyecto arquitectónico.

### Tablas.

- VIII-1. Resumen total de superficies. Elaboración propia.
- VIII-1. Resumen total de superficies. Elaboración propia.
- VIII-3. Resumen de cajones de estacionamiento. Elaboración propia.

### Imágenes.



Fig. VIII-1. Una perspectiva durante el diseño de la Unidad Infantil de Quemados Críticos. Elaboración propia.

Fig. VIII-2. El círculo se integra al terreno, suaviza colindancias y se organiza con áreas verdes, estacionamiento y vía pública. Elaboración propia.

Fig. VIII-3. El círculo se estructura organizándose en anillos concéntricos junto con radios formando una red o generatriz. Elaboración propia.

Fig. VIII-4. Se separan las zonas de acuerdo a su función y se relacionan por medio de circulaciones radiales y concéntricas. Elaboración propia.

Fig. VIII-5. Se definen zonas por medio de volúmenes o cuerpos y el círculo se sustrae por no requerir mayor área. Elaboración propia.

## CAPITULO 9. Proyecto y criterios estructurales.

### Tablas.

IX-1. Ventajas y desventajas de la estructura metálica. Elaboración propia.

## CAPITULO 10. Proyecto hidrosanitario.

### Tablas.

X.1 Indicadores para dotación mínima de agua. Normas de Diseño de Ingeniería en Instalaciones Hidráulica, Sanitaria y Especiales. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento. Capítulo 4 "Abastecimiento de Agua".

X.2 Consumo diario probable de agua potable. Cálculos propios.

X.3 Demanda de agua para el riego de áreas verdes. Cálculos propios.

X.4 Demanda de agua para el Sistema Contra Incendios (SCI). Cálculos propios.

X.5 Metros cuadrados de azotea. Cálculos propios.

X.6 Dimensiones interiores de las cisternas. Cálculos propios.

X.7 Dimensiones exteriores de las cisternas. Cálculos propios.

X.8 Diámetros y cargas de trabajo mínimas requeridas en muebles y equipos usuales. Normas de Diseño de Ingeniería en Instalaciones Hidráulica, Sanitaria y Especiales. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento. Capítulo 5 "Distribución de agua fría.

X.9 Dispositivos para prevenir y combatir incendios. Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico (NTCPA) que forman parte del Reglamento de Construcciones para el D.F. Editorial Trillas. Quinta edición. México 2005.

X.10 Equipo de bombeo propuesto. Proyecto Piloto de Hospital de Oncología Infantil. Tesis de Arquitectura del alumno Paulo César Márquez Martínez. Acatlán Estado de México, 2006.

X.11 Unidades muebles por muebles sanitarios. Normas de Diseño de Ingeniería en Instalaciones Hidráulica, Sanitaria y Especiales. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento. Capítulo 10 "Eliminación de aguas residuales".

X.12 Número de unidades-mueble que se permite conectar a un ramal, bajada o línea principal. Normas de Diseño de Ingeniería en Instalaciones Hidráulica, Sanitaria y Especiales. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento. Capítulo 10 "Eliminación de aguas residuales".

X.13 Cálculo de diámetros para drenajes y bajantes pluviales para pendientes del 2%. Normas de Diseño de Ingeniería en Instalaciones Hidráulica, Sanitaria y Especiales. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento. Capítulo 10 "Eliminación de aguas pluviales".

## CAPITULO 11. Instalaciones eléctricas.

### Tablas.

XI-1. Nivel luminoso en los distintos locales. Normas de Diseño de Ingeniería Eléctrica. Instituto Mexicano del Seguro Social. Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento.

### Imágenes.

Fig. XI-1. Subestación eléctrica. Catálogo Compediado No. 31 "Productos de distribución y control". Square D by Schneider Electric.

Fig. XI-2. Lámpara fluorescente PL-T de alto ahorro de energía. Catálogo General de Especificaciones. Philips Lighting. Lámparas fluorescentes. Pp. 38-44. 2004.

Fig. XI-3. Lámpara fluorescente tipo "Slimline" de 60 y 34 watts. Catálogo General de Especificaciones. Philips Lighting. Lámparas fluorescentes. Pp. 38-44. 2004.

## CAPITULO 12. Instalaciones complementarias.

### Imágenes.

Fig. XII-1. Diagrama de funcionamiento del elevador de tracción. La transportación vertical en la Arquitectura del siglo XXI. Catalogo técnico de elevadores OTIS. Colección Arquitectura y Ciudad. Federación de Arquitectos de México.

Fig. XII-2. Diagrama de funcionamiento del elevador de hidráulico. La transportación vertical en la Arquitectura del siglo XXI. Catalogo técnico de elevadores OTIS. Colección Arquitectura y Ciudad. Federación de Arquitectos de México.

Fig. XII-3. Diagrama de funcionamiento del sistema de flujo laminar. Elaboración propia.

## CAPITULO 13. Acabados.

### Imágenes.

Fig. XIII-1. Corte esquemático de un quirófano. Elaboración propia.